

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Realidad Aumentada aplicada al Turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
título de Ingeniera en Ciencias de la Computación

AUTOR(A): Cuesta Castro Rosa Elizabeth

Potosí Cuestas Zulema Maritza

TUTOR(A): MSc. Rivera Lascano Samuel Benjamín

Tulcán, 2023

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certifico que la estudiante Cuesta Castro Rosa Elizabeth con el número de cédula 0402055115 ha elaborado el trabajo de titulación: “Realidad Aumentada aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



MSc. Lascano Rivera Samuel Benjamín

**TUTOR**

Tulcán, enero de 2023

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certifico que la estudiante Potosí Cuestas Zulema Maritza con el número de cédula 1724049976 ha elaborado el trabajo de titulación: “Realidad Aumentada aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



MSc. Lascano Rivera Samuel Benjamín

**TUTOR**

Tulcán, enero de 2023

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Cuesta Castro Rosa Elizabeth con cédula de identidad número 0402055115 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Cuesta Castro Rosa Elizabeth

**AUTORA**

Tulcán, enero de 2023

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Potosí Cuestas Zulema Maritza con cédula de identidad número 1724049976 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Potosí Cuestas Zulema Maritza

AUTORA

Tulcán, enero de 2023

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cuesta Castro Rosa Elizabeth declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Realidad Aumentada Aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



.....


Cuesta Castro Rosa Elizabeth

AUTORA

Tulcán, enero de 2023

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Potosí Cuestas Zulema Maritza declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Realidad Aumentada Aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Potosí Cuestas Zulema Maritza

AUTORA

Tulcán, enero de 2023

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos dar gracias a Dios por ser una guía y bendecirnos en todo este proceso

A nuestros padres por habernos impulsado a cumplir una de las muchas metas que nos hemos trazado, gracias por siempre haber sido nuestras mejores guías de vida.

A nuestra familia porque de una u otra forma formaron parte de este proceso

Al Ing. Luis Reascos director de turismo del Ecoparque de la prefectura del Carchi por haber aceptado que se realice la investigación en la prestigiosa identidad.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por habernos permitido llevar a cabo nuestros estudios superiores, a los docentes de la carrera de computación por sus palabras sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, gracias por su paciencia, dedicación y tolerancia, donde quiera que vayamos los llevaremos con nosotros en nuestra transitar profesional.

En especial debemos agradecer a nuestro tutor Samuel Lascano por su apoyo, paciencia, confianza y guía en el proceso de nuestra investigación, sin usted no lo hubiésemos logrado tan fácil, sus consejos fueron siempre

útiles, gracias por sus múltiples palabras de aliento.

A nuestros compañeros los cuales muchos de ellos se han convertido en nuestros amigos, cómplices y hermanos.

A Zulema Potosí por ser una excelente amiga y compañera, por habernos apoyado en este largo proceso, gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

A Rosa Cuesta por ser una excelente compañera de tesis por su amistad, apoyo y constancia, al estar en las horas más difíciles, por compartir horas de estudio. Gracias por estar siempre allí

**Rosa Cuesta y Zulema Potosí**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza quien han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres, Pablo Cuesta y Rosa Castro por ser lo más importante en mi vida que con su amor, paciencia me ha acompañado en cada paso que doy para cumplir hoy una meta más, a pesar de las dificultades me han ayudado a superar. Gracias por inculcarme valores y darme ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos por el apoyo incondicional durante este proceso, compartiendo momento malos y buenos.

A mis sobrinos que con su alegría que transmiten me impulsaban a ser un ejemplo a seguir para ellos y cumplir mis sueños.

A toda mi familia que con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona que de una u otra forma me acompañaron en todos mis sueños y metas.

**Rosa Elizabeth Cuesta Castro**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación está dedicada a:

Dios quien ha sido mi guía

A mis padres Maritza y Bolívar quienes con su cariño y apoyo incondicional me han permitido cumplir una meta, gracias porque a pesar de las dificultades y obstáculos presentados nunca me desampararon, a mi abuelita y tía por cuidar de mí siempre, por darme apoyo, por entender mis necesidades, por comprenderme y principalmente por quererme como una hija.

A mis hermanos y sobrino Maribel, Ibeth, Rubén e Ian por ser amigos y brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

**Zulema Maritza Potosí Cuestas**

## ÍNDICE

I.	PROBLEMA .....	24
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.3.	JUSTIFICACIÓN .....	25
1.4.	OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	26
1.4.1.	Objetivo General.....	26
1.4.2.	Objetivos Específicos .....	26
1.4.3.	Preguntas de Investigación .....	26
II.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	27
2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	27
2.2.	MARCO TEÓRICO .....	28
2.2.1	Turismo.....	28
2.2.2.	Promoción turística.....	29
2.2.3	Sitios Turísticos .....	30
2.2.4.	Turismo y Realidad Aumentada .....	31
2.2.5.	Realidad aumentada.....	31
2.2.6.	Ingeniería de software .....	32
2.2.7.	Metodologías de desarrollo .....	33
2.2.8.	Herramientas de desarrollo del software .....	37
2.2.9.	Framework.....	40
2.2.10	Herramientas y plataformas de desarrollo en realidad aumentada. ....	42
2.2.11.	Diseño de elementos 3D .....	43
2.2.12.	SDK de desarrollo de realidad aumentada .....	45
III.	METODOLOGÍA.....	47
3.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO .....	47

3.1.1. Enfoque.....	47
3.1.2. Tipo de Investigación .....	47
3.2. IDEA A DEFENDER .....	48
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	48
3.3.1. Definición de variables.....	48
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	48
3.3.1. Definición de variables.....	48
3.3.2. Operacionalización de variables.....	50
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....	51
3.4.1. Métodos .....	51
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	51
3.5.1. Población y Muestra.....	51
3.5.2. Técnicas .....	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
4.1. RESULTADOS .....	53
4.1.1 Análisis de las encuestas.....	53
4.1.2 Análisis de entrevista.....	65
4.1.3 Propuesta .....	66
4.2. DISCUSIÓN .....	87
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	89
5.1. CONCLUSIONES .....	89
5.2. RECOMENDACIONES.....	90
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	91
V. ANEXOS .....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.- Gráfico de resultados de la pregunta 1.....	53
Figura 6.- Gráfico de resultados de la pregunta 2.....	54
Figura 7.- Gráfico de resultados de la pregunta 3.....	55
Figura 8.- Gráfico de resultados de la pregunta 4.....	56
Figura 9.- Gráfico de resultados de la pregunta 5.....	57
Figura 10.- Grafico de resultados de la pregunta 6.....	58
Figura 11.- Gráfico de resultado de la pregunta 7 .....	59
Figura 12.- Gráfico de resultado de la pregunta 8. ....	60
Figura 13.- Gráfico de resultado de la pregunta 9. ....	61
Figura 14.- Gráfico de resultado de la pregunta 10. ....	62
Figura 15.- Gráfico de resultado de la pregunta 11. ....	63
Figura 16.- Gráfico de resultado de la pregunta 12. ....	64
Figura 17.- Interfaz de registro de usuario .....	68
Figura 18.- menú de la aplicación .....	68
Figura 19.- Interfaz de inicio de sesión por Google .....	69
Figura 20.- Animal 3D .....	69
Figura 21.- Información.....	70
Figura 22.- Información de ayuda .....	70
Figura 23.- Usuarios registrados.....	71
Figura 24.- Filtrado por creación.....	71
Figura 25.- Filtración por parámetros.....	72
Figura 26.- Animal más visitado .....	72
Figura 27.- Estadísticas de usuario .....	73
Figura 28.- proyección de imagen en 3D .....	73
Figura 29.- información de la escultura.....	74
Figura 30.- Ejecución del tour Ecoparque .....	75
Figura 31.- Pantalla inicial del tour Ecoparque .....	75
Figura 32.- Menú de la teletransportación.....	76
Figura 33.- Información de ayuda .....	76
Figura 34.- Ubicación .....	77
Figura 35.- Ubicación por Google map .....	77
Figura 36.- Resultado pregunta 1 .....	78

Figura 37.- Respuesta pregunta 1.1 .....	79
Figura 38.- Respuesta de pregunta 2 .....	80
Figura 39.- Respuesta pregunta 3 .....	81
Figura 40.- Respuesta pregunta 4 .....	82
Figura 41.- Respuesta pregunta 5 .....	83
Figura 42.- Respuesta pregunta 6 .....	84
Figura 43.- Respuesta pregunta 7 .....	85
Figura 44.- Respuesta pregunta 8 .....	86
Figura 1.- Base de datos	141
Figura 2.- Diagrama de secuencia	141
Figura 3.- Caso de Uso de usuarios del sistema	142
Figura 4.- Caso de uso de ingreso al sistema	142
Figura 5.- Caso de uso de ingreso al sistema del administrador	143
Figura 6.- Caso de uso de registro de usuario	143
Figura 7.- Caso de uso de los módulos del usuario	144
Figura 8.- Caso de uso de gestión de usuario	144
Figura 9.- Caso de uso de Ubicación	145
Figura 10.- Caso de uso de realidad aumentada	145
Figura 11.- Caso de uso de Tour Virtual	146
Figura 12.- Registro al sistema	146
Figura 13.- Registro al sistema por Google	147
Figura 14.- Login	147
Figura 15.- Recuperación de contraseña	148
Figura 16.- Realidad aumentada	148
Figura 17.- Realidad virtual	149
Figura 18.- Mapa	149
Figura 19.- Interfaz de inicio de sesión	150
Figura 20.- Interfaz de inicio de sesión por Google	150
Figura 21.- Gestión de usuarios	151
Figura 22.- Animal más visitado	151
Figura 23.- Interfaz usuario turista	152
Figura 24.- Menú Desplegable	152
Figura 25.- Tour Ecoparque	153

Figura 26.- Tour Ecoparque	153
Figura 27.- AR Ecoparque:	154
Figura 28.- AR Ecoparque	154
Figura 29.- Convertimos las variables de clase a un vector	155
Figura 30.- Creación de objeto vacío	155
Figura 31.- Se agrega valor al objeto	156
Figura 32.- Modelo para guardar a la base de datos	156
Figura 33.- Función Inicia el plugin	157
Figura 34.- Función recibe parámetros y escucha al usuario	157
Figura 35.- Permite dar fechas actualizadas	158
Figura 36.- Función para diseñar pantallas de app	158
Figura 37.- Método permite conecta a la base de datos autenticando en usuario	159
Figura 38.- Método de logeo que permite acceso a la autenticación de la BD	159
Figura 39.- Acción de cerrar sesión	160
Figura 40.- Función de olvido de contraseña	160
Figura 41.- Se conecta a la tabla Usuario de la BD	161
Figura 42.- Función de leer al usuario en base al ID	161
Figura 43.- Lee todos los usuarios	162
Figura 44.- Lee el usuario por nombre	162
Figura 45.- Lee el usuario por fechas	163
Figura 46.- Función agrega o quita usuarios	163
Figura 47.- Vistas de las esculturas	164
Figura 48.- Función de alertas	164
Figura 49.- Función del menú lateral	165
Figura 50.- Comprueba la autenticación en home page	165
Figura 51.- Producción de audio	166
Figura 52.- Método muestra el objeto en 3D	166
Figura 53.- Método de olvidar contraseña	167
Figura 54.- Redirige al mapa	167
Figura 55.- Función de descargar la app de realidad aumentada	168
Figura 56.- Muestra en tiempo real la aplicación	168

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Tipos de bases de datos .....	37
Tabla 2.- Bases de datos no relacional .....	38
Tabla 3.- Comparativa de Framework .....	40
Tabla 4.- Herramientas y plataformas para Realidad Aumentada.....	42
Tabla 5.- Herramientas de diseño 3D .....	44
Tabla 6.- SDK para Realidad Aumentada .....	45
Tabla 6.- Lugares turísticos de la Ciudad de Tulcán .....	53
Tabla 7.- Medios de acceso a información .....	54
Tabla 8.- Conocimiento de datos relevantes.....	55
Tabla 9.- Iniciativa locales.....	56
Tabla 10.- Conocimiento de realidad aumentada .....	57
Tabla 11.- Beneficios de realidad aumentada.....	58
Tabla 12. Tipo de dispositivo móvil.....	59
Tabla 13. Alternativas tecnológicas para información turística. ....	60
Tabla 14. Importancia de guía turística en dispositivos móviles.....	61
Tabla 15. Apoyo iniciativo de creación de proyecto de información turística.....	62
Tabla 16. Aplicación móvil con realidad aumentada .....	63
Tabla 17. Aumento de visitantes por el uso de realidad aumentada.....	64
Tabla 18.- Instalación aplicativo .....	78
Tabla 19.- Instalación aplicativo .....	79
Tabla 20. Diseño aplicativo .....	80
Tabla 21.- Uso aplicativo.....	81
Tabla 22.- Contenido aplicativo .....	82
Tabla 23.- Usabilidad de la aplicación .....	83
Tabla 24.- Aplicación móvil.....	84
Tabla 25.- Realidad aumentada para atraer visitantes .....	85
Tabla 26.- Interactividad de objetos .....	86
Tabla 27.- Comparativa de Resultados.....	88
Tabla 1.- Roles.....	106
Tabla 2.- Estimación de tiempo.....	106
Tabla 3.- Acceso al sistema .....	108

Tabla 4.- Control de registro.....	108
Tabla 5.- Escultura más vista.....	109
Tabla 6.- Estadísticas de nacionalidad y edad del turista .....	110
Tabla 7.- Registro de usuario.....	110
Tabla 8.- Acceso al sistema .....	111
Tabla 9.- Acceso al sistema mediante Google.....	112
Tabla 10.- Pantalla de inicio .....	113
Tabla 11.- Recuperar contraseña .....	113
Tabla 12.- Vista de grafico en 3D.....	114
Tabla 13.- Información .....	115
Tabla 14.- Escaneo de marcadores. ....	115
Tabla 15.- Paseo Virtual .....	116
Tabla 16.- Teletransportación.....	117
Tabla 17.- Ubicación de Ecoparque .....	118
Tabla 18.- Ubicación de Ecoparque por Google map. ....	118
Tabla 19.- Diseñar la interfaz de ingreso al sistema.....	119
Tabla 20.- Modelo de base de datos, conexión a firebase .....	119
Tabla 21.- Conectar con firebase .....	120
Tabla 22.- Diseñar la tabla de presentación de información de usuarios .....	121
Tabla 23.- Método recuperación de registros de usuarios. ....	121
Tabla 24.- Programar método para cerrar sesión.....	122
Tabla 25.- Diseñar la interfaz denominada “animales” .....	122
Tabla 26.- Diseñar la presentación de gráficos estadísticos de animales más visitados .....	123
Tabla 27.- Diseño de la presentación de gráficos de nacionalidad y edad. ....	123
Tabla 28.- Método recuperación de información .....	124
Tabla 29.- Crear el modelo de datos de usuario .....	124
Tabla 30.- Diseñar la pantalla de registro de usuarios.....	125
Tabla 31.- Validación de datos a registrar .....	125
Tabla 32.- Diseñar la pantalla de ingreso .....	125
Tabla 33.- Validación de datos de ingreso .....	126
Tabla 34.- Programar botón de acceso mediante la API de Google.....	126
Tabla 35.- Menú de inicio.....	127
Tabla 36.- Diseño de pantalla de inicio .....	127
Tabla 37.- Olvido de contraseña.....	127

Tabla 38.- Programación de botón “ver” .....	128
Tabla 39.- Creación de audios que contengan información de la figura. ....	128
Tabla 40.- Programación del botón “Información” .....	129
Tabla 41.- Creación de modelos en 3D .....	129
Tabla 42.- Creación de tablas informativas .....	129
Tabla 43.- Instalación de unity .....	130
Tabla 44.- Creación de cuenta y licencia en Vuforia Engine .....	130
Tabla 45.- Creación de Target Management .....	131
Tabla 46.- Configuración de entorno de desarrollo .....	131
Tabla 47.- Programación de botón virtual .....	131
Tabla 48.- Importación del paquete Terrain Tools de la assetstore de unity .....	132
Tabla 49.- Creación e importación de modelos en 3D .....	132
Tabla 50.- Creación e importación de modelos en 3D .....	133
Tabla 51.- Programación de avatar .....	133
Tabla 52.- Programación de botón Joystick .....	133
Tabla 53.- Programación de botón cámara .....	134
Tabla 54.- Diseño de menú desplegable .....	134
Tabla 55.- Programación de menú desplegable .....	135
Tabla 56.- Programación de botón regresar .....	135
Tabla 57.- Acceso a la ubicación del Ecoparque .....	136
Tabla 58.- Acceso a la ubicación del Ecoparque por api Google map .....	136
Tabla 59.- Estimación de requerimientos .....	137
Tabla 60.- Estimación de tareas de usuario .....	138
Tabla 61.- Plan de entrega del proyecto .....	140
Tabla 62.- Ingreso exitoso al sistema (Backend) .....	169
Tabla 63.- Ingreso incorrecto al sistema (Backend) .....	170
Tabla 64.- Visualización de usuarios registrados .....	170
Tabla 65.- Visualización de escultura más visitada .....	171
Tabla 66.- Visualización de cuadros estadísticos .....	172
Tabla 67.- Registro exitoso de usuarios .....	172
Tabla 68.- Registro incorrecto de usuarios .....	173
Tabla 69.- Acceso de usuario de acuerdo a la validación .....	174
Tabla 70.- Acceso exitoso a la aplicación .....	174
Tabla 71.- Acceso incorrecto a la aplicación .....	175

Tabla 72.- Ingreso a la aplicación mediante Google.....	176
Tabla 73.- Pantalla principal.....	176
Tabla 74.- Recuperar contraseña .....	177
Tabla 75.- Vista de gif referencial .....	177
Tabla 76.- Vista modelo 3D .....	178
Tabla 77.- Información de esculturas .....	178
Tabla 78.- Escaneo de marcadores .....	179
Tabla 79.- Visita virtual al Ecoparque.....	180
Tabla 80.- Teletransportación de avatar .....	180
Tabla 81.- Ubicación del Ecoparque .....	181
Tabla 82.- Acceso a la ubicación del Ecoparque a través de Google Maps .....	181
Tabla 83.- Historial de seguimiento de ejecución de pruebas .....	182
Tabla 84.- Prueba de compatibilidad Android 5.1.1.....	186
Tabla 85.- Prueba de compatibilidad Android 6.0.1.....	188
Tabla 86.- Prueba de compatibilidad Android 7.0.....	190
Tabla 87.- Prueba de compatibilidad Android 8.1.....	192
Tabla 88.- Prueba de compatibilidad Android 9.....	194
Tabla 89.- Prueba de compatibilidad Android 10.....	195
Tabla 90.- Prueba de compatibilidad Android 11.....	198
Tabla 91.- Prueba de compatibilidad Android 12.....	200
Tabla 92.- Canales de contacto.....	202
Tabla 93.- Recursos humanos y profesionales .....	202
Tabla 94.- Roles y Responsabilidades.....	202
Tabla 95.- Fases y líneas base .....	203
Tabla 96.- Control de desviación de planificación .....	204
Tabla 97.- Matriz de riesgo.....	204
Tabla 98.- Matriz de calor .....	205
Tabla 99.- Recursos de aplicación móvil.....	206
Tabla 100.- Recursos de Hardware.....	206
Tabla 101.- Recursos Técnicos.....	206
Tabla 102.- Recursos Humanos.....	207
Tabla 103.- Recursos materiales.....	208

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de sustentación de predefensa del trabajo de integración curricular .....	94
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas .....	96
Anexo 3: Informe Antiplagio .....	98
Anexo 4: Carta de aceptación.....	99
Anexo 5: Solicitud de planos topográficos.....	100
Anexo 6: Aprobación de encuesta por expertos .....	101
Anexo 7: Certificado de culminación de proyecto .....	102
Anexo 8: Plan de desarrollo de software .....	103
Anexo 9: Manual de usuario administrador .....	211
Anexo 10: Manual de usuario turista.....	218

## RESUMEN

El presente proyecto de titulación se realizó en el Ecoparque de la Prefectura del Carchi se enfocó en la mejora de la promoción turística, el principal objetivo de la investigación fue desarrollar una solución tecnológica con realidad aumentada que permita la promoción del turismo en el Ecoparque para el incremento de visitantes. Se trabajó bajo un enfoque mixto, empleando investigación descriptiva, bibliográfica documental y de campo, a través de los cuales se logró recolectar información mediante la aplicación de una entrevista al encargado del área de turismo y encuestas a turistas del cantón, con lo cual se determinaron las necesidades, limitaciones y se obtuvieron los requerimientos base para la propuesta. Se procedió al desarrollo de la propuesta aplicando la metodología de desarrollo ágil Programación Extrema orientando el ciclo de desarrollo del software, arrojando como producto final una aplicación móvil para presentar la información y esculturas del sitio desarrollada bajo el framework Flutter utilizando como lenguaje de programación Dart con una conexión a la base de datos no relacional Firebase Realtime Database, para el diseño de las esculturas se requirió el uso de la plataforma de modelado 3D Blender, permitiendo obtener los objetos 3D los cuales forman parte de la base de datos visual proyectada en cada marcador, para esto se utilizó la plataforma de virtualización Unity complementado con el SDK Vuforia que hace posible la realidad aumentada, por último se consideró necesario el desarrollo de un tour para dar a conocer el lugar de manera virtual. Es así, que se ha generado un documento que sirve como precedente para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Ecoparque, Promoción turística, Aplicación móvil, Realidad Aumentada, Tour Virtual.

## **ABSTRACT**

The present degree project focused on improving the tourism promotion of the Ecopark of the Prefectura del Carchi. The main objective of the research was to develop a technological solution with augmented reality to market the place and increase visits. In order to collect information, a mixed approach was used, which included descriptive, documentary, and field bibliographic research. Besides gathering the base requirements for the proposal, interviews with the manager of the tourism area and surveys with canton tourists determined the needs and limitations. Subsequently, the development of the proposal based on the Extreme Programming agile development methodology guiding the software development cycle resulted in a mobile application as a final product to present the information and sculptures of the site developed under the Flutter framework using Dart as a programming language with a connection to the nonrelational database Firebase Realtime Database. In addition, Blender 3D modeling was used to design the sculptures, which is part of the visual database projected on each marker: as well as the Unity virtualization platform complemented by the Vuforia SDK that makes augmented reality possible. Lastly, a virtual tour is required to promote the place, and a document has been produced as a precedent for future research.

**Keywords:** EcoPark, Tourism Promotion, Mobile Application, Augmented Reality, Virtual Tour.

## I. PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ecuador es una nación potencialmente turística la cual tiene como objetivo “obtener un mayor crecimiento económico mediante el incremento de la oferta turística de atractivos tanto naturales como culturales” (Diario la hora 2017), este sector está evolucionando para adaptarse a las nuevas tecnologías, por lo que el uso de estas herramientas al momento de difundir información de dichos lugares juega un papel relevante.

El porcentaje de difusión de información mediante herramientas tecnológicas es muy bajo lo que produce que se limite el alcance de información importante de los lugares, obteniendo como resultado que el nivel de afluencia de visitantes a estos sitios turísticos no sea la esperada. En este sentido, Altamirano et al. (2021) mencionan lo incipiente que es el uso de herramientas tecnológicas para la comunicación turística en el Ecuador

El ‘Estudio Comparativo de Precios Turísticos de Ecuador 2017’ menciona que existe deficiencias en las estrategias implementadas en los últimos años para tratar de llamar la atención de los turistas tanto extranjero como nacionales, en el Ecuador a diferencia de otros países las herramientas tecnológicas en el sector turístico no son debidamente explotadas lo que implica el desaprovechamiento de los beneficios y los efectos que estas generarían si serían aplicados de manera correcta.

La provincia del Carchi cuenta con condiciones excelentes para el desarrollo turístico, esta provincia es conocida por sus inigualables paisajes, uno de sus nuevos atractivos es el Ecoparque, lugar turístico que se encuentra ubicado en la ciudad de Tulcán y es visitado por turistas tanto nacionales como internacionales. Para dicha promoción se está recurriendo al uso de herramientas tradicionales mientras se deja a un lado tecnologías actuales, las cuales aportarían positivamente al sector mencionado.

Según el diario la (Hora, 2017 citado por Bravo, (2019)) “El Ecoparque se constituye como un lugar reconocido como destino turístico de la provincia del Carchi, además, es un lugar de recreación que cuenta con espacios verdes, juegos extremos, lagunas ornamentales, pistas de ciclismo y caminata”. Este proyecto ecológico tiene como objetivo el captar el interés y elevar el número de turista, pero la escasa promoción turística, motivada por la falta de planes o programas ha hecho que los objetivos planteados no se puedan lograr.

Parapuez Fredi (2019) señala que otro de los inconvenientes observados es la escasa información que se brinda del sitio turístico, generando desinterés por visitar el lugar.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El aprovechamiento de la realidad aumentada permitirá la promoción del turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En los últimos años el Ecuador ha estado concentrando la mayor parte de sus esfuerzos para potenciar el turismo en todas sus provincias, esto mediante campañas que dejan a un lado herramientas tecnológicas, en este sentido Vidal (2019), menciona que el uso de herramientas tecnológicas en el sector turístico permite crear nuevos mecanismos de difusión, promoción, comercialización que ayuda a captar el interés y mejorar experiencias al turista.

La presente investigación se realiza con la finalidad de mejorar la forma de promoción del sitio turístico Ecoparque utilizando herramientas tecnológicas como estrategia, esto debido a que la industria turística está enfrentando una transformación digital donde la experiencia de usuario, la promoción y la forma de cómo se presenta la información al cliente es el principal reto.

Con la presente investigación se pretende aportar con una nueva experiencia, capaz de innovar y mejorar la forma de llevar la información al turista, de manera interactiva y llamativa. Logrando con ello beneficiar directamente al área de turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán porque ha sido el ambiente de investigación permitiendo recolectar datos de primera mano indirectamente además se beneficiará a los turistas ya que estos podrán tener un panorama más claro del sitio.

Es por todo lo mencionado anteriormente, la elaboración de esta propuesta es importante ya que nos permite publicar de una forma interactiva los elementos turísticos dentro del Ecoparque, utilizando herramientas tecnológicas que ayude a la promoción turística del sitio siendo esta una opción innovadora y atractiva.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Desarrollar una solución tecnológica con realidad aumentada que permita la promoción del turismo en el Ecoparque para el incremento de visitantes.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos***

- Evaluar los factores que inciden sobre la promoción turística y su relación con realidad aumentada.
- Recopilar la información de la forma de promoción del turismo en el Ecoparque
- Promover el uso de la realidad aumentada como medio de promoción del turismo del Ecoparque.
- Proponer una solución tecnológica con realidad aumentada para la promoción del turismo en el Ecoparque.

### ***1.4.3. Preguntas de Investigación***

1. ¿Cómo se relaciona el turismo y la realidad aumentada?
2. ¿Cómo se puede mejorar la promoción del Ecoparque como sitio turístico usando realidad aumentada?
3. ¿Mediante que herramienta se puede promover al Ecoparque como sitio turístico?
4. ¿Ayudará la realidad aumentada en la mejora de turismo en el Ecoparque?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En este apartado se mencionará estudios que anteceden a la investigación de acuerdo a la situación problemática definida con anterioridad. Esto con referencia al uso de realidad aumentada en el turismo

Se considera necesario el citar tres investigaciones, las cuales tienen una relación directa con el tema propuesto.

Como primer antecedente se tiene, un estudio realizado por Chung, N., Lee, H., Kim, J.Y., & Koo, C. (2019), de la Universidad de Seoul, en su tesis: “The Role of Augmented Reality for Experience-Influenced Environmental Elements: The Case of Cultural Heritage Tourism in Korea”, para el desarrollo de esta investigación el autor realizó un estudio de sitios de patrimonio cultural de todo el mundo obteniendo como resultado que el uso de realidad aumentada brinda ayuda a los turistas y permite que estos tengan una mejor experiencia preservando la integridad del sitio, para la evaluación del desempeño de la herramienta desarrollada se realizó una investigación sobre las creencias de los consumidores frente a la realidad aumentada mostrando resultados favorecedores como es la ventaja percibida y la estética de la realidad aumentada las cuales afectan a las intenciones de comportamiento de los turistas hacia el destino.

Como segundo antecedente tenemos un estudio realizado por F. Demir y E. Karaarslan (2020), en su tesis “Augmented reality application for smart tourism: GökovAR”, en el desarrollo de esta investigación los autores realizaron un prototipo de aplicación para turismo inteligente, utilizando tecnología de realidad aumentada. Esta herramienta presenta como objetivo mostrar los sitios más importantes, lugares turísticos, restaurantes y hoteles a turistas nacionales y extranjeros. Se describen los requisitos, las competencias y la insuficiencia de los métodos. De acuerdo con la investigación se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos: intensidad, las calificaciones, los comentarios, los datos actuales de las redes sociales y la información de precios sobre estas áreas, como herramientas se utilizaron técnicas de procesamiento de imágenes y datos de ubicación para implementar la tecnología de realidad aumentada. Como resultado los autores pudieron evidenciar que el prototipo obtuvo un crecimiento representativo en el número de clientes.

Como tercer antecedente se tiene un estudio realizado por Nuria López, Enrique Loredó y Juan Sevilla (2019) publicado en la revista *International Journal of Information Systems and Tourism* Titulado, Realidad aumentada en destinos turísticos rurales: oportunidades y barreras, para el desarrollo de esta investigación los autores realizar un análisis del papel que juega la realidad aumentada frente a las experiencias turísticas obteniendo como resultado que esta posee un despliegue escaso, a pesar de todos los recursos que se posee. El tipo de investigación es cuantitativa ya que se pretendía identificar los factores que están imponiendo el desarrollo de realidad aumentada en las plazas turísticas para llegar a la interpretación, se hizo uso de entrevistas semiestructuradas a un grupo de expertos y se examinaron e identificaron los factores

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

Para una comprensión sobre la realidad aumentada aplicada al turismo, fue necesario abordar las siguientes bases teóricas que guían la presente investigación.

### **2.2.1 Turismo**

El turismo se refiere a todas las actividades que las personas realizan cuando se desplazan de su entorno para permanecer en otro, todo esto realizado por la atracción de los recursos, tradiciones o cultura de ese lugar, la Organización Mundial del Turismo (2009), citados por Narváez (2020) afirma: “el turismo se centra en todas las actividades que las personas (turistas) realizan durante las visitas a lugares diferentes a los de su entorno natural”.

De la misma manera los autores Burkart y Medlik (1981), citados por Alcívar et al. (2019), afirman:

El turismo se encuentra íntimamente ligado como el desplazamiento que un individuo realiza por un periodo menor a un año hacia algún destino que se encuentra fuera de su lugar de residencia, así como las actividades que se realizan durante este tiempo.

Durante la pandemia del Covid-19, el turismo ha sido uno de los sectores más afectados en todo el mundo, por dicho motivo la Organización Mundial de Turismo (2020) establece la importancia de contar con startups innovadoras y usar la tecnología en todo el proceso de promoción turística, esto para mantener el interés y garantizar los desplazamientos hacia estos sitios cuando todo se normalice.

### **2.2.2. Promoción turística.**

La promoción es toda actividad que comunica los atributos de un producto logrando la persuasión en los consumidores para su adquisición, partiendo de esta interpretación se puede definir a la promoción turística o de destino como “la publicidad para comunicar localidades llegando a un público objetivo” (Hopkins, 1998: 66, citado por Giles et al. (2019)). En este mismo sentido (Ejarque,2005:231, citado por Jaramillo (2020)) define a la promoción de un destino como “la difusión de información de sitios a los potenciales turistas sobre la oferta que estos proponen para tratar de convencer que esta es capaz de satisfacer todas las exigencias y demandas logrando que el turista sienta que vale la pena ir a ese destino”.

La difusión de información se la puede realizar a través de una variedad de medios de comunicación, esto dependiendo de lo que se desea transmitir, en relación a esto, Marmolejo (2020) afirma:

La difusión de información se desarrolla tanto en medios tradicionales (carteleras, documentos impresos, etc.) como en digitales (aplicaciones web, aplicaciones móviles, redes sociales, etc.). Su objetivo es garantizar que el proceso difusivo sea realizado en el medio idóneo para los receptores específicos.

El avance que ha tenido la tecnología y la presencia que tiene en la vida cotidiana ha logrado que las plataformas tecnológicas se conviertan en el principal medio por el cual se difunde la información, en este sentido, el estudio de Acción Cultural Española, en su anuario ACE 2019, analiza como los avances tecnológicos tienen un impacto en el sector turístico mostrando que las TIC están transformando el sector, favoreciendo la difusión y el acceso a través de una mayor interactividad.

Este argumento permitió señalar la definición de promoción turística, además identificar los medios para difundir información de los sitios, mostrando el impacto que tiene la tecnología en relación a esta actividad.

#### **2.2.2.1. Promoción de turismo mediante herramientas tecnológicas.**

No existe una definición concreta sobre la promoción del turismo mediante herramientas tecnológicas, varios autores brindan pautas que permiten la comprensión de este tema, es así como Vargas et al. (2020) señalan que este tipo de promoción sirve como un canal que permite ofrecer información de los sitios turísticos tales como horarios de atención, eventos, entre otros, logrando mejorar la comunicación e interacción con el turista, permitiendo una comunicación bilateral con la intención de mejorar la experiencia.

En concordancia con el autor antes mencionado, en la presente investigación se define a la

promoción de turismo mediante herramientas tecnológicas como aquella estrategia que permiten establecer una interacción entre el usuario y el dispositivo de forma directa para impartir información con el fin de generar conocimiento, que luego se puede utilizar para tomar decisiones sobre el turismo. Entre las principales herramientas se tiene:

Aplicaciones móviles:

Aplicaciones web: a menudo se usan para reservar boletos, encontrar información sobre destinos turísticos y más.

Realidad Virtual: es un tipo de tecnología que permite a los usuarios experimentar un entorno simulado que es diferente del mundo real.

Realidad Aumentada: permite a los usuarios ver información adicional superpuesta a lo que ven en la realidad. A menudo se usa para crear experiencias inmersivas para productos y servicios relacionados con el turismo.

Dentro del informe investigativo, el uso de herramientas tecnológicas para promocionar un sitio turístico constituye la propuesta como opción para mejorar la principal problemática encontrada.

### **2.2.3 Sitios Turísticos**

Los sitios turísticos son lugares que permiten que a través de estos una localidad pueda obtener ingresos económicos, se los define como “todos aquellos bienes y servicios que hacen posible una actividad turística y satisfacen sus necesidades mediante las actividades del hombre y los medios que dispone.” (OMT,2017, citados por Zambrano, (2020)). Partiendo de lo mencionado anteriormente podemos definir que los atractivos turísticos son lugares, bienes o servicios que pueden causar interés y atraer turistas los cuales se desplazan desde su lugar de residencia hasta dichos atractivos.

El cantón Tulcán perteneciente a la provincia del Carchi cuenta con un sin número de sitios turísticos, entre los principales podemos encontrar:

- Cementerio José María Azael Franco
- Complejo Turístico “El Carrizal”
- Aguas Termales de Tufiño
- Lagunas Verde
- Volcán Chiles
- Ecoparque de Tulcán

#### **2.2.4. Turismo y Realidad Aumentada**

Realidad aumentada se ha convertido en una herramienta muy importante en el aspecto de difusión de información de interés para los diferentes destinos turísticos, conjuntamente permite a incrementar la atracción de los sitios. La UNESCO dice que el patrimonio, como los sitios turísticos son importantes ya que transmiten experiencias, aptitudes y conocimientos entre descendencia. Una localidad sostenible hace usos de la tecnología para aportar a una calidad de vida mejor a los ciudadanos y así atender a las necesidades de las distintas generaciones. (Conde, 2020)

La realidad aumentada permite obtener información de una manera de combinación de un dispositivo con el mundo en tiempo real ya que cada vez están más asociadas a aplicaciones móviles. Debido a las competencias de promoción turística se ha vuelto cada vez más personal lo cual están optando por la aplicación de servicios inteligentes que la faciliten la información en tiempo real, permitiendo hallar aquellos lugares que les parezcan interesantes pero que son difíciles de encontrar y conocer esos lugares.

#### **2.2.5. Realidad aumentada**

Según Azuma (1997), la realidad aumentada es pasar los objetos en 3D e integrar al entorno real en 3D en tiempo real. Se detalla aplicaciones desarrolladas en las ramas de medicina, fabricas, planificación de rutas, entretenimientos y militares las cuales se han explotado en estas aplicaciones.

Realidad aumentada es la interacción entre un mundo real con un virtual la cual mezcla todo esto a través de los dispositivos móviles que tiene como objeto virtual un contenido físico con la ayuda de una interfaz haciendo uso de las nuevas tecnologías. Tiene capacidad de enaltecer el mundo real a través de elementos virtuales desarrollados con un computador permitiendo perfeccionar la realidad de un servicio, lugar turístico o producto en vez de reemplazarla. (Grapsas, 2019)

La aplicación de la realidad aumentada en diferentes ambitos tecnologicos como es la geolocalizacion permite al usuario tener experiencias enriquecedoras e intensas en un sector determinado.

Características

- Combinar el mundo real con el virtual
- Superpone el mundo virtual con el
- Depende el contexto
- Usa tres dimensiones

- Se adapta al entorno en que se inserta

#### **2.2.5.1. Niveles de realidad aumentada.**

Existen distintos niveles de RA según la complejidad. (IAT, 2019)

Nivel 0: vincula el mundo real o físico: en este nivel se caracteriza de emplear las imágenes 2D con código de barras para enlazar con más contenidos.

Nivel 1: se emplea app para reconocer patrones en 2D O 3D.

Nivel 2: usa un sistema de brújula para saber la localización de los usuarios.

Nivel 3: permite experiencias totalmente combinada e inmersa con la realidad.

#### **2.2.6. Ingeniería de software**

Es una rama que estudia lo respectivo con sistemas computacionales que fundamenta en sistemas, técnicas e instrumentos que se utilizan para el desarrollo de programas informáticos. De otra manera incorpora un análisis de antecedente de la situación, el esquema del proyecto, desarrollo del software entre otras funciones que están enfocadas al funcionamiento correcto del sistema. (MCU, 2019)

Se toma en cuenta sobre el campo del software conocido más como ciclo de vida del software que tiene cuatro etapas como son: concepción, elaboración, construcción y transición.

- **Concepción.** - es la primera parte del desarrollo de un software en la cual se diseña el modelo del proyecto.
- **Elaboración.** – se planifica el proyecto especificado con las características y conjuntamente con la arquitectura.
- **Construcción.** – la elaboración del producto
- **Transición.** – la entrega del proyecto final al cliente.
- Al termina con el ciclo de vida del software comienza el mantenimiento del software que consta en una etapa de dar soluciones a los errores que son denunciados por los usuarios.

##### **2.2.6.1. Características de la ingeniería de software.**

Tiene como objetivo desarrollar sistemas de software eficientes que funciones de manera confiable y comprende a los aspectos de producción de software.

Cuenta con tres elementos que lo caracterizan:

1. Algoritmos y programas
2. Estructura de datos

### 3. Los documentos

De los cuales tenemos derivados de software como son:

1. Productos genéricos
2. Productos personalizados

#### **2.2.6.2. Etapas de la ingeniería de software.**

- **Análisis:** En esta etapa se investiga el problema el cual se quiere llegar a solucionar. Se puntualiza con claridad el problema a resolver del el cual se identifica los elementos principales que componen al producto.
- **Diseño:** Se utiliza información recolectada de la etapa anterior para el diseño del producto. La parte principal de esta etapa es de crear un maquetado del producto o componente del sistema.
- **Desarrollo:** Se plasma el maquetado de manera real la cual comienza a elaborar los elementos a usar para el desarrollo del sistema.
- **Pruebas:** En esta etapa se comienza a realizar las respectivas pruebas para verificar el funcionamiento del producto o sistema de acuerdo a los requerimientos obtenidos en la etapa del análisis.
- **Implementación:** Se hace llegar el producto al cliente.
- **Mantenimiento:** Dar soluciones apropiadas a los problemas que sucedan de manera inesperada o dar actualizaciones del sistema como requiere el cliente.

#### **2.2.7. Metodologías de desarrollo**

Las metodologías han venido evolucionando desde su aparición en los años 40 con las primeras computadoras de los cuales no cuentan contaban con estándares. Por ende, eran prácticamente artesanales y empíricos lo que tenía como consecuencia que los proyectos fallaran y no cumplieran con las expectativas de los clientes o usuarios, entonces de ahí surgió la adopción de metodologías y modelos de manera progresiva lo cual al pasar del tiempo se fueron implementando controles, formalidad y estándares. El avance no se ha detenido, con la venida del internet ha habido cambios los cuales habido prioridades como es la entrega de proyectos con tiempos más cortos por lo que las metodologías de manera tradicional no se adaptaban a la forma de trabajo por lo que surgió idóneamente las metodologías ágiles encaminadas en la relación de usuario-equipo, adaptación a cambios y entregas tempranas. (Gamboa & Arreaga, 2020).

De acuerdo a lo antes mencionado las metodologías de desarrollo nos permiten establecer un marco de trabajo, tomando en cuenta tres pasos importantes: estructura, planificación y control del proceso del sistema de información. Llegando a satisfacer necesidades del cliente en los distintos proyectos.

#### **2.2.7.1. Metodologías de desarrollo tradicionales.**

Tiene como característica principal ser rígidas a los requerimientos y definen de manera total. Para el desarrollo su ciclo no es flexible y no acceden a hacer cambios. La organización de esta metodología es de manera lineal lo que se entiende que se debe de seguir las etapas de forma secuencial, no se puede comenzar una etapa sin haber terminado la anterior.

- Cascada: requiere mucha estructura y documentación por adelantado. Se divide en etapas o pasos autónomos. La primera etapa es vital, y requiere una comprensión total tanto de los desarrolladores como de los clientes de las demandas y el alcance del proyecto antes de que comience. Las etapas son relativamente rígidas y a menudo siguen esta secuencia: determinar los requisitos y el alcance del proyecto, analizar esos requisitos, diseñar, implementar, probar, implementar y finalmente, mantener.
- Incremental: este modelo tiene en común con el anterior modelo que en cascada lo adicional es que se agregan funciones extras. Permite comprobar y visualizar las mejoras del producto desarrollando, probando las funcionalidades antes de ser culminado el desarrollo.
- Espiral: cuenta con 4 fases distintas que tiene como objetivo entre más se acerca al centro donde se quiere llegar más cerca estará de obtener lo que se quiere desarrollar.

Las fases son:

- Planificación del proyecto
- Análisis de riesgos
- Desarrollo de prototipo
- Evaluación del cliente

#### **2.2.7.2. Metodologías de desarrollo ágiles.**

Las metodologías ágiles surgen por la necesidad de realizar la entrega de sistemas en corto tiempo. Permite que los proyectos sean entregados de manera rápida y sean flexibles, de tal manera que el proyecto se divida en distintas partes que se debe de completar y ser entregado en el corto tiempo establecido. (Tena, 2020)

Las ventajas son:

- Disminuir los errores en los productos finales y mejora la experiencia del usuario.
- Satisfacer al empleado y generar conciencia.
- Reducir los ciclos de desarrollo o producción.
- Asignación de recursos de una manera dinámica.

Scrum: Es un modelo de metodología ágil que hace uso de una perspectiva donde el equipo está al frente y al centro. Ayuda a conseguir agilidad en la entrega del producto o servicio de una manera interactiva realizando entregas a corto plazo y flexibilizando las etapas. (Abellán, 2020)

Está basado en aspectos:

- Flexibilidad al desarrollar, el acogimiento de cambios o de nuevos requerimientos.
- Componente humano.
- Interacción o colaboración con el cliente.
- Desarrollo recíproco para asegurar los resultados.

### **Características**

Transparencia. – permite que haya entendimiento de manera global, que todos los implicados tengan conocimiento.

Inspección. – los miembros estarán en constantes inspecciones del progreso del sistema y detectar posibles errores a tiempo.

Adaptación. – los requerimientos son variantes en lo cual debe de adaptarse e innovar los requisitos necesarios a juntando a la necesidad del cliente.

### **Roles del equipo**

Los equipos de scrum son multifuncionales por qué se quiere decir que cada integrante asume sus responsabilidades en determinadas tareas en los tiempos límites acordados.

Cuenta con 3 roles:

- 1) Product owner: Habla directamente con el cliente obligando así a tener conocimientos sobre el negocio. Asume el rol de responsable de todo el equipo.
- 2) Scrum Master: es el responsable de evitar o eliminar inconvenientes que tengan el equipo de trabajo y ayuda de metodologías en todo el equipo.
- 3) Equipo de desarrollo: desarrollan las tareas ya que son un equipo multifuncional. Son los únicos que evalúan las tareas del producto backlog.

### **Hitos del modelo**

**Sprint:** centro del modelo que contiene los demás hitos. La cual tiene como duración máxima de un mes determinando el tiempo depende de la comunicación del equipo.

**Sprint planning:** se definen las tareas que se realizarán en la cual la primera reunión puede durar hasta 8 horas para un sprint de un mes. Lo que se formula las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va a hacer en el sprint?
- ¿Cómo se lo va a hacer?

**Daily meeting:** son reuniones diarias de duración de 15 min en las que es necesario que estén presentes los del equipo de desarrollo y el scrum master nada más.

#### **a. Extreme Programming (XP)**

Está basada en la comunicación, la reutilización de código ya desarrollado y realimentación. Produce productos o servicios de mayor calidad asociando a la eficiencia del equipo de trabajo de una manera eficiente en el desarrollo. Fue formulada y publicada en el año 1999 por Kent Beck. (Bello, 2021)

Tiene 4 como variables importantes:

- Coste
- Tiempo
- Calidad
- Alcance

Permitiendo que tres son fijadas al equipo de desarrollo los cuales el cliente juega un papel importante en este ámbito o los responsables del proyecto. Los sobrantes pueden ser establecidas por el equipo de desarrollo. Por ejemplo, el cliente puede fijar la calidad y alcance los responsables podrán fijar precio y el equipo de trabajo.

Características

- Incremental e interactivo contribuyendo a mejoras.
- Se considera al equipo como factor primordial en el éxito del proyecto.
- Interacción constante entre desarrolladores y clientes.
- Eficaz y rápido a respuestas ante cambios a realizarse.
- Organización abierta y flexible.

Equipo de un proyecto

Los roles que se establecen en este modelo son:

- Cliente. – marca el proyecto, son los usuarios finales.
- Programador. – se autorizan de desarrollar el XP

- Testers. – ayuda con los requisitos al cliente sobre el producto
- Coach. – orienta a los componentes del equipo
- Manager. - coordina las actividades, responsable de comunicarse con el cliente

### 2.2.8. Herramientas de desarrollo del software

Hay diferentes herramientas disponibles para el desarrollo de software. Las cuales nos ayudaran a desarrollar el software de manera eficiente, cumpliendo con las expectativas del programador permitiendo encontrar soluciones a las distintas situaciones que se presentan. Estas herramientas son las que se va a usar para presentar la solución ante la problemática encontrada en el sitio turístico Ecoparque para la promoción turística de una manera tecnológica.

#### 2.2.8.1 Base de datos

En la actualidad existe mucha demanda de datos, la cual se ha visualizado más en las empresas y sociedades. Desde la aparición de la informática ha proporcionado distintas herramientas o soluciones tecnológicas que les facilite la gestión de los datos, suministrando el manejo y almacenamiento información importante de cada entidad, permitiendo optimizar a calidad de los sistemas de información y ascendiendo el rendimiento. (Cabello, 2021)

La base de datos es una recopilación de información estructurada que usualmente se la realiza de manera electrónica. Está formada por filas y columnas en una serie de tablas en las cuales se pueden hacer consultas, modificar, actualizar entre otras acciones para obtener resultados eficientes.

**Tabla 1.-** Tipos de bases de datos

<b>Base de datos relacionales</b>	<b>Base de datos no relacionales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar de base de datos</li> <li>• Lenguaje de alto nivel para datos estructurados.</li> <li>• Soporte fácil y consultas estructuradas.</li> <li>• Garantía de seguridad</li> <li>• Dificultad al distribuir datos.</li> <li>• Escalabilidad vertical.</li> <li>• Permite unir tablas con JOIN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor capacidad de manejo de datos.</li> <li>• Mayor flexibilidad en escalamiento horizontal.</li> <li>• No tiene un esquema fijo</li> <li>• Mantenimiento más accesible.</li> <li>• Facilidad para distribuir datos.</li> <li>• No permite el uso de JOIN o está muy limitado.</li> </ul>

---



---

Luego de realizada la comparativa se decidió optar por una base de datos no relacional debido a la flexibilidad que esta proporciona al momento de modificar el esquema de datos, además permite recuperar los datos en documentos JSON logrando manejar la información de manera sencilla para aplicaciones móviles.

**Tabla 2.-** Bases de datos no relacional

Base de datos	Características
MongoDB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma de pago</li> <li>• Incluye operaciones automatizadas, alojamiento, copias de seguridad, activadores</li> <li>• Está diseñado para el desarrollo de datos de uso general.</li> </ul>
Firebase Realtime Database	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye alojamiento, autenticación, activadores basados en datos y análisis</li> <li>• Diseñado explícitamente para el desarrollo de aplicaciones móviles</li> <li>• Tiene más funciones para aplicaciones móviles</li> <li>• Permite almacenar y sincronizar datos entre sus usuarios en tiempo real</li> <li>• Se concentra en ser una plataforma de servicios backend</li> <li>• Baja curvatura de aprendizaje</li> <li>• Presenta dos versiones (gratuita y de pago)</li> </ul>
Amazon Dynamo DB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacén de datos del dispositivo local</li> </ul>

---

- 
- Conjunto de servicios que van desde infraestructura de servidores, clusters y de red
  - Soporta bases de datos SQL y No-SQL
- 

Firestore fue creado para mejorar el rendimiento de las aplicaciones que lo utilizan, es una plataforma digital utilizada para ayudar el desarrollo de aplicaciones móviles o web de manera rápida, sencilla y efectiva, el marketing digital para crecer la base de usuarios y aumentar la economía de la consecución de beneficios, se utiliza para diversas funciones como técnica. Tiene como objetivo optimizar el rendimiento de las aplicaciones a través de la implementación de distintas funcionalidades lo que permitirá ser más adaptable, segura y de fácil acceso para los usuarios. (Giraldo, 2019)

Se decidió utilizar esta plataforma porque ofrece servicios como bases de datos, autenticación, entre otras, lo que permitió ahorrar tiempo a los desarrolladores en la creación de servicios y así concentrar los esfuerzos en la programación de funcionalidades de la aplicación móvil.

Otro de los motivos por los cuales se decidió optar por dicha plataforma es por el servicio Cloud Storage, este permitió almacenar las aplicaciones de realidad aumentada y realidad virtual para que estos módulos puedan ser descargados y utilizados en la aplicación. El servicio de Autenticación de Firestore permitió gestionar los usuarios, generando una forma de inicio de sesión segura.

Finalmente, se optó por el uso de esta plataforma por su auto escalabilidad, esta característica permite ver a futuro porque permite soportar una gran cantidad de usuarios.

Luego del análisis sobre las diferentes bases de datos no relacionales se determinó que Firestore Realtime Database es la que más se acopla a las necesidades del proyecto, esto principalmente porque la plataforma en la que esta se aloja cuenta con servicios necesarios para el desarrollo de la propuesta.

Esta base de datos nos permite la integración dinámica de los usuarios, que las aplicaciones se visualicen, enviar notificaciones a distintas plataformas de cloud messaging y compatibilidad con otras herramientas como es Analytics.

### 2.2.9. Framework

Los Framework facilitan la organización y desarrollo de la aplicación, la cual engloba herramientas necesarias para el proyecto ayudando a acelerar el proceso del trabajo. Según Sanchez (2022), los frameworks más populares para el desarrollo de aplicaciones móviles son Flutter, Ionic y Xamarin los cuales se detallan a continuación:

**Tabla 3.-** Comparativa de Framework

Framework	Características
Flutter	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permite desarrollar un solo proyecto para todos los sistemas operativos.</li><li>• Programación en línea.</li><li>• Es de código abierto</li><li>• Usa sus widgets personalizados</li><li>• Permite realizar cambios mientras se está usando.</li><li>• Compatibilidad entre Unity y firebase.</li><li>• Gratuito</li></ul>
Ionic	<ul style="list-style-type: none"><li>• Código reutilizable</li><li>• Problemas de compilación.</li><li>• Código abierto</li><li>• No permite aplicaciones con cargas gráficas.</li><li>• Dependencia de modelo, vista, controlador.</li></ul>
Xamarin	<ul style="list-style-type: none"><li>• Código reutilizable</li><li>• Aplicaciones híbridas</li><li>• Código abierto</li></ul>

Los factores más importantes al momento de la elección del framework a utilizar fueron tiempo y costo, flutter es gratuito y de código abierto lo que permite desarrollar a partir de un mismo código herramientas compatibles con dispositivos tanto Android como iOS siendo este un aspecto importante para el crecimiento de la aplicación al futuro.

El manejo de widgets permitió estructurar de mejor manera el código y poderlo reutilizar, lo que ha agilizado la creación de la interfaz de usuario, además la velocidad de representación

de las interfaces permite generar una buena experiencia del usuario.

### 2.2.9.1 Flutter

Hay muchos desarrolladores talentosos que han buscado durante mucho tiempo la capacidad de crear aplicaciones híbridas utilizando una única base de código, como: Ionic, React Native o Xamarin

Flutter es un entorno de desarrollo de código abierto con una interfaz móvil gratuita. Esto significa que puede crear aplicaciones móviles nativas con una única base de código. Adicionalmente puede crear dos aplicaciones diferentes (para iOS y Android) con un lenguaje de programación y una base de código. (Thomas, 2019)

Tiene dos partes importantes

- **SDK (Software Development Kit).** - es un conjunto de herramientas que sirven para el desarrollo de la aplicación, las cuales permiten compilar el código para los sistemas operativos iOS y Android.
- **Marco (basado en widgets).** - Es un conjunto de elementos de interfaz reutilizable que permiten personalizar según las necesidades del usuario.

Flutter trabaja con el lenguaje de programación Dart que está enfocado en el desarrollo front-end que se puede utilizar para el desarrollo de aplicaciones móviles.

#### a. Arquitectura de flutter

Flutter hace uso de su propio motor llamado Skia, el cual tiene como lenguaje C/C++ y provee API de bajo nivel, al momento de crear una aplicación se usa un conjunto de Apia de alto nivel que nos facilita el marco de flutter. Inspecciona cada pixel que se coloca en la pantalla. El framework contiene una amplia gama de componentes como son los widgets. (Hernández, 2021)

La arquitectura cuenta con tres capas:

- **Presentación.** - Usa widgets para mostrar en la pantalla al usuario final, se gestiona y valida las conversaciones de entradas básicas.
- **Dominio.** – esta capa interna maneja lógica comercial y objetos comerciales lo que debe ser independiente a las otras capas.
- **Datos.** - esta capa contiene el repositorio y las fuentes de datos de manera remota. Almacenamiento de cache.

## **b. Dart**

Es un lenguaje de programación nuevo y de código abierto, desarrollado por Google en el año 2011, creado para desarrolladores que usen el lenguaje orientado a objetos con análisis estático de tipo. Es una alternativa para de uso de java script. (Cordón, 2021)

Por otro lado, es de acceso gratuito, contando con una perspectiva de largo plazo y fácil de aprender, funcionando en todos los navegadores y de escritorio.

### **Características**

- Programación de manera flexible y organizada.
- Fácil y sencillo para programar
- Se adapta a herramientas nuevas en la web.
- Interfaces orientadas a objetos.

### **2.2.10 Herramientas y plataformas de desarrollo en realidad aumentada.**

Como lo manifiesta Rodríguez (2020) la realidad aumentada es utilizada en distintos ámbitos proporcionando una mayor percepción de los objetos, interacción y aprendizaje, para su desarrollo existe variedad de herramientas las cuales se describen a continuación:

**Tabla 4.-** Herramientas y plataformas para Realidad Aumentada

<b>Herramientas/plataformas</b>	<b>Características</b>
<b>ZapWorks</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La creación a través de widget, designer, studio.</li><li>• Costos accesibles</li><li>• Creación de app</li><li>• Uso de realidad virtual</li><li>• Seguimiento de imágenes</li></ul>
<b>Appy Pie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permite la creación de app con realidad aumentada, realidad virtual.</li><li>• No requiere de conocimientos previos o técnicos, ni de programación.</li><li>• Uso de geolocalización.</li></ul>

## Unity

- Admite añadir imágenes o elementos que deseemos.
- Es remota con la nube
- Colaboración de varios usuarios.
- Brinda un certificado
- Soporta exportaciones de cantidades enormes de la plataforma.

---

Se seleccionó como herramienta de virtualización a Unity debido a la óptima curva de aprendizaje que esta posee lo que permitió agilizar el desarrollo del aplicativo, además porque presenta una gran cantidad de objetos, elementos y herramientas lo que facilitó a las desarrolladoras la creación del paseo virtual, otro de los factores que se tomó en cuenta es la compatibilidad que este motor tiene con la plataforma de software Vuforia la cual se utilizó para el desarrollo del módulo de realidad aumentada.

### 2.2.11.1 Unity

Es una herramienta de desarrollo que ha permitido crear videojuegos muy populares creados por la propia empresa. Esta herramienta engloba: renderización de imágenes, audio y animación como también el networking para multijugadores, hace uso de herramientas con inteligencia artificial y soporte de realidad virtual. Es multiplataforma con una excelente documentación. (García D. E., 2019)

Entre los beneficios esta al crear un juego o app:

- Monetizar los juegos.
- Tiene conexión con la nube.
- Permite colaboración entre varios usuarios.

### 2.2.11. Diseño de elementos 3D

El diseño de 3D concibe la realidad con diversos objetos, obteniendo inclusive a la rama del entretenimiento, ya que cada día se diseña diferentes personajes, y como segundo paso optan por animarlos así convirtiéndose protagonista de grandes producciones. (Palma, 2019)

Entre las técnicas usadas para el modelado en 3D se tiene:

- Nurbs: permite representar el radio de los objetos.
- Esculturas digitales: simula el proceso de diseño y obtención de esculturas paso a paso.
- Modelado 3D de bordes: retrata el rostro humano sin perder los rasgos reales.

### 2.2.11.1. Herramientas de modelado 3D.

En la actualidad existen diversas herramientas que permiten crear modelos en 3D las cuales se detallan a continuación.

**Tabla 5.-** Herramientas de diseño 3D

Herramientas de diseño 3D	Características
<b>Blender</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocado en control de iluminación, animación</li> <li>• Software gratuito</li> <li>• Código abierto</li> <li>• Multiplataforma</li> </ul>
<b>TinkerCad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un software que puede ser utilizado de manera online y de escritorio.</li> <li>• Basado en una geometría sólida.</li> <li>• Es multiplataforma</li> <li>• Software gratuito</li> <li>• Creación de modelos de lo más sencillo a complejo agregando hasta circuitos.</li> </ul>
<b>FreeCad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de código libre</li> <li>• Se basa en una tecnología de Open Cascade.</li> <li>• Admite amplia gama de formatos de archivos.</li> <li>• Es multiplataforma.</li> </ul>
<b>3D Builder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software gratuito.</li> </ul>

## Vectary

- Permite modificar un archivo 3D.
- Posee una gran variedad de elementos tridimensionales.
- Es compatible con formatos como stl, obj entre otros.

---

Luego del análisis sobre las herramientas de modelado 3D la que más se adaptó para el diseño de las esculturas del Ecoparque fue Blender debido a factores como: costo, calidad y control de iluminación.

Blender es una herramienta para modelado de objetos en 3D la cual está enfocada en control de iluminación y animación, es gratuita, de código abierto y multiplataforma. Posee una interfaz sencilla de entender, es compatible con el lenguaje de programación Python. (Velasco, 2021)

### 2.2.12. SDK de desarrollo de realidad aumentada

**Tabla 6.-** SDK para Realidad Aumentada

Plataforma	Características
<b>ARfoundation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gratuita</li><li>• Une las capacidades de AR Core y AR Kit</li><li>• la plataforma se basa en la seguridad del dispositivo</li><li>• baja curva de aprendizaje</li><li>• Posee detección de planos y puntos clave</li></ul>
<b>Vuforia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presenta dos planes (gratis y de pago)</li><li>• características de seguridad sólidas integradas</li><li>• Base de datos locales o almacenadas en la nube</li><li>• Baja curva de aprendizaje</li><li>• Detección de botones virtuales</li><li>• Manipulación de objetivos de imágenes en tiempo de</li></ul>

---

ejecución

- Admite el desarrollo nativo para iOS y Android
  - Multitargets.
  
  - Presenta dos versiones, ambas de pago
  - Crear contenido interactivo
  - Compartir las aplicaciones a través de redes sociales.
  - Analizar resultados.
  - Actualización en tiempo real.
- 

**Layar**

Luego de haber sido realizado el análisis se optó por el uso de Vuforia debido a la adaptabilidad que posee con la herramienta de virtualización Unity.

Se la utilizó principalmente por el factor costo, a pesar de ser una herramienta de pago su plan básico (gratuito) presenta una gran variedad de características, entre estas se encuentra el servicio a la nube, el usuario puede subir hasta 1000 targets al mes, este servicio fue necesario para el desarrollo del aplicativo puesto que el módulo de realidad aumentada cuenta con varios modelos en 3D, Vuforia además permite la manipulación del objeto y la detección de botones virtuales estos son requerimientos necesarios del módulo.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO**

El proyecto de investigación tiene un enfoque mixto abarcando tanto al enfoque cualitativo como cuantitativo, los que se detallaran a continuación:

##### **3.1.1. Enfoque**

###### **3.1.1.1. Enfoque cualitativo.**

Cabezas et al (2019) menciona que el enfoque cualitativo es aquel que permite interpretar y entender las variables que intervienen sin la utilización de mediciones numéricas, tomando como técnicas a encuestas, fichas de observación, reconstrucción de hechos, entre otras.

El presente informe de investigación posee un enfoque cualitativo, en la cual se describe características y cualidades de cada una de las variables de estudio, conjuntamente, se aplica al momento de entrevistar al MSc. Luis Arturo Reascos funcionario del área de turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán, de donde se consiguieron los requisitos fundamentales para la planificación, diseño y desarrollo de la solución tecnológica de manera interactiva direccionada para la difusión de información del sitio turístico del cantón.

###### **3.1.1.2. Enfoque cuantitativo.**

Se optó por emplear un enfoque cuantitativo para eso se ejecutó un estudio estadístico para procesar los datos conseguidos en la técnica aplicada como es la encuesta, a través de las cuales se logró identificar las necesidades del problema. Cabezas et al (2019) menciona que el centro de apoyo del enfoque cuantitativo se encuentra en las medidas numéricas utilizando la indagación u observación del proceso para la recaudación de datos, permitiéndonos responder las preguntas de investigación al momento de analizarlas.

###### **3.1.2. Tipo de Investigación**

Para el desarrollo de la investigación se ha tomado en cuenta a el tipo descriptivo, bibliográfica-documental, y de campo, las cuales serán detalladas a continuación:

### **3.1.2.1. Investigación descriptiva.**

Se empleó la investigación descriptiva debido a que nos permite puntualizar los conceptos y principios, además se analizó las herramientas de desarrollo que se adaptan mejor al contexto del problema de investigación.

### **3.1.2.2. Investigación bibliográfica-documental.**

Con este tipo de investigación fue posible verificar ideas a través de fuentes secundarias como libros, artículos, artículos científicos, ensayos y, en general, todos los recursos disponibles en la web que facilitan la percepción de las actividades de aprendizaje.

### **3.1.2.3. Investigación de campo.**

Se empleó esta investigación por la relación entre los investigadores y el fenómeno de estudio es única, además, su uso se aprovecha para obtener información relevante sobre el objeto de estudio, utilizando una entrevista al MSc. Luis Arturo Reascos funcionario del área de turismo del Ecoparque de la prefectura del Carchi y una encuesta a los turistas de la ciudad de Tulcán

## **3.2. IDEA A DEFENDER**

Con el aprovechamiento de la realidad aumentada se promueve la promoción del turismo del ecoparque de la ciudad de Tulcán.

## **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### ***3.3.1. Definición de variables***

#### **3.3.1.1. Variable independiente.**

Realidad aumentada es la tecnología que permite añadir elementos e información de manera virtual sobre el mundo real, enriqueciendo experiencias visuales.

#### **3.3.1.2. Variable dependiente.**

Turismo del Ecoparque son las actividades recreativas que realizan los turistas en el sitio turístico Ecoparque.

## **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### ***3.3.1. Definición de variables***

#### **3.3.1.1. Variable independiente.**

Realidad aumentada es la tecnología que permite añadir elementos e información de manera virtual sobre el mundo real, enriqueciendo experiencias visuales.

### **3.3.1.2. Variable dependiente.**

Turismo del Ecoparque son las actividades recreativas que realizan los turistas en el sitio turístico Ecoparque.

### 3.3.2. Operacionalización de variables

<b>Tipo de Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Realidad aumentada Independiente	Objetos de realidad aumentada	Numero de visualizaciones.		
	Elementos virtuales	-Multimedia -Plataformas	Encuesta	Cuestionario de preguntas abiertas y cerradas
	Dispositivos	-Tipos de dispositivo móvil		
Turismo del Ecoparque Dependiente	Aceptación	-Acogida de los turistas		
	Difusión	-Número de visitantes.	Entrevista Estructurada	Cuestionario de preguntas
	Demanda	-Tipo de visitantes -Motivaciones -Procedencias		

### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

#### 3.4.1. Métodos

Durante la investigación, se consideraron los siguientes métodos de investigación.

##### 3.4.1.1. Investigación acción.

La investigación de acción nos ayuda a identificar a través de una investigación la problemática a resolver para aportar a la mejora, como en el caso de la promoción turística del Ecoparque.

##### 3.4.1.2. Método analítico-sintético.

Se utilizó este método ya que combina el análisis y la síntesis permitiéndonos descomponer en partes el problema con el objetivo de estudiarlo y analizarlo por separado, a estas partes se las conoce como variables de estudio y posteriormente reunir las e interpretarlas en su totalidad

### 3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### 3.5.1. Población y Muestra

Para este estudio se tomó en consideración a los turistas que visitan el Ecoparque, se ha tomado en cuenta tanto extranjeros como locales conformando una población total de 12,848 turistas. En base a esto se ha tomado en cuenta para realizar el cálculo de la muestra con un 95% de probabilidad con un margen de error del 5%.

Obteniendo como resultado de muestra 373 personas a las cuales se les va a aplicar la encuesta que a través de esto se obtendrá datos e información necesaria respecto a la promoción del sitio turístico Ecoparque.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{5^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{12,848 * 1,96^2 * 50 * 50}{5^2 * (12,848 - 1) + 1,96^2 * 50 * 50}$$

*n*

En donde:

N= población

Z= puntuación

e= error

p= evento ocurra

q= evento no ocurra

### **3.5.2. Técnicas**

#### **3.5.2.1. Encuesta.**

Es una técnica la que permite detectar ideas, necesidades, costumbres, preferencias entre otras a través de preguntas combinadas que tiene de base en la operacionalización de las variables recolectando información sobre el problema de investigación. (Torres, Paz, & Salazar, 2020)

Se usó esta técnica para el proceso de información sobre qué medios pueden adquirir información del Ecoparque, y así como la disponibilidad de tecnología que poseen. Por otra parte, también para identificar porque medios obtiene información.

#### **3.5.2.2. Entrevista.**

La entrevista es una técnica en la que un individuo pide información de manera directa a una empresa objeto de estudios que permite obtener datos a través de una conversación que se plantea con distintos fines. Es el instrumento que acoge maneras diferentes de un dialogo con el objetivo de recabar información de estudios a realizarse. (Herrera, 2019)

Es una técnica que se empleó para a recolección de información sobre la promoción turística que se emplea en el sitio turístico del Ecoparque y que plataformas digitales emplean para la misma.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1 Análisis de las encuestas

Las encuestas aplicadas nos ayudaron a verificar que lugares turísticos del cantón Tulcán son más concurrentes por población, además medir la difusión de información haciendo uso de las herramientas tecnológicas, de igual manera que dispositivos son usados para dicha actividad. Para aplicar la encuesta se obtuvo una muestra de 373 personas lo que efectúa con el requisito obligatorio para el estudio. A continuación, se presentan las preguntas formuladas con sus respectivas respuestas y análisis.

#### 1. ¿Qué lugares turísticos conoce de la ciudad de Tulcán?

**Tabla 7.-** Lugares turísticos de la Ciudad de Tulcán

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Ecoparque	245	21,74%
Cementerios José Azael	286	25,38%
Complejo Carrizal	163	14,46%
Aguas termales Tufiño	182	16,15%
Lagunas Verdes	133	11,80%
Volcán Chiles	113	10,03%
Otros	5	0,44%

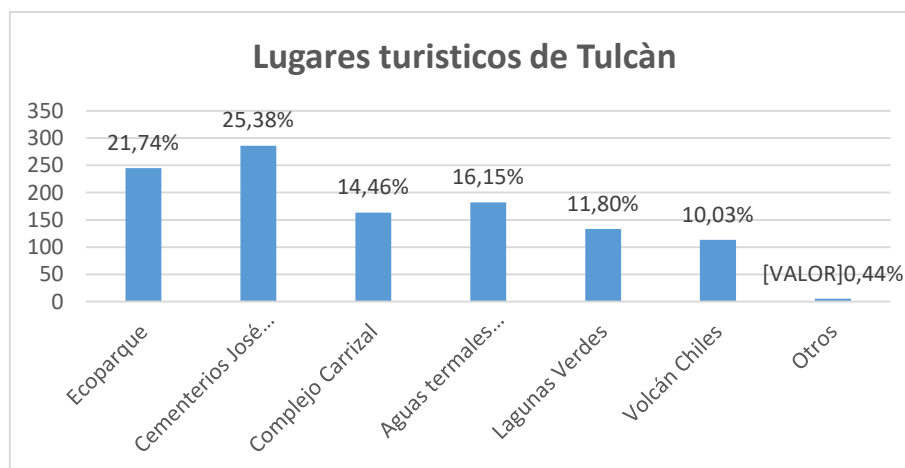


Figura 1.- Gráfico de resultados de la pregunta 1

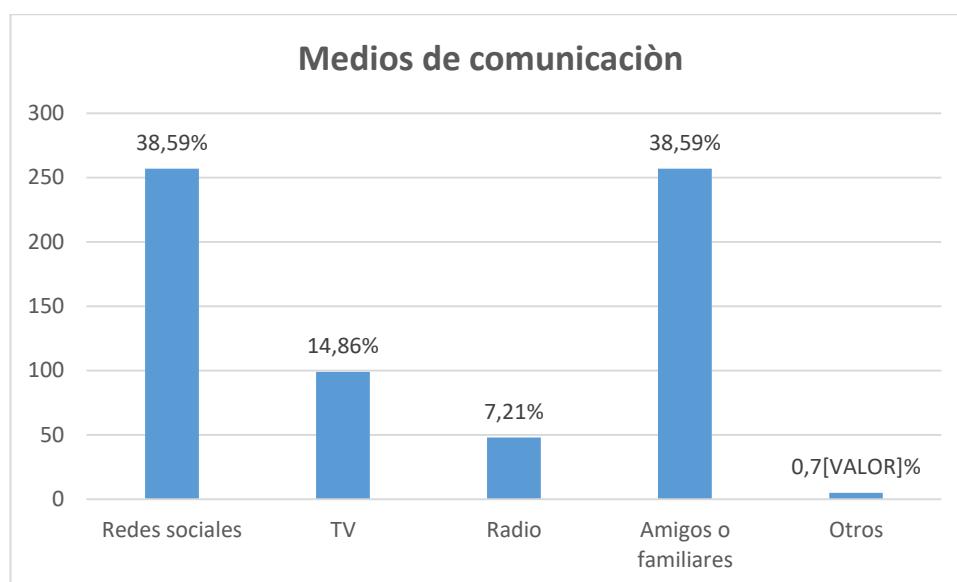
## **Análisis**

La mayoría de personas encuestadas demuestran que conocen el Cementerio José Azael siendo uno de los sitios turísticos más conocidos de la ciudad de Tulcán, lo que nos permite concluir que podemos ubicar como punto estratégico que nos ayudará a promover el turismo del sitio de investigación a través de un marcador donde puedan descargar la aplicación.

## **2. ¿Por qué medios ha accedido a información turística de los lugares que ha visitado en Tulcán?**

**Tabla 8.-** Medios de acceso a información

<b>Opciones</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Redes sociales	257	38,59%
TV	99	14,86%
Radio	48	7,21%
Amigos o familiares	257	38,59%
Otros	5	0,75%



*Figura 2.- Gráfico de resultados de la pregunta 2*

## **Análisis**

Con mayor porcentaje de encuestados se demuestra que han accedido a información turística de los lugares que ha visitado en la ciudad de Tulcán, por medio de amigo o familiares y de redes sociales las cuales hoy en día son las más utilizadas por los turistas

aportando a nuestra investigación, lo que nos permitirá enfocarnos en el medio de comunicación que es más factible para promover el turismo del Ecoparque.

### 3. ¿Conoce la historia, cultura o algún dato relevante, de los lugares turísticos de Tulcán?

**Tabla 9.-** Conocimiento de datos relevantes

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Ninguna	107	28,70%
Poca	224	60,10%
Mucha	42	11,30%

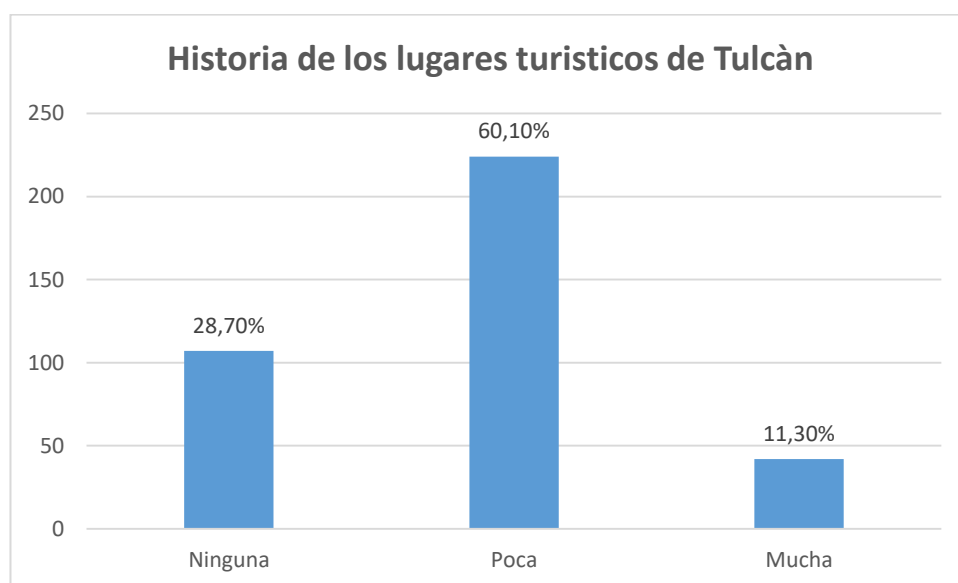


Figura 3.- Gráfico de resultados de la pregunta 3.

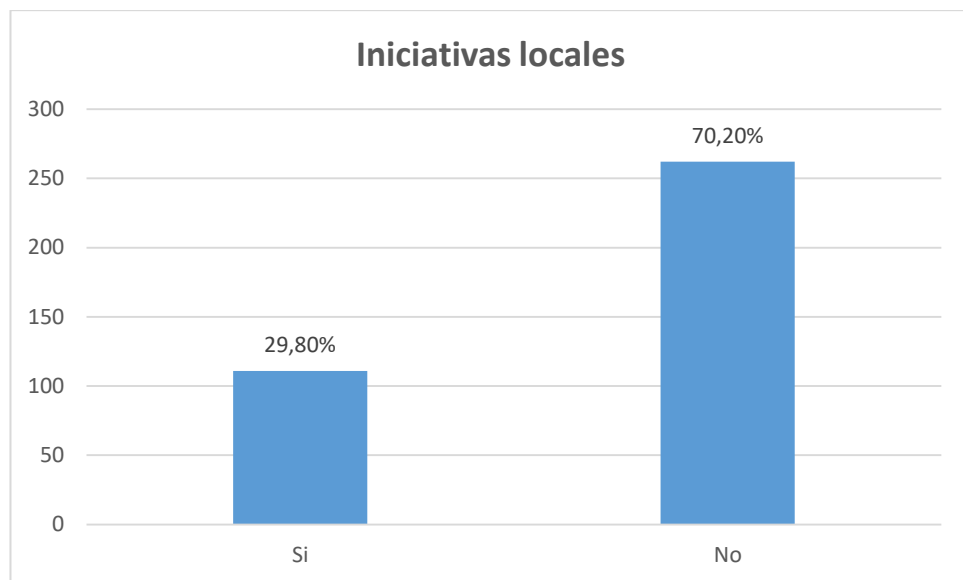
#### **Análisis**

Los resultados obtenidos indican que más de la mitad de población encuestada conocen poco sobre la historia, cultura o algún dato relevante de los lugares turísticos de Tulcán, llegando a concluir que no hay información que sea accesible para la población, teniendo como requisito importante incorporar datos relevantes en la solución tecnológica.

#### 4. ¿Conoce iniciativas locales para promover el turismo en Tulcán?

**Tabla 10.-** Iniciativa locales

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	111	29,80%
No	262	70,20%



*Figura 4.- Gráfico de resultados de la pregunta 4.*

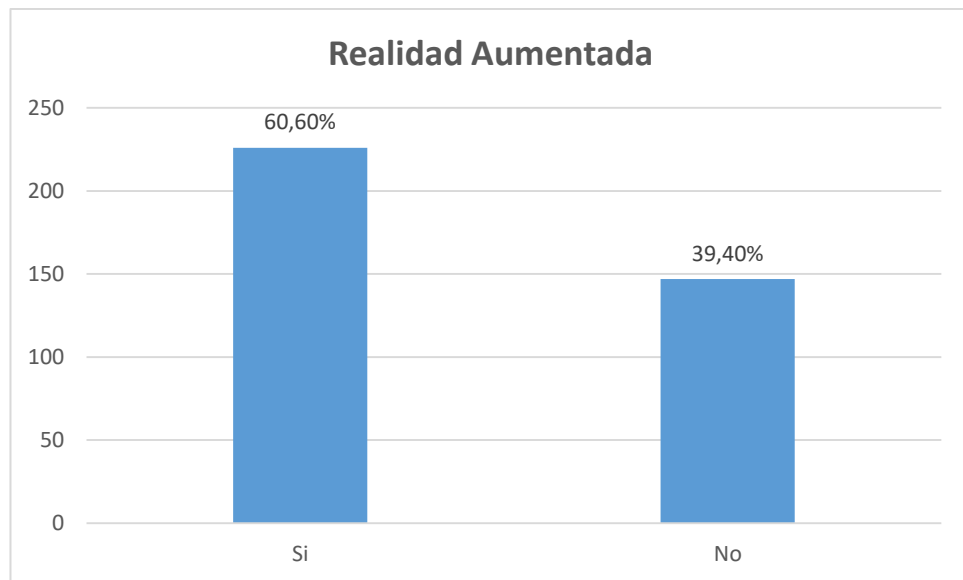
#### **Análisis**

Más de la mitad de población encuestada manifiestan que no conocen sobre iniciativas locales para promover el turismo de la ciudad Tulcán, mientras que la población minoritaria manifestó que, si han obtenido información sobre los proyectos por parte de la prefectura, lo que indica que no hay mucha difusión de los distintos proyectos para promover el turismo de dicha ciudad.

## 5. ¿Conoce que es realidad aumentada?

**Tabla 11.-** Conocimiento de realidad aumentada

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	226	60,60%
No	147	39,40%



*Figura 5.- Gráfico de resultados de la pregunta 5.*

### **Análisis**

Más de la mitad de las personas encuestadas tienen conocimiento básico sobre lo que es realidad aumentada y una minoría, no saben que es realidad aumentada por ende según nuestra muestra analizada tenemos un alto índice que saben y conocen lo que es Realidad aumentada, permitiéndonos la elaboración de la solución tecnológica haciendo uso de dicha herramienta para la promoción turística.

## 6. ¿Qué beneficios cree que se obtiene al utilizar realidad aumentada?

**Tabla 12.-** Beneficios de realidad aumentada

Opciones	Respuestas	Porcentajes
Educación	129	21,57
Estrategias de Marketing	124	20,74
Mejorar las experiencias de usuario relacionado con las visitas de los lugares turísticos	213	35,62
Entretenimiento	115	19,23
Ayuda con la ansiedad	16	2,68
Otros	1	0,17

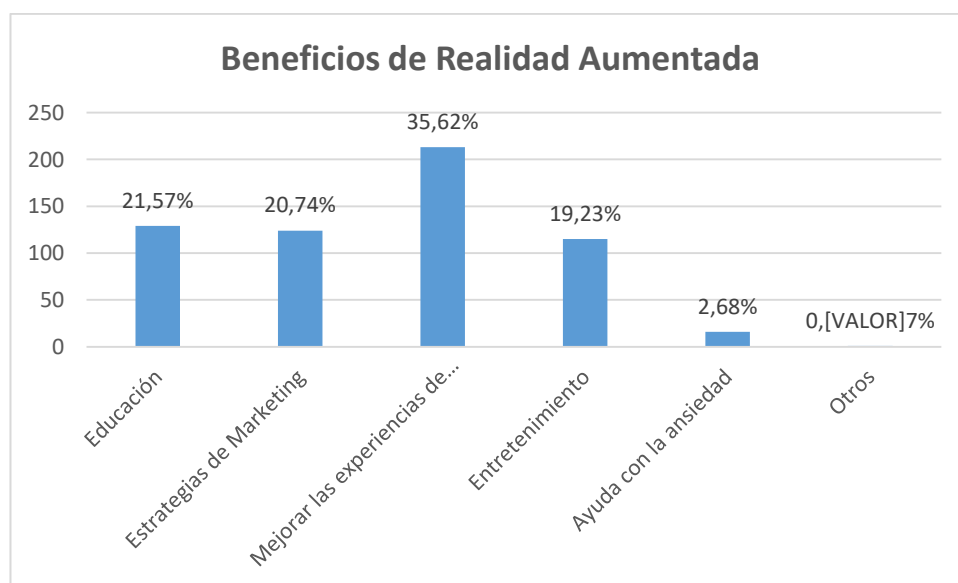


Figura 6.-Gráfico de resultados de la pregunta 6

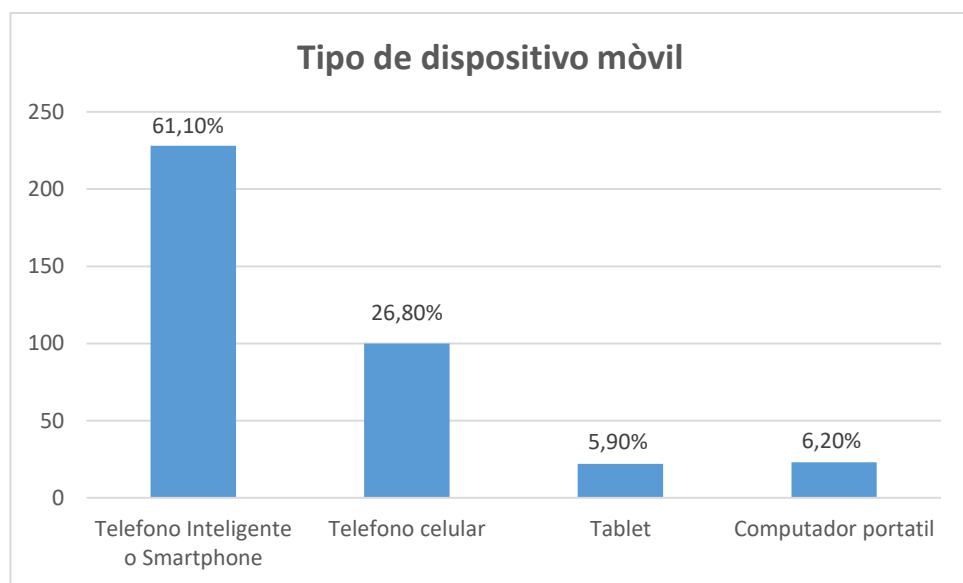
### Análisis

El mayor porcentaje de personas encuestadas manifiestan que los beneficios que tiene consigo la realidad aumentada es la mejora de experiencias del usuario, relacionado con las visitas de los lugares turísticos, llegando a concluir que la realidad aumentada tiene muchos beneficios asociados con la promoción turística siendo tomada en cuenta ser incorporada en la propuesta.

## 7. Tipo de dispositivo móvil que usa actualmente

**Tabla 13.** Tipo de dispositivo móvil

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Teléfono Inteligente o Smartphone	228	61,10%
Teléfono celular	100	26,80%
Tablet	22	5,90%
Computador portátil	23	6,20%



*Figura 7.- Gráfico de resultado de la pregunta 7*

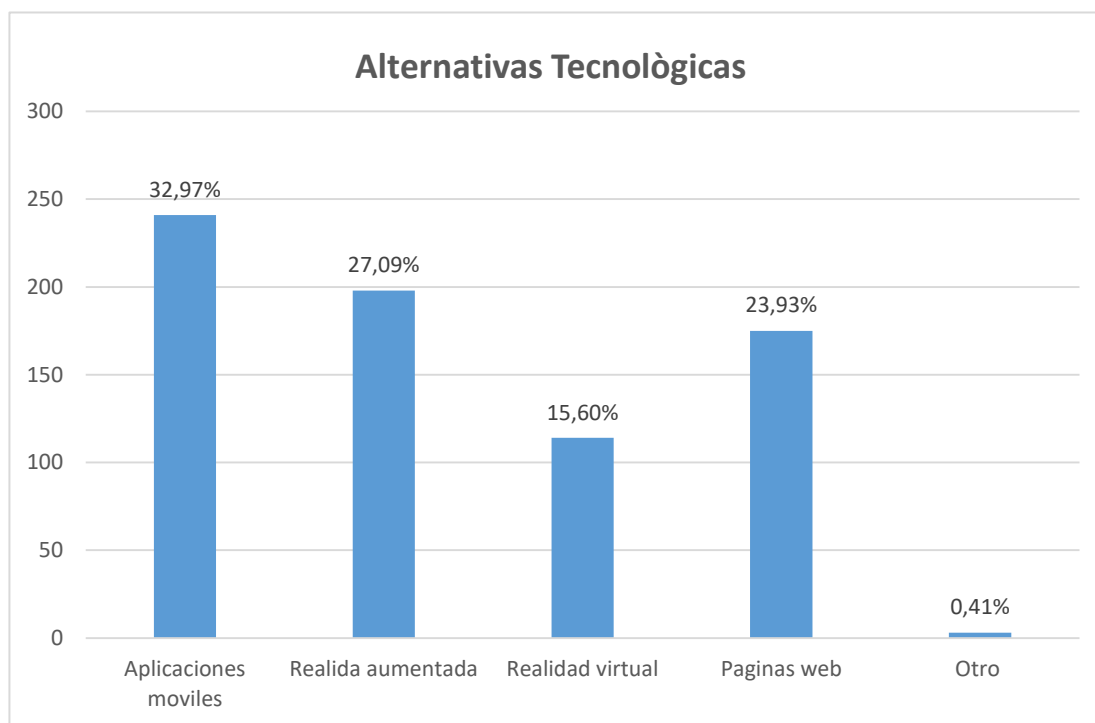
### **Análisis**

Más de la mitad de la población encuestada menciona que poseen un teléfono celular, lo cual nos permite justificar el desarrollo de una aplicación móvil, ya que los turistas cuentan con esta herramienta indispensable para el uso de la aplicación con realidad aumentada.

**8. ¿Qué alternativas tecnológicas cree usted que se pueden aplicar para la obtención de la información turística de los lugares más importantes de Tulcán?**

**Tabla 14.** Alternativas tecnológicas para información turística.

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Aplicaciones Móviles	241	32,97%
Realidad Aumentada	198	27,09%
Realidad Virtual	114	15,60%
Páginas web	175	23,93%
Otro	3	0,41%



*Figura 8.- Gráfico de resultado de la pregunta 8.*

**Análisis**

Se evidenció que del total de los usuarios encuestados la tercera parte considera que la mejor alternativa tecnológica para obtener información son las aplicaciones móviles, lo que muestra que la propuesta de la investigación es viable.

**9. ¿Piensa usted que hoy en día es importante desarrollar una aplicación de guía turística interactiva para dispositivos móviles para el Ecoparque?**

**Tabla 15.** Importancia de guía turística en dispositivos móviles

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Muy importante	346	92,80%
Nada importante	27	7,20%



*Figura 9.- Gráfico de resultado de la pregunta 9.*

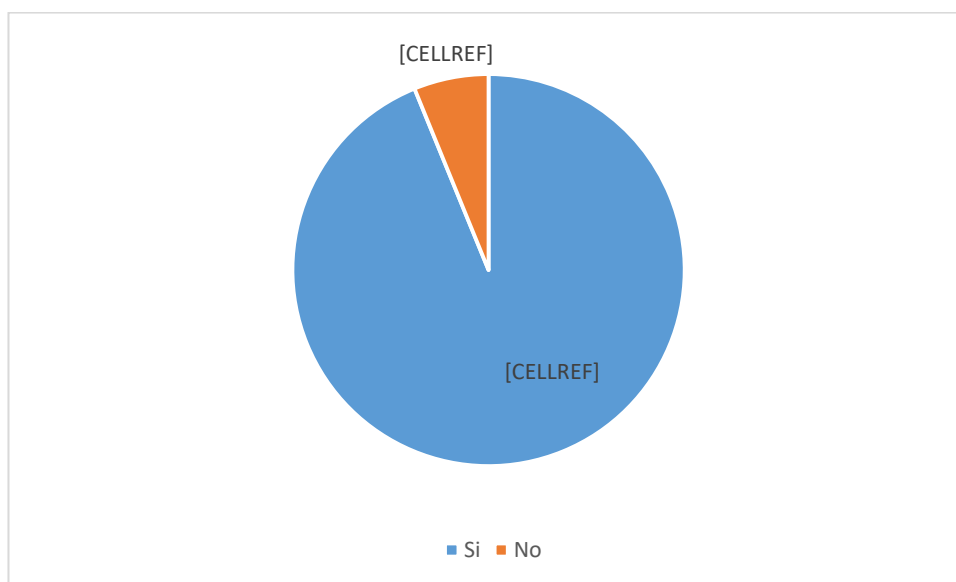
**Análisis**

Se evidenció que, del total de la muestra en su mayoría las personas encuestadas concuerdan que desarrollar una aplicación de guía turística interactiva para dispositivos móviles para el Ecoparque, es muy importante mientras que un menor porcentaje consideran que es nada importante, teniendo como conclusión la incorporación de una guía del Ecoparque.

**10. ¿Apoyaría la iniciativa de la creación de un proyecto de información turística virtual, que use como dispositivo un teléfono inteligente?**

**Tabla 16.** Apoyo iniciativa de creación de proyecto de información turística

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	350	93,80%
No	23	6,20%



*Figura 10.- Gráfico de resultado de la pregunta 10.*

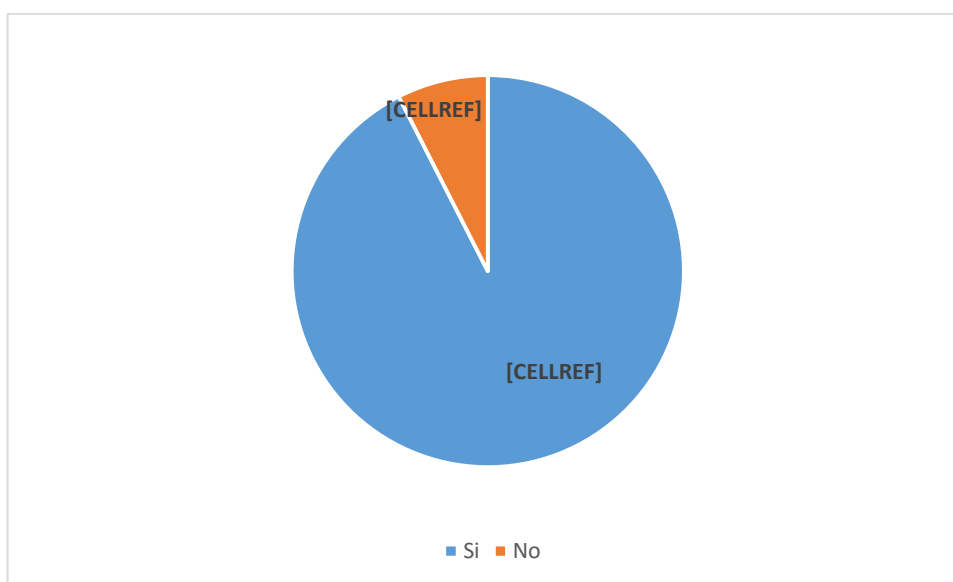
**Análisis**

Los datos resultantes muestran que la mayoría de turistas apoyan la creación de un proyecto de información turística virtual, que use como dispositivo un teléfono inteligente, muestra que el diseño de la propuesta es posible esto debido a la acogida que esta tendría.

11. **¿Utilizaría una aplicación móvil con realidad aumentada que ayude a promover el turismo en el Ecoparque?**

**Tabla 17.** Aplicación móvil con realidad aumentada

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	345	92,50%
No	28	7,50%



*Figura 11.- Gráfico de resultado de la pregunta 11.*

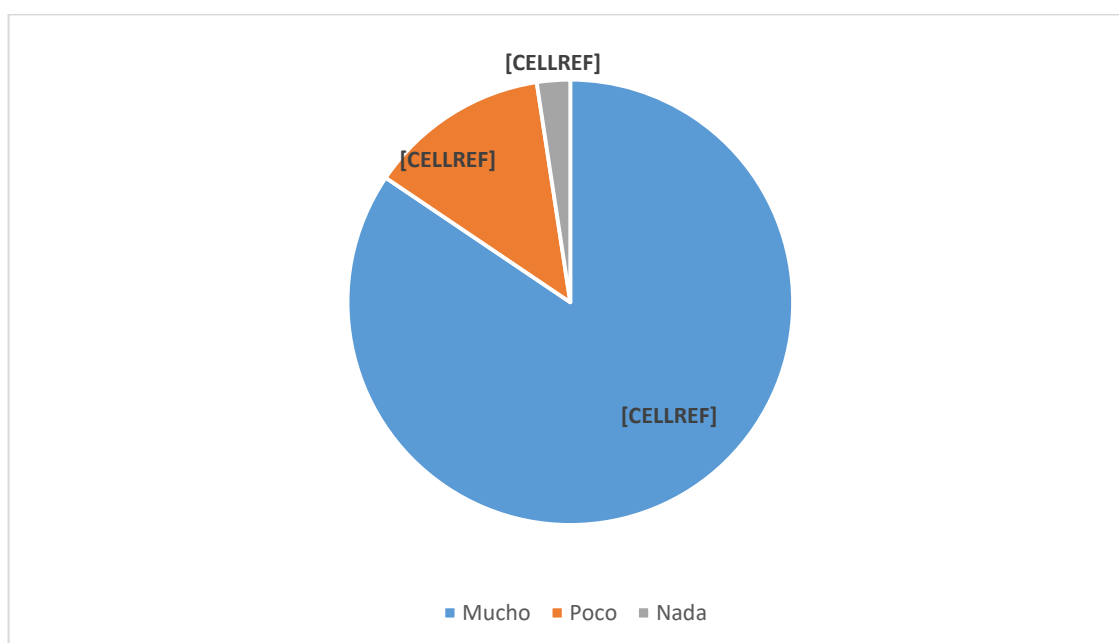
**Análisis**

La mayoría de los turistas encuestados consideran que si usaría un aplicativo móvil con realidad aumentada que ayude a promover el turismo en el Ecoparque, con este análisis se deduce que el proyecto cumple con las expectativas y aceptación de los turistas, lo que acredita de gran manera la iniciativa de la investigación.

**12. ¿Cree usted que con el uso de la realidad aumentada se podrá atraer más visitantes al Ecoparque?**

**Tabla 18.** Aumento de visitantes por el uso de realidad aumentada.

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Mucho	315	84,50%
Poco	49	13,10%
Nada	9	2,40%



*Figura 12.- Gráfico de resultado de la pregunta 12.*

**Análisis**

La mayoría de turistas encuestados consideran que con el uso de realidad aumentada se podrá atraer muchos más visitantes al Ecoparque, considerando un punto a nuestro favor por la aceptación que obtendrá la solución tecnológica ya que realidad aumentada aporta a varias áreas entre estas al turismo.

#### **4.1.2 Análisis de entrevista**

Para obtener los resultados necesarios se ha aplicado la entrevista al Ing. Luis Reascos encargado del área de turismo de la Prefectura del Carchi para analizar el contexto de la promoción turística del Ecoparque.

#### **Preguntas**

**1. ¿Cómo se realiza la promoción turística del Ecoparque?**

Esto se lo realiza a través de redes sociales principalmente en Facebook en la página de la prefectura y en el sitio web de la entidad de esta manera difundimos información sobre los sitios turísticos existentes en la provincia del Carchi.

**2. ¿Considera Ud. que es necesario el uso tecnológico para la promoción de sitios turístico dentro de la provincia del Carchi?**

Si, se puede mejorar haciendo que estas publicaciones sean más interactivas e intuitivas hacia el turista. Algunas de estas actualizaciones pueden ser el uso de realidad aumentada lo cual he visto que está siendo muy usado en la actualidad para la promoción de los sitios turísticos.

**3. ¿Sabe usted que es la Realidad Aumentada?**

Tengo conocimiento de lo importante que es esta herramienta que hacen usos en diferentes ámbitos y entre esos esta la promoción turística de distintos lugares.

**4. ¿Considera factible el uso de realidad aumentada para promoción turística?**

Es factible ya que a través de la realidad aumentada permite hacer que el turista puede hasta interactuar de forma presencial con la información presentada en la aplicación.

**5. ¿Considera que con la aplicación móvil muestren más interés los visitantes y logre una mayor afluencia de visitas a este sitio turístico?**

Sería de gran ayuda porque en la actualidad la mayoría de personas cuentan con un dispositivo móvil las cual les permite guiarse y con una aplicación móvil si les llamaría la atención permitiendo atraer más visitantes al sitio.

**6. ¿Le gustaría tener una Aplicación móvil de Realidad Aumentada que le permita promocionar el Ecoparque de una manera innovadora?**

Sería factible ya que es importante combinar los dos tipos de estrategias tanto tradicionales como tecnológicas ya que en la actualidad estamos viviendo en la nueva era digital y es necesario adaptarnos a ella.

**7. ¿Qué información cree Ud. que se debe colocar en la app para la promoción turística de Ecoparque?**

Es de suma importancia que el turista pueda observar la estructura del lugar para llamar la atención, tener en cuenta toda la información acerca del Ecoparque, las esculturas que se encuentran en el sitio turístico, el número de los visitantes, estadísticas de las vistas de cada animal, imágenes en 3D de cada escultura.

**8. ¿Qué datos sobre la escultura de animales considera necesario para una adecuada difusión de información?**

Considero que los datos necesarios para una adecuada difusión de información sería:

Distribución en la provincia, hábitat. Alimentación, Tamaño y amenaza todos estos son importantes ya que estos permitirán al turista conocerá la diversidad de la fauna de la provincia.

**Análisis**

Una vez realizada la entrevista, los datos obtenidos nos permitió observar que el uso de las tecnologías está tomando fuerza en las instituciones públicas en diferentes ámbitos, de acuerdo a lo mencionado por el Ing. Luis Reascos, por otra se determinó los requerimientos funcionales para el desarrollo de la propuesta para la promoción turística del Ecoparque.

**4.1.3 Propuesta**

Una vez realizada la parte metodológica de la investigación, fue reflejado que la ciudad de Tulcán presenta una gran variedad de sitios turísticos entre estos el Ecoparque sin embargo, se pudo evidenciar que una falencia que presenta la ciudad es que la mayoría de la población desconoce de iniciativas locales para promover el turismo es decir existe una falta de publicidad y promoción de sitios , esta información ha sido corroborada por medio de encuestas realizadas a turistas y pobladores de la ciudad. Por esta razón, se propone la creación de una solución tecnológica que permita promover el sitio turístico Ecoparque, dicha propuesta contendrá un apartado de realidad aumentada y será para dispositivos móviles con sistema operativo Android ya que se identificó que la mayoría de la población disponen de dichos dispositivos.

La metodología usada para el desarrollo del software es XP (programación extrema) enfocada al desarrollo de aplicaciones móviles.

- **Resultados de la fase de planificación**

La fase de planificación nos dio como resultado una descripción general del proceso de la aplicación móvil para la solución del problema planteado sobre el sitio turístico Ecoparque. En esta fase apporto con: investigaciones digitales y físicas las cuales aportan al desarrollo de la aplicación como es requisitos funcionales, identificando módulos de registro de usuario, inicio de sesión, realidad aumentada, realidad virtual. (Anexo 6, fase de planificación)

- **Resultado de la fase de diseño**

La fase de diseño dio como resultado el prototipo de las pantallas de la aplicación a desarrollarse, intentado trabajar con código sencillo aplicando requerimientos no funcionales como es logo, colores de las pantallas y objetos por otra parte se diseña la arquitectura de la aplicación móvil. (Anexo 6, fase de diseño)

- **Resultado de la fase de codificación**

En esta fase nos dio como resultado la aplicación final (Anexo 6, fase de codificación)

## **Gestión de usuario**

Interfaz de registro de usuario

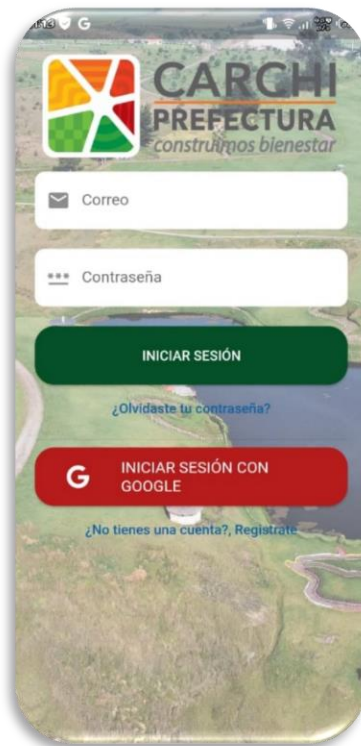


Figura 13.- Interfaz de registro de usuario

### Interfaz del menú de la aplicación

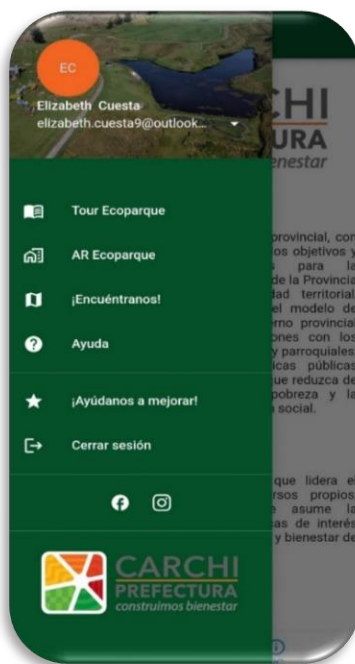


Figura 14.- menú de la aplicación

### Interfaz de inicio de sesión por Google

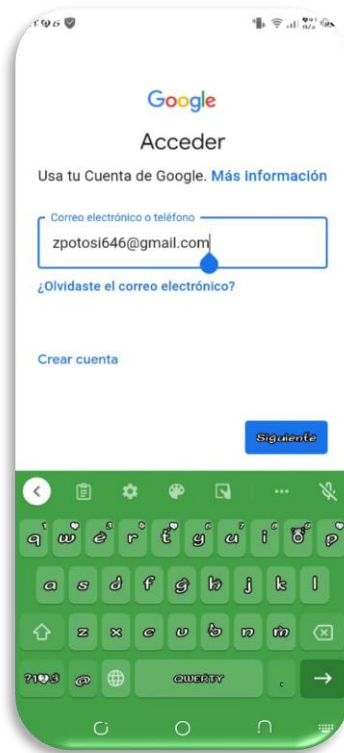


Figura 15.- Interfaz de inicio de sesión por Google

### Interfaz de los animales en 3D

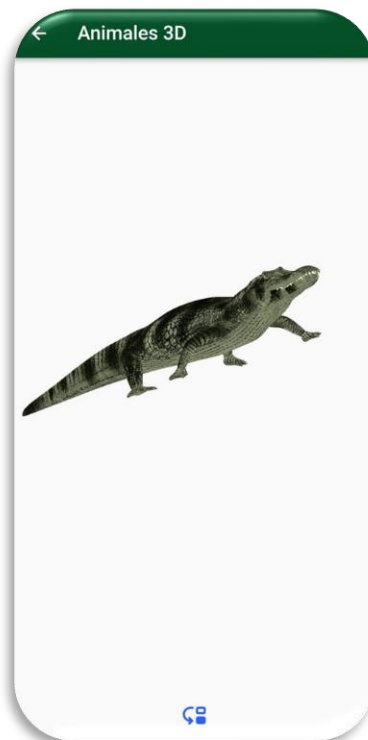


Figura 16.- Animal 3D

## Interfaz de la información de la prefectura



Figura 17.- Información

## Interfaz de ayuda

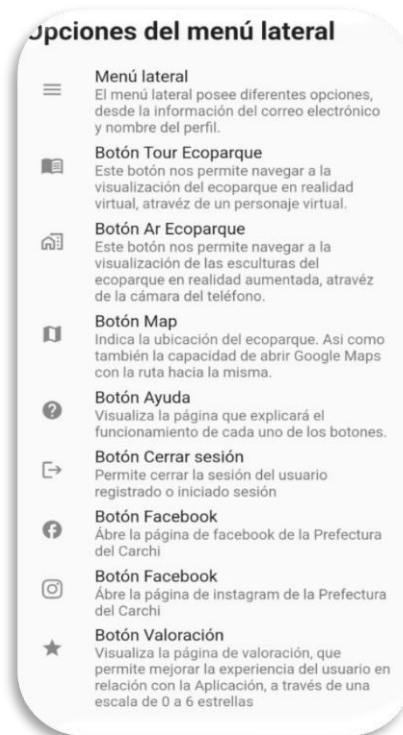


Figura 18.- Información de ayuda

## Usuarios registrados

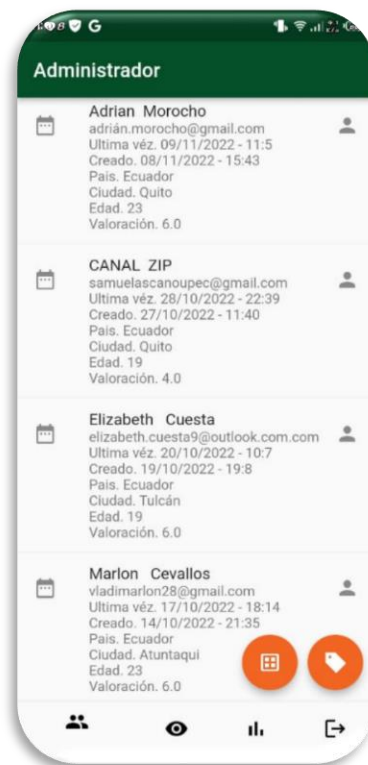


Figura 19.- Usuarios registrados

## Interfaz de filtrado por creación de cuenta

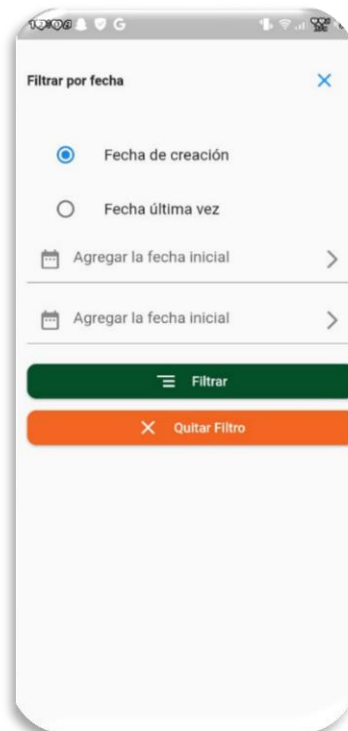


Figura 20.- Filtrado por creación

## Interfaz de filtración por parámetros

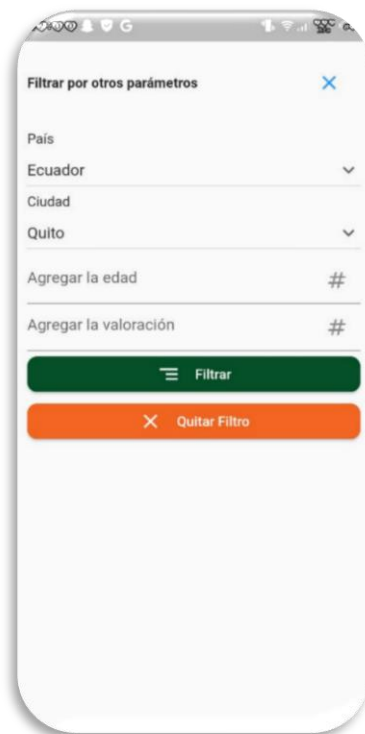


Figura 21.- Filtración por parámetros

## Interfaz de animal más visitado



Figura 22.- Animal más visitado

## Estadísticas de datos de usuario



Figura 23.- Estadísticas de usuario

### Realidad aumentada

Interfaz de proyección de imagen en 3D

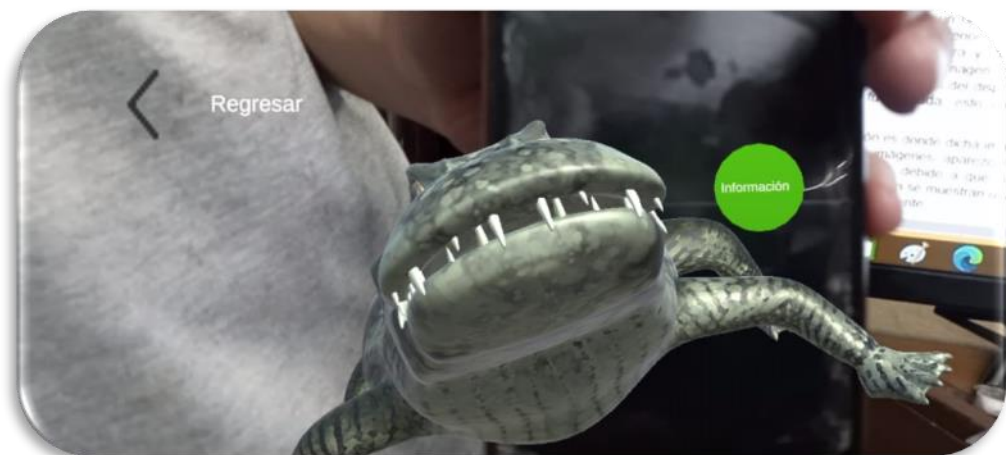


Figura 24.- proyección de imagen en 3D

Interfaz de la información de la escultura



Figura 25.- información de la escultura

## Realidad virtual

Interfaz de la descarga o ejecución del paseo virtual



Figura 26.- Ejecución del tour Ecoparque

### Interfaz pantalla inicial del tour Ecoparque



Figura 27.- Pantalla inicial del tour Ecoparque

### Interfaz de menú de la teletransportación



Figura 28.- Menú de la teletransportación

### Interfaz de información de ayuda

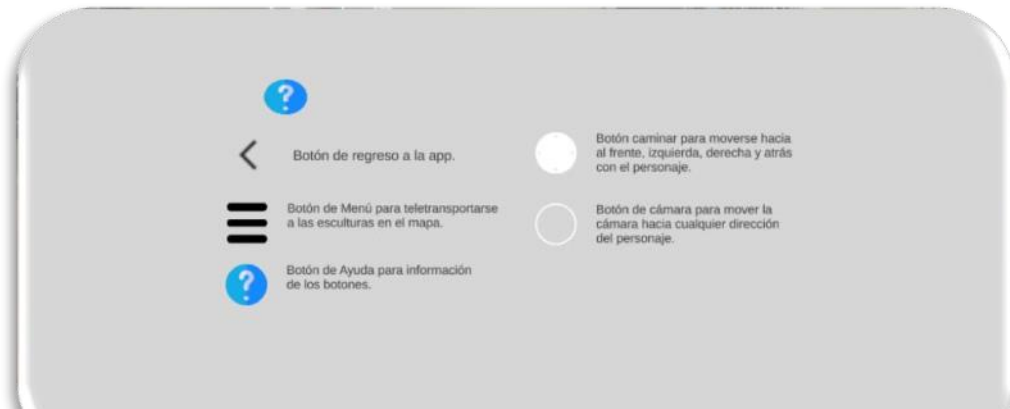


Figura 29.- Información de ayuda

## Mapa

Interfaz de ubicación

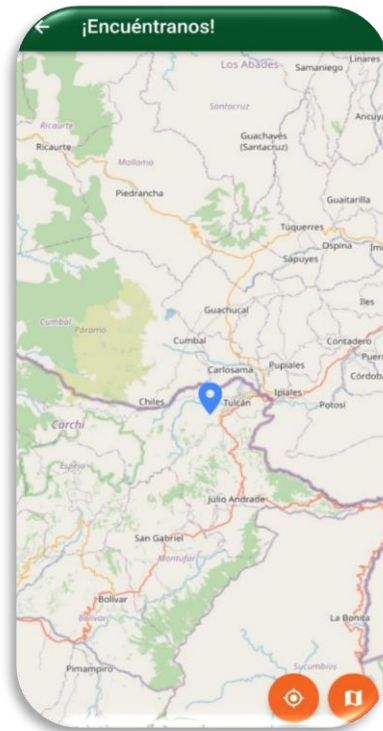


Figura 30.- Ubicación

Interfaz de la ubicación por Google maps



Figura 31.- Ubicación por Google map

## Resultado de la fase de pruebas

La fase de pruebas dio como resultado fueron exitosos en las que se realizó pruebas de aceptación y compatibilidad para cada módulo que tiene la aplicación móvil, lo cual esta evidenciado en tablas. (Anexo 6, fase de pruebas)

## Pruebas de usabilidad

Para el desarrollo de estas pruebas se testeó a 30 turistas lo cuales representan al 10% de la muestra de la población

### 1. ¿Como le pareció la instalación de la aplicación?

Tabla 19.- Instalación aplicativo

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Rápido	19	9,99%
Normal	112	58,3%
Lenta	61	31,8%

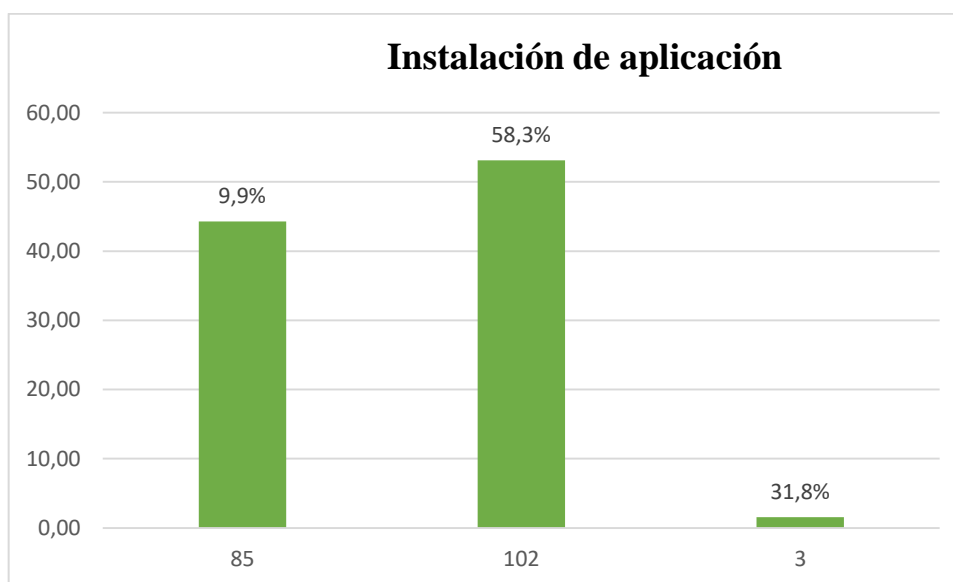


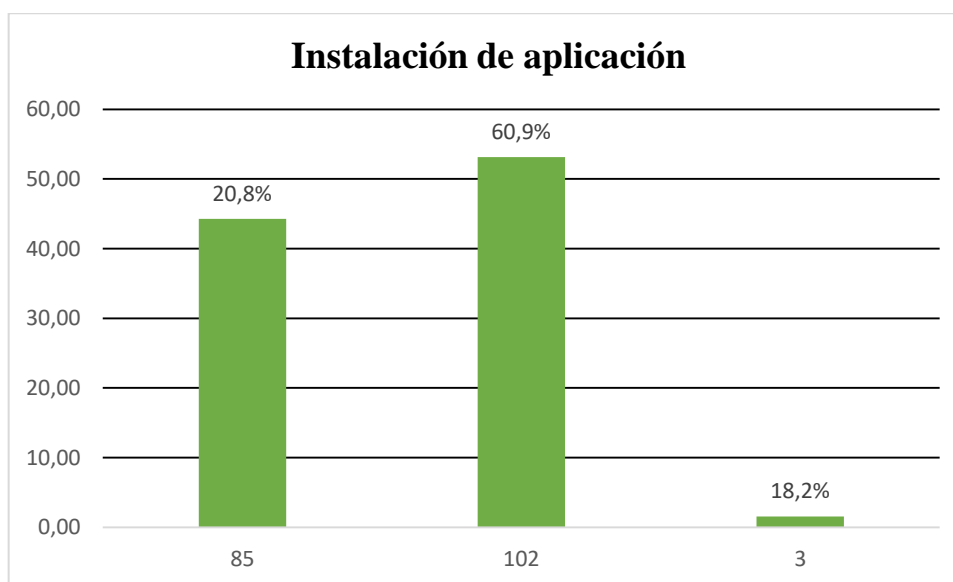
Figura 32.- Resultado pregunta 1

## Análisis

Mediante la gráfica se puede observar que la mayor parte de usuarios encuestados consideran la instalación de la aplicación es normal, en base a esto se puede concluir que tiempo no es un factor para la instalación.

**Tabla 20.-** Instalación aplicativo

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Fácil	40	20,8%
Normal	117	60,9%
Difícil	35	18,2%



*Figura 33.- Respuesta pregunta 1.1*

### **Análisis**

Los resultados obtenidos indican que la mayoría de usuarios consideran que la instalación de la aplicación es fácil. Teniendo como conclusión que la complejidad de instalación es baja y no requiere de mucho tiempo.

## 2. Que te pareció el diseño de la aplicación

Tabla 21. Diseño aplicativo

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Muy buena	40	20,8%
Buena	120	62,5%
Regular	22	11,5%
Mala	10	5,2%

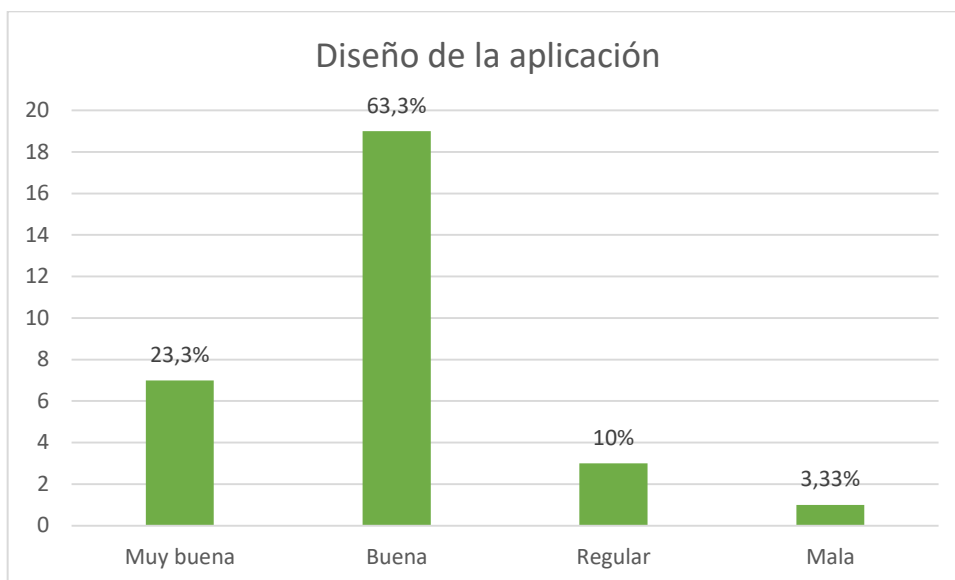


Figura 34.- Respuesta de pregunta 2

### Análisis

La mayoría de encuestados consideran que el diseño de la aplicación es bueno, en base a estos resultados se puede concluir que las interfaces de la aplicación presentan un diseño llamativo, con una distribución correcta del contenido.

### 3. Consideras que la aplicación es de uso:

Tabla 22.- Uso aplicativo

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Fácil	50	11%
Normal	121	63%
Difícil	21	26%

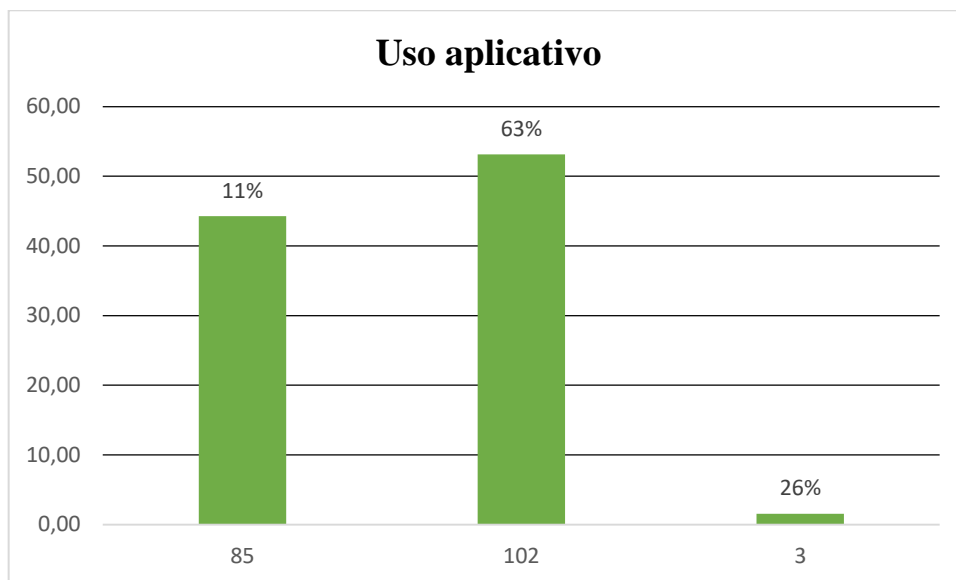


Figura 35.- Respuesta pregunta 3

#### Análisis

Los resultados obtenidos indican que la mayoría de los usuarios consideran que el uso de aplicativo es normal es decir no existe diferencia con otras aplicaciones móviles mientras que la minoría considera que el uso es difícil, en base a esto se puede concluir que el uso de la aplicación es intuitivo.

#### 4. ¿Qué te pareció el contenido presentado en la aplicación móvil?

Tabla 23.- Contenido aplicativo

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Muy bueno	147	76,6%
Bueno	29	15,1%
Regular	16	8,3%
Malo	0	0%

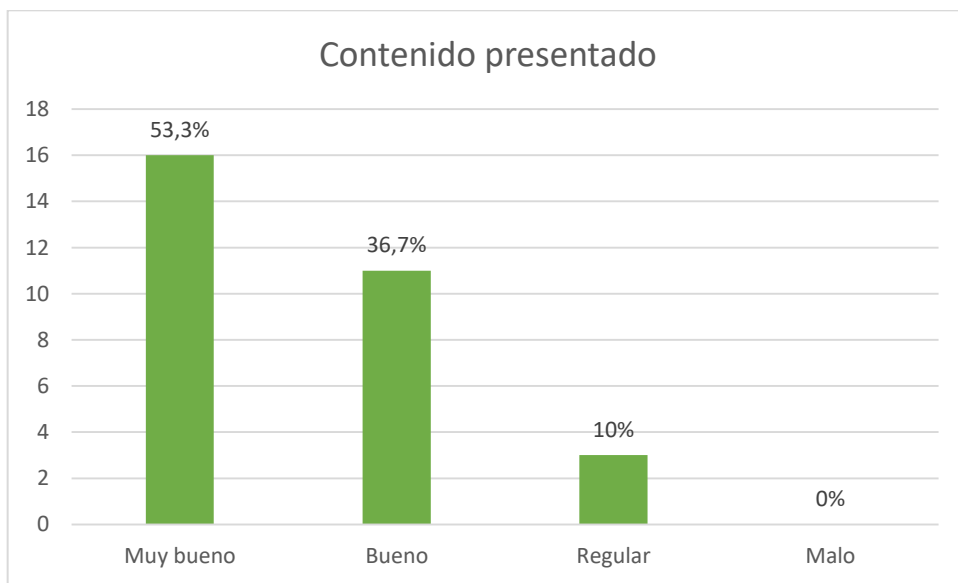


Figura 36.- Respuesta pregunta 4

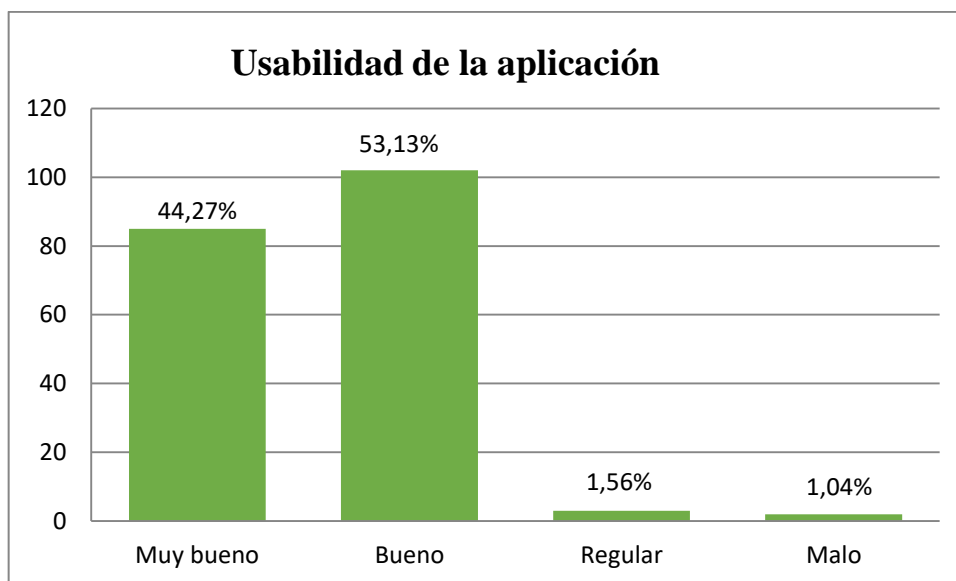
#### Análisis

Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de usuarios consideran que el contenido presentado en el aplicativo es muy bueno, mientras que la minoría considera que es regular, datos que permiten concluir con que el contenido que se presenta en la aplicación es adecuado.

**5. ¿Como calificaría la usabilidad de la aplicación de promoción turística del Ecoparque?**

**Tabla 24.-** Usabilidad de la aplicación

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Muy bueno	85	44,27%
Bueno	102	53,13%
Regular	3	1,56%
Malo	2	1,04%



*Figura 37.- Respuesta pregunta 5*

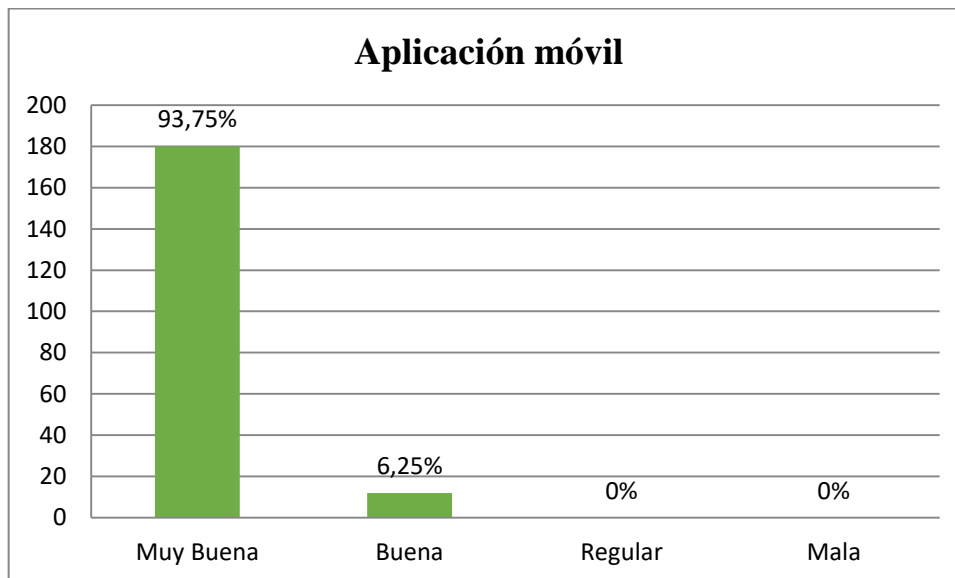
**Análisis**

Los resultados reflejados en la siguiente grafica indican que la usabilidad de la aplicación de promoción turística del Ecoparque se la considera buena, con esto se puede demostrar que el aplicativo si llama la atención al turista aspecto positivo para el proyecto.

**6. ¿Cree Ud. que es una buena iniciativa realizar promoción turística del Ecoparque a través de una aplicación móvil con realidad aumentada?**

**Tabla 25.-** Aplicación móvil

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Muy Buena	180	93,75%
Buena	12	6,25%
Regular	0	0
Mala	0	0



*Figura 38.- Respuesta pregunta 6*

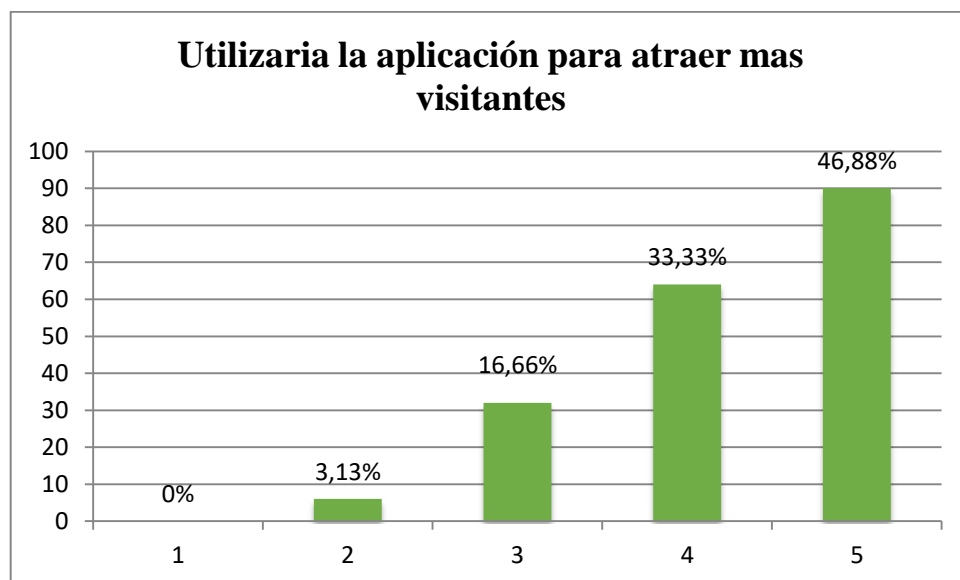
**Análisis:**

El mayor porcentaje de la población encuestada considera que la propuesta desarrollada es una buena iniciativa, teniendo como resultado la aceptación de la aplicación con Realidad Aumentada.

7. Si pudiera calificar del 1 al 5 donde el 1 es nada probable y 5 es muy probable ¿Qué probabilidad cree Ud. que el uso de realidad aumentada permite atraer más visitantes al Ecoparque?

**Tabla 26.-** Realidad aumentada para atraer visitantes

Opciones	Respuesta	Porcentaje
1	0	0
2	6	3,12%
3	32	16,67%
4	64	33,3%
5	90	46,88%



*Figura 39.- Respuesta pregunta 7*

### **Análisis**

Los datos resultantes muestran que la mayor parte de personas encuestadas consideran que es muy probable el uso de realidad aumentada como herramienta para atraer a nuevos visitantes al Ecoparque de la ciudad de Tulcán, estos resultados permiten concluir que este tipo de tecnología es innovadora para los turistas por ende la propuesta es factible.

## 8. ¿Como fue la interactividad de los objetos presentados en la aplicación?

Tabla 27.- Interactividad de objetos

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Muy interesante	122	63,54%
Interesante	70	36,46%
Nada interesante	0	0

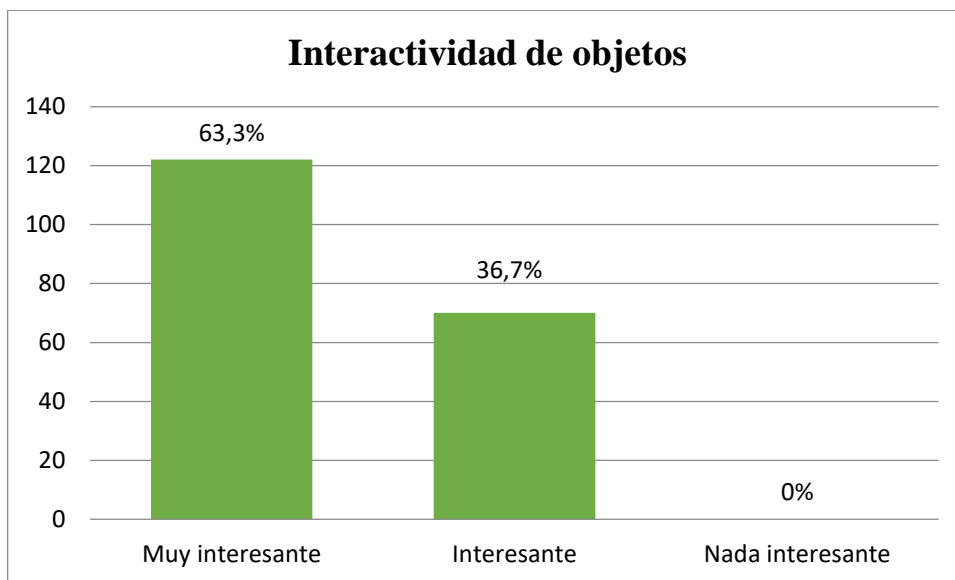


Figura 40.- Respuesta pregunta 8

### Análisis

Los resultados obtenidos muestran que más de la mitad de los usuarios testeados consideran que la interactividad entre el usuario y los objetos presentados en la aplicación son muy interesantes, estos resultados permiten concluir que la aplicación si está siendo aceptada y que a la mayoría de los usuarios les agrada la interactividad que en esta existe.

## 4.2. DISCUSIÓN

En la actualidad la realidad aumentada es una tecnología que se está volviendo importante en varios ámbitos de la vida, dentro de la industria del turismo es popular ya que permite que el usuario interactúe en el mundo real y a su vez pueda visualizar elementos virtuales como los objetos en 3D, todo esto mediante dispositivos móviles.

Considerando los resultados obtenidos, la investigación desarrollada cumple con el objetivo principal de la investigación, el cual es desarrollar una herramienta tecnológica para promover el turismo en el parque de la ciudad de Tulcán, obteniendo como resultado una aplicación móvil para sistemas operativos Android de fácil uso, con interfaces amigables y de fácil aprendizaje para el usuario final. Para el desarrollo de la aplicación se empezó con la revisión del estado de arte y así se pudo respaldar el desarrollo del proyecto.

Para la ejecución de la propuesta se realizó una comparación entre metodologías de desarrollo de las cuales se optó por seleccionar metodologías ágiles específicamente la metodología XP, esto por la eficiencia durante el proceso de pruebas, planificación y por la comunicación que permite entre las desarrolladoras y el cliente.

Para mostrar los resultados conseguidos se comparó con distintas investigaciones similares. En la investigación “Guía móvil de recursos naturales para la península de santa elena: módulo de realidad aumentada” desarrollada por Loor (2019) obtuvo como resultado final un módulo de realidad aumentada con Objetos 3D capaz de permitir al usuario interactuar con la imagen, además de poder observar la información necesaria de todos los recursos que tiene la península.

Chumpitaz (2019) en su investigación denominada “Aplicación móvil de realidad aumentada para la promoción turística de la ciudad de Riobamba” se diseñó una aplicación denominada “RaParques” la cual permite mostrar las diferentes imágenes de los parques del centro de la ciudad de Riobamba y que se despliegue la información correspondiente, el autor concluye su investigación demostrando que la aplicación ayudo con un aumento significativo de turistas, se decidió contrastar con esta investigación debido a la forma en cómo se presenta la información de los sitios turísticos y del impacto que esta tuvo en los usuarios finales.

De manera general las indagaciones antes mencionadas concluyen con que la utilización de tecnológica aplicando la realidad aumentada es importante ya que permite al turista conocer la información sobre el lugar, y potenciar la interacción entre el usuario y el lugar haciéndolo

más inmersivo, además mencionan que el realizar una aplicación móvil está siendo una opción de alta demanda puesto que el uso de teléfonos inteligentes es tendencia.

A continuación, se realiza una comparativa de las funcionalidades del aplicativo generado en el presente proyecto con las mencionadas anteriormente.

**Tabla 28.-** Comparativa de Resultados

	<b>EcoApp</b>	<b>Guía móvil de recursos naturales</b>	<b>RaParques</b>
Aplicación Móvil	x	X	X
Sistema Operativo iOS		X	
Sistema Operativo Android	x	X	X
Manejo de usuarios	x		X
Estadística de datos importantes del usuario	x	X	
Paseo virtual	x	X	
Ubicación de sitio turístico	x	X	X
Modelado en 3D	x		X
Manipulación del modelado en 3D	x		
Información de modelado	x	X	X
Audio con información	x		
Redes sociales de los sitios	x		
Botón de ayuda	x		X
Información del lugar	x	X	
Encuesta para mejorar	x		
<b>Puntos obtenidos</b>	14	8	7
<b>Porcentaje</b>	93,33%	53,33%	46,66%

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- Se concluye que a través de la búsqueda de fuentes bibliográficas se evaluaron los factores que inciden en la promoción turística y la relación con realidad aumentada como es el crecimiento del campo turístico mejorando las actividades con beneficios a la población desarrollando soluciones tecnológicas que incentiven a visitar los diferentes sitios turísticos del cantón Tulcán.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación, se concluye que el sitio turístico Ecoparque no está haciendo uso de recursos innovadores para la promoción turística; por tal motivo se propuso emplear herramientas tecnológicas modernas como es el caso de la realidad aumentada la cual brinda un enfoque diferente permitiendo así en un futuro ser atractivo para el turista.
- Para el desarrollo de la solución tecnológica se decidió emplear la metodología extreme programming (XP), gracias a su versatilidad y flexibilidad permitiendo una planificación, organización y ejecución de manera adecuada en cada fase.
- Para el desarrollo virtual de la aplicación se realizaron análisis de varias plataformas tanto de modelado 3D como de virtualización, obteniendo como resultado que las aplicaciones para el desarrollo de realidad aumentada acordes a los parámetros de la solución tecnológica fueron Blender y Unity.
- La utilización del SDK de Vuforia facilitó la presentación de objetos 3D en tiempo real además permitió la detección sencilla de los botones virtuales creados en el aplicativo.
- La aplicación móvil fue desarrollada para el sector turístico utilizando las tecnologías Realidad Aumentada y Realidad Virtual, apoyándose en componentes que ofrece el dispositivo móvil como es el caso de la cámara, facilitando la presentación del contenido informativo de las esculturas que se encuentran en el Ecoparque de la ciudad de Tulcán.
- La aplicación “Ecoapp” es una aplicación móvil con realidad aumentada desarrollada para dispositivos móviles con sistema operativo Android, cuyo objetivo es la promoción turística del Ecoparque de la ciudad de Tulcán presentando información de las esculturas incluidas en él, de manera interactiva y atractiva para el usuario.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda investigar y elegir una metodología de desarrollo que se adapte a las necesidades para el desarrollo de proyecto, teniendo en cuenta: número de participantes, tiempo de entrega, flexibilidad de las fases, todo esto en relación al plazo establecido por la entidad y la calidad del producto.
- Se recomienda usar el aplicativo en dispositivos móviles con sistema operativo Android a partir de la versión 7.0 para su óptimo funcionamiento.
- Para el desarrollo de la solución tecnológica se recomienda realizar análisis de la funcionalidad y características sobre las herramientas que más se ajusten a los requerimientos de acuerdo con el tipo de proyecto.
- Es recomendable realizar pruebas de funcionalidad de manera constante del sistema para evitar errores durante el desarrollo y obtener el software esperado.
- Para posteriores investigaciones, se recomienda mantener una comunicación continua con el cliente permitiendo la evaluación de requerimientos y modificaciones requeridas en tiempos establecidos, garantizando un proyecto de calidad.
- Se recomienda realizar monitoreos frecuentes con la finalidad de mejoras del aplicativo y evitar que se quede obsoleta la aplicación.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellán, E. (5 de Marzo de 2020). *Scrum: qué es y cómo funciona esta metodología*. Obtenido de wam.com: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>
- Albert. (7 de Junio de 2020). *3D Builder, qué es y para qué sirve*. Obtenido de OneWindows.es: <https://onewindows.es/2020/06/3d-builder-que-es-para-que-sirve/>
- Bello, E. (28 de Abril de 2021). *Descubre qué es el Extreme Programming y sus características*. Obtenido de IEBS.com: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-xp-programming-agile-scrum/>
- Bravo, B. (2019). *Ecoparque atractivo turístico*.
- Cabello, V. N. (2021). *Introducción a las bases de datos relacionales*. Vision Libros.
- Conde, S. B. (2020). Nuevas tecnologías y difusión del turismo cultural: descubriendo a Goya con. *ROTUR, Revista de Ocio y Turismo*, 14(1) , 81-93.
- Cordón, M. J. (30 de Junio de 2021). *¿Qué es el lenguaje de programación Dart?* Obtenido de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart/>
- Deingenierias. (13 de Febrero de 2020). *Qué es FreeCAD y para qué sirve*. Obtenido de Deingenierias.com: <https://deingenierias.com/software/que-es-freecad-y-para-que-sirve/>
- Diario la hora. (08 de Agosto de 2017). Falencias en promoción de Ecuador pasa factura a sector turístico. *La Hora*, pág. 2. Obtenido de lahora.com.ec: <https://lahora.com.ec/noticia/1102090766/falencias-en-promocion-de-ecuador-pasa-factura-a-sector-turistico->
- Diario La Hora. (03 de Febrero de 2019). *Ecoparque abrió las puertas para la recreación y distracción*. Obtenido de lahora.com.ec: <https://lahora.com.ec/imbabura-carchi/noticia/1102219789/ecoparque-abrio-las-puertas-para-la-recreacion-y-distraccion>
- Educación 3.0. (15 de Abril de 2019). *Herramientas para crear contenidos con realidad aumentada*. Obtenido de Educacion Tres punto cero.com: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-crear-contenidos-con-realidad-aumentada/>

- Estudio Alfa. (23 de Diciembre de 2019). *¿Qué ventajas tienen las apps de turismo para la industria de viajes?* Obtenido de estudioalfa.com: <https://estudioalfa.com/que-ventajas-tienen-las-apps-de-turismo-para-la-industria-de-viajes>
- Gamboa, J. P., & Arreaga, C. A. (5 de Octubre de 2020). *Evolución de las metodologías y modelos utilizados en el desarrollo de software.* Obtenido de Revistas UIDE: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/651/802>
- García, D. E. (10 de Junio de 2019). *Qué es Unity.* Obtenido de OpenWebinars.net: <https://openwebinars.net/blog/que-es-unity/>
- García, W. (24 de Noviembre de 2020). *Que es vuforia y como funciona.* Obtenido de Docsity.com: <https://www.docsity.com/es/que-es-vuforia-y-como-funciona/6036180/>
- Giraldo, V. (16 de Abril de 2019). *¿Ya conoces Firebase? La herramienta de desarrollo y análisis de aplicaciones mobile.* Obtenido de rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-firebase/>
- Grapsas, T. (15 de Diciembre de 2019). *Conoce la realidad aumentada y las posibilidades de interacción que la hacen sobresalir en el mundo digital.* Obtenido de Rockcontent.com: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- Hernández, J. (23 de Marzo de 2021). *Arquitectura Flutter y configuración del proyecto.* Obtenido de devjaime.medium.com: <https://devjaime.medium.com/d%C3%ADa-3-arquitectura-flutter-y-configuraci%C3%B3n-del-proyecto-9307aa98b4fe#:~:text=Flutter%20usa%20un%20modelo%20de%20programaci%C3%B3n%20declarativo.&text=Los%20widgets%20peque%C3%B1os%20y%20de,por%20un%20%C3%A1rbo1%20de%2>
- Herrera, J. (2019). *La Investigación cualitativa.* Obtenido de UDGVirtual: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1167>
- IAT. (2019). *REALIDAD AUMENTADA. ¿QUÉ ES? CARACTERÍSTICAS Y TIPOS.* Obtenido de <https://iat.es/tecnologias/realidad-aumentada/>
- IAT. (24 de Enero de 2020). *Layar: Características, precio y valoración.* Obtenido de Iat: <https://iat.es/blog/layar/>
- López, R. G. (18 de Enero de 2016). *Las 10 tendencias tecnológicas que están transformando el turismo.* Obtenido de aprendedeturismo.org: <https://www.aprendedeturismo.org/10-tendencias-tecnologicas-que-estan-transformando-el-turismo/>

- MCU. (7 de Enero de 2019). *Ingeniería de software: Qué es, objetivos, características y más*. Obtenido de micarrerauniversitaria.com: <https://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-de-software/>
- Murillo, A. (20 de Abril de 2020). *TinkerCAD: ¡Te contamos todo lo que necesitas saber!* Obtenido de 3Dnatives.com: <https://www.3dnatives.com/es/tinkercad-software-200420202/#!>
- Nuvia, P. (16 de Abril de 2019). Plataforma Educar-Ecuador. (S. Tirira, & R. Jéssica, Entrevistadores)
- Onieva, D. (16 de Junio de 2018). *Vectary, la herramienta para el trabajo con objetos 3D que usas desde el navegador web*. Obtenido de Softzone.es: <https://www.softzone.es/2018/06/16/vectary-objetos-3d-navegador-web/>
- Palma, J. E. (22 de Septiembre de 2019). *¿ QUÉ ES DISEÑO 3D ? – DEFINICIÓN*. Obtenido de Dweb3d.com: <https://www.dweb3d.com/blog/disenio-3d-definicion/>
- SIGEDU. (17 de Julio de 2018). *Herramientas para crear contenidos con realidad aumentada*. Obtenido de sigedu.pe: <https://sigedu.pe/blog/2018/07/17/herramientas-para-crear-contenidos-con-realidad-aumentada/>
- Tena, M. (28 de Agosto de 2020). *¿Qué es la metodología 'agile'?* Obtenido de BBVA.com: <https://www.bbva.com/es/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>
- Thomas, G. (12 de Diciembre de 2019). *Qué es Flutter y por qué deberías aprenderlo en 2020*. Obtenido de Freecodecamp: <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-flutter-and-why-you-should-learn-it-in-2020/>
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2020). *MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN*. Obtenido de UDGVirtual: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2817>
- Vegas, E. (16 de Marzo de 2017). *ZapWorks, la realidad aumentada para el usuario final*. Obtenido de emiliusvgs.com: <https://emiliusvgs.com/zappar-works-realidad-aumentada-usuario/>
- Velasco, R. (4 de Junio de 2021). *Blender: el programa por excelencia de renderizado y creación 3D*. Obtenido de Softzone.es: <https://www.softzone.es/programas/imagen/blender/>
- Vinueza, S. (2020). Análisis de la implementación del portal de. *Cátedra*, 100-101.
- Zambrano, F. (2020). *Turismo en el Carchi*. Tulcàn.

## V. ANEXOS

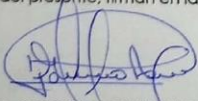
### Anexo 1: Acta de sustentación de predefensa del trabajo de integración curricular


No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,00	Reestructurar objetivos, formulación del problema
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,33	Aumentar el nivel y el uso de la realidad aumentada aplicada en el proyecto
3	METODOLOGÍA	8,50	Revisar idea a defender
4	RESULTADOS	8,00	revisar el análisis de los resultados de las encuestas, aumentar el número de pruebas de aceptación
5	DISCUSIÓN	8,00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,00	ampliar conclusiones y recomendaciones a nivel técnico
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,50	revisar normas APA, ortografía y redacción

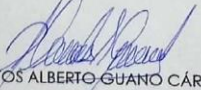
obteniendo una nota de: **8,33** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el 15/12/2022

  
MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE  
PRESIDENTE TRIBUNAL

  
MSC. SAMUEL BENJAMÍN LASCANO RIVERA  
DOCENTE TUTOR

  
MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS  
DOCENTE



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

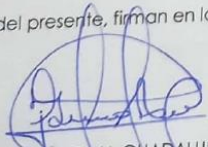
ESTUDIANTE:	POTOSI CUESTAS ZULEMA MARITZA	CÉDULA DE IDENTIDAD:	1724049976
PERIODO ACADÉMICO:	2022 B		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE	DOCENTE TUTOR:	MSC. SAMUEL BENJAMÍN LASCANO RIVERA
DOCENTE:	MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS		
TEMA DEL TIC:	"REALIDAD AUMENTADA APLICADA AL TURISMO DEL ECOPARQUE DE LA CIUDAD DE TULCÁN"		


No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8,00	Reestructurar objetivos, formulación del problema
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8,33	Aumentar el nivel y el uso de la realidad aumentada aplicada en el proyecto
3	METODOLOGÍA	8,50	Revisar idea a defender
4	RESULTADOS	8,00	revisar el análisis de los resultados de las encuestas, aumentar el número de pruebas de aceptación
5	DISCUSIÓN	8,00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8,00	ampliar conclusiones y recomendaciones a nivel técnico
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,50	revisar normas APA, ortografía y redacción

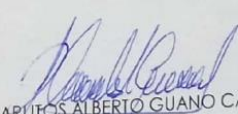
Obteniendo una nota de: 8,33 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el 15/12/2022

  
MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE  
PRESIDENTE TRIBUNAL

  
MSC. SAMUEL BENJAMÍN LASCANO RIVERA  
DOCENTE TUTOR

  
MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS  
DOCENTE

## Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
<b>NAME:</b> Potosí Cuestas Zulema Maritza y Cuesta Castro Rosa Elizabeth				
<b>DATE:</b> 11 de enero de 2023				
<b>TOPIC:</b> "Realidad Aumentada aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán"				
<b>MARKS AWARDED</b>		<b>QUANTITATIVE AND QUALITATIVE</b>		
<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		<b>TOTAL 9</b>	



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

### Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

**Autor:** Potosí Cuestas Zulema Maritza y Cuesta Castro Rosa Elizabeth

**Fecha de recepción del abstract:** 11 de enero de 2023

**Fecha de entrega del informe:** 11 de enero de 2023

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

#### **Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



firmado electrónicamente por:  
EDISON BOANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

### Anexo 3: Informe Anti plagio

## Realida Aumentada aplicada al turismo en el Ecoparque

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

### FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

#### Anexo 4: Carta de aceptación



GADPC-DGA-PE-LAR-011-2021  
Tulcán, 25 de agosto de 2021

Magister Georgina  
Arcos P.  
DIRECTORA DE CARRERA DE COMPUTACIÓN

Presente. -

De mi consideración:

Por medio del presente me permito informar que la solicitud mediante oficio UPEC-CC-UICTI-2021-013-OF, para que las señoritas estudiantes: Cuesta Castro Rosa Elizabeth y Potosí Cuestas Zulema Maritza levanten la información correspondiente para el trabajo de titulación, **es aceptada.**

Se recuerda siempre realizar la coordinación con la Administración del Ecoparque. Además, se solicita que los resultados del trabajo de titulación sean socializados con nuestra institución para beneficio de los visitantes, valorando el trabajo de investigación por parte de las estudiantes.

Elaborado por.





Firmado electrónicamente por:

**LUIS ARTURO  
REASCOS ROSERO**

MSc. Luis Arturo Reascos R.  
ADMINISTRADOR DEL ECOPARQUE

**Anexo 5: Solicitud de planos topográficos**



UPEC-CC-2022-17-OF  
Tulcán, 12 de abril de 2022


**PARA:** Ec. Guillermo Herrera  
**PREFECTO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI**  
Presente. -


**ASUNTO:** Solicitud.

De mi consideración:



Por medio de la presente, y en base al oficio GADPC-DGA-PE-LAR-011-2021 me permito solicitarle de la manera más comedida se autorice a quien corresponda facilitar con una copia del plano topográfico con curvas de inclinación del Eco parque de la ciudad de Tulcán, a las señoritas estudiantes: Cuesta Castro Rosa Elizabeth y Potosí Cuestas Zulema Maritza para el levantamiento de información correspondiente al trabajo de titulación denominado Realidad Aumentada al Turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán.

Por la atención que se digne al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.



Aterramente  
  
MSc. Georgina Arcos Ponce  
**DIRECTORA CARRERA DE COMPUTACIÓN**  
"Educamos para transformar el mundo"



Miguel E  
12/04/2022

(06) 2980837 - 2984435  Calle Antisana y Av. Universitaria  info@upec.edu.ec  www.upec.edu.ec

## Anexo 6: Aprobación de encuesta por expertos

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
CARRERA DE COMPUTACIÓN 

**PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

El objetivo del presente trabajo de investigación es desarrollar una solución tecnológica con realidad aumentada que permita la promoción turística en el Ecoparque para el incremento de visitantes, en este sentido se pide su valiosa colaboración y se solicita leer cuidadosamente cada una de las preguntas, marcado con una (X) la respuesta que usted considere adecuada.

Agradecemos anticipadamente su colaboración y garantizamos la confidencialidad de los datos.

**ENCUESTA TURISTAS**

**Datos Demográficos**

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: M  F

Nacionalidad: Nacional  Extranjero

Ciudad de origen: \_\_\_\_\_

Encuesta tiene como fin de realizar un estudio de la afluencia de visitantes en el sitio turístico el Ecoparque.


1.- Que lugares turísticos conoce de la ciudad de Tulcán

<input type="checkbox"/>	Ecoparque
<input type="checkbox"/>	Cementerio José María Azael Franco
<input type="checkbox"/>	Complejo Turístico El Carrizal
<input type="checkbox"/>	Aguas termales de Tufiño
<input type="checkbox"/>	Lagunas Verdes
<input type="checkbox"/>	Volcán Chiles
<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)

.....

2.- Por qué medios ha accedido a información turística de los lugares que ha visitado en Tulcán?

<input type="checkbox"/>	Redes sociales
<input type="checkbox"/>	Internet
<input type="checkbox"/>	radio
<input type="checkbox"/>	TV



*Revisado y aprobado los proyectos para levantamiento de información de el Ecoparque.  
Los Arboles*

*Revisado y aprobado  
16/11/2021*

## Anexo 7: Certificado de culminación de proyecto



GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO DE LA  
PROVINCIA DEL CARCHI

### SOCIALIZACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

Tulcán, 01 de diciembre 2022

Por medio del presente me permito informar que se ha recibido una exposición por parte de las señoras Zulema Potosí y Rosa Cuesta, Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en relación al tema de tesis REALIDAD AUMENTADA APLICADA AL TURISMO DEL ECOPARQUE DE LA CIUDAD DE TULCÁN, misma que cuenta con los siguientes componentes:

**Realidad aumentada:** permite ver imágenes 3D referenciales de las esculturas del EcoParque al momento de escanear un marcador.

**Tour EcoParque:** tiene como objetivo realizar un paseo virtual mediante un avatar.

**Encuentranos:** su objetivo es dar la ubicación exacta del EcoParque, además mostrar la ruta desde el punto de partida hasta lugar de destino esto mediante google maps.

**Ayuda:** describe las funcionalidades de cada botón

**Calificanos:** Tiene como objetivo calificar el funcionamiento de la aplicación.

**Redes sociales:** Tiene como objetivo mostrar las redes sociales oficiales del EcoParque.

**Administrador:** tiene como objetivo mostrar estadísticas de datos importantes del usuario.

#### Observaciones:

- La sección Tour EcoParque no contempla planos altitudinales ni distribución real de las áreas del EcoParque esto debido a que la prefectura no cuenta con los planos.
- En la opción Redes Sociales, es necesario contemplar una tesis futura con el tema de manejo de redes sociales del EcoParque. Debido al manejo institucional de redes de todas las direcciones administrativas desde la Prefectura.
- El componente administrador fue explicado y se considera correcto.
- El proyecto está aprobado.

Atentamente



Luis Arturo Reascos R.

ADMINISTRADOR DEL ECOPARQUE – PREFECTURA DEL CARCHI

## **PLAN DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

**Realidad aumentada aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán**

### **Generado por:**

Cuesta Castro Rosa Elizabeth

Potosí Cuestas Zulema Maritza

## **GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **Descripción del proyecto**

La investigación denominada “Realidad Aumentada aplicada al turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán” tiene la finalidad de desarrollar una solución tecnológica con realidad aumentada que permita la promoción turística en el Ecoparque para el incremento de visitantes, de la misma manera se evaluará los factores que inciden en la promoción turística y la relación con realidad aumentada, por lo cual en el presente documento se mencionan los detalles del proyecto realizado.

### **Propósito**

El propósito de desarrollar esta documentación es otorgar al lector la descripción de la ejecución del proyecto en donde se detallará la metodología aplicada y cada una de sus fases.

### **Alcance**

Desarrollo de una aplicación móvil que permita la promoción turística del Ecoparque de la ciudad de Tulcán, la cual funcione en dispositivos inteligentes de gama media y alta.

### **Objetivos**

- Recopilar los requerimientos de usuario mediante la implementación de la metodología XP.
- Desarrollar cada una de las fases de la metodología seleccionada
- Codificar cada uno de los módulos de la herramienta tecnológica

### **Asunciones y restricciones**

Luego de aplicar la entrevista y encuestas, se ha logrado determinar lo siguiente:

#### **Asunciones**

- La aplicación móvil contendrá un apartado donde el usuario administrador podrá observar datos estadísticos relevantes que le permitan la toma de decisiones.
- El usuario Turista podrá: observar información relevante de las esculturas, realizar un paseo virtual, ver la figura en formato 3d mediante la implementación de realidad aumentada, realizar una encuesta.

#### **Restricciones:**

- La aplicación funcionará en teléfonos inteligentes que tengan sistema operativo Android.
- La conexión a internet es indispensable para poder tener acceso a la aplicación.

- La calidad de la conexión a internet del usuario es un factor determinante en la fluidez de la visualización de los diferentes apartados de la aplicación.

### **Evolución de presente documento**

El presente plan de desarrollo de software se verá sujeto a modificaciones cuando se desarrollen nuevas versiones de la aplicación.

### **Metodología de desarrollo de software**

#### **Introducción.**

Como metodología de desarrollo se decidió elegir a la metodología ágil XP(Programación Extrema) esto debido a la flexibilidad que brindan las metodologías ágiles al equipo de trabajo, esta permitió adaptarse a las necesidades del proyecto, además logra el trabajo conjunto con el cliente y de esta manera considerarlo como una parte fundamental en el desarrollo, adicionalmente fue conveniente su aplicación ya que permite regresar a iteraciones anteriores facilitando cambios de los requerimientos que el cliente considere en el desarrollo del software, reduciendo así el riesgo de alcance, calidad, costo y tiempo.

La metodología XP es orientada al desarrollo con un límite de grupo de personas la cual se adapta a las condiciones del problema por su estructura de desarrollo definida y sencilla permitiéndonos tomar en cuenta la satisfacción del cliente siendo este una parte fundamental para la solución del problema conjuntamente con el desarrollo de la propuesta.

#### **Fase de Planificación.**

La fase de planificación es una de las más importantes en la metodología XP esto debido a que en esta se debe trabajar con el cliente en el desarrollo de las historias de usuario, tareas, planes de entrega, iteraciones, permitiendo definir las especificaciones, limitaciones, prioridades y tiempos.

## Identificación de roles

**Tabla 1.- Roles**

Nombre	Descripción	Rol
MSc. Samuel Lascano	Docente tutor	Consultor
Rosa Cuesta	Investigadora	Programadora
Zulema Potosí	Investigadora	Programadora
MSc. Luis Reascos	Director Ecoparque	Cliente

- **Estimación de tiempo**

**Tabla 2.- Estimación de tiempo**

Estimación	Días	Horas
0,2 semana	1	4
0,4 semana	2	8
1 semana	5	20
1,6 semana	8	32
2 semanas	10	40
2,4 semanas	12	48
2,6 semanas	13	52
3 semanas	15	60
4 semanas	20	80

- **Requerimientos back en**

### Administrador

- a. Acceso al sistema
- b. Control de registro de usuarios

- c. Imagen más visitada.
- d. Estadísticas de nacionalidad y edad del turista.

- **Requerimientos front end**

**Gestión de usuarios**

- a. Registro de usuario
- b. Validación de usuario
- c. Acceso al sistema
- d. Acceso al sistema mediante Google
- e. Pantalla de inicio
- f. Olvido de contraseña

**Gif imagen referencial.**

- a. Ver modelado
- b. Información.

**Realidad aumentada**

- a. Escaneo de marcadores

**Paseo Virtual**

- a. Paseo virtual.
- b. Teletransportación

**Mapa**

- a. Acceso a la ubicación del Ecoparque.
- b. Acceso a Google map

## Requerimiento

### Modulo 1. Administrador

**Tabla 3.-** Acceso al sistema

---

**Acta de levantamiento de requerimientos**

---

<b>Código:</b> REQ001	<b>Nombre:</b> Acceso al sistema
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Iteración:</b> 1
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 1,8
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.

**Descripción:**  
El administrador podrá acceder al sistema mediante el correo electrónico y contraseña asignada.

**Detalle:** la ventana mostrara un formulario donde se ingresa el correo electrónico y contraseña.

- Dos cuadros de texto en donde se ingrese el correo electrónico y contraseña.
- Un botón con el texto “Iniciar sesión”, este permitirá ingresar a la aplicación.

**Observaciones:** En caso de que los campos no estén llenos correctamente la aplicación mostrara un mensaje de alerta.

---

**Tabla 4.-** Control de registro

---

**Acta de levantamiento de requerimientos**

---

<b>Código:</b> REQ002	<b>Nombre:</b> Control de registro de usuario
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Iteración:</b> 1
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 2,4
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.

---

---

**Descripción:**

El administrador podrá observar en la pantalla principal el registro de los usuarios en la aplicación con la información de fecha de creación, correo electrónico, fecha de ingreso a la aplicación.

**Detalle:** la ventana mostrara la información del registro de los usuarios:

- Información del usuario
- Correo electrónico del usuario
- Fecha de inicio de sesión

**Observaciones:** El administrador será el único que tendrá acceso a esta funcionalidad.

---

**Tabla 5.-** Escultura más vista

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ003	<b>Nombre:</b> Escultura más visitada
<b>Usuario:</b> Administrador	<b>Iteración:</b> 1
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0.4
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.

**Descripción:**

El administrador podrá observar el número de vistas de cada escultura y un cuadro estadístico el cual se verificará la escultura con más número de vistas.

**Detalle:** la ventana mostrara la información necesaria sobre el sitio turístico:

- Listado actualizado en tiempo real sobre las imágenes más observadas
- Gráfico estadístico sobre las imágenes más visitadas.

**Observaciones:** Solo el usuario asignado como administrador podrá observar y utilizar estos datos.

---

**Tabla 6.-** Estadísticas de nacionalidad y edad del turista

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ004	<b>Nombre:</b> Estadísticas de nacionalidad y edad del turista.
<b>Usuario:</b> Turista	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0,6
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> El administrador en la pantalla de principal obtendrá un menú desplegable en el cual tendrá la opción de ir a la pantalla de estadística que guardará las estadísticas de los usuarios de que país más visitas el sitio turístico y edad.	
<b>Detalle:</b> la ventana mostrar la información del usuario que debe contener: <ul style="list-style-type: none"><li>• Un cuadro donde se observa de que país se han registrado a la aplicación</li><li>• Un cuadro de que edades se registran y usan a la aplicación.</li></ul>	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tener en cuenta que el administrador no puede modificar esta información.</li></ul>	

---

## Módulo 2. Gestión de usuario

**Tabla 7.-** Registro de usuario

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ005	<b>Nombre:</b> Registro de usuario
<b>Usuario:</b> Turista	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 2,1
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.

---

---

**Descripción:**

El usuario turista tendrá un formulario de registro en la aplicación para poder acceder y utilizarla.

**Detalle:** la ventana mostrará un formulario con los datos requeridos por el sistema, este debe contener:

- Tres campos de tipo texto en donde se debe ingresar nombre, correo electrónico y contraseña.
- Un botón con el texto “Crear cuenta”

En caso de que los campos no estén llenos correctamente la aplicación mostrara un mensaje de alerta.

**Observaciones:**

- La contraseña debe contener al menos una mayúscula, una minúscula, un número y un carácter especial.
  - En caso de que los campos no estén llenos correctamente la aplicación mostrara un mensaje de alerta.
- 

**Tabla 8.-** Acceso al sistema

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ006	<b>Nombre:</b> Acceso al sistema
<b>Usuario:</b> Turista	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 3
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> El usuario turista tendrá la opción de acceder a la aplicación mediante el registro con su correo electrónico y contraseña.	

---

---

**Detalle:** la ventana mostrara un formulario donde se ingresa el correo electrónico y contraseña.

- Dos cuadros de texto en donde se ingrese el correo electrónico y contraseña.
- Un botón con el texto “Iniciar sesión” este permitirá ingresar a la pantalla principal de la aplicación.

**Observaciones:** En caso de que los campos no estén llenos correctamente la aplicación mostrara un mensaje de alerta.

---

**Tabla 9.-** Acceso al sistema mediante Google

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ007	<b>Nombre:</b> Acceso al sistema mediante Google
<b>Usuario:</b> Turista	<b>Iteración:</b> 1
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> El usuario turista tendrá la opción de acceder a la aplicación mediante el registro a través de la cuenta de Google.	
<b>Detalle:</b> la ventana mostrara un formulario donde se ingresa el correo electrónico y contraseña.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Un botón con el texto “Iniciar sesión con Google”</li><li>• Se abrirá automáticamente una pantalla para ingresar el correo y contraseña.</li><li>• Tendrá un botón de iniciar sesión e ingresar a la aplicación automáticamente</li></ul>	
<b>Observaciones:</b> Si ingresan al sistema por Google no tendrá la opción de olvidar contraseña.	

---

**Tabla 10.-** Pantalla de inicio

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ008	<b>Nombre:</b> Pantalla de inicio
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0,6
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> al momento de ingresar a la aplicación saldrá una pantalla de inicio la cual mostrará dos pestañas una sobre la información en del Ecoparque y el otro mostrará los gifs de las esculturas.	
<b>Detalle:</b> al momento de abrir la pantalla principal mostrara:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Un botón que abrirá una pantalla que mostrará la información del Ecoparque.</li><li>• Un botón que nos conducirá a los gifs de las esculturas.</li></ul>	
<b>Observaciones:</b>	

---

**Tabla 11.-** Recuperar contraseña

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ009	<b>Nombre:</b> Recuperar contraseña
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0,6
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> en la pantalla de inicio de sesión saldrá una opción de olvido de	

---

---

contraseña que servirá para recuperar y poder ingresar a la aplicación.

**Detalle:** al momento de ingresar a la pantalla de inicio de sesión debe contener:

- Un botón que diga “olvido de contraseña”
- Al hacer clic en el botón saldrá una pantalla en la que te pedirá un correo electrónico y al cual te enviarán una contraseña nueva.

**Observaciones:** esta opción la pueden usar en caso de que te olvides la contraseña de tu cuenta registrada de manera manual caso contrario para el inicio de sesión por Google tenemos esta opción.

---

### Módulo 3. Gif

**Tabla 12.-** Vista de grafico en 3D

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ0010	<b>Nombre:</b> Vista de grafico en 3D
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 3
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0,6
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> El usuario al ingresar a la pantalla principal tendrá dos opciones en la puede en una de ellas las imágenes representativas de las esculturas que se encuentran en el Ecoparque.	
<b>Detalle:</b> Cada ventana debe mostrar una imagen. Estas ventanas deben contener: <ul style="list-style-type: none"><li>• Por cada escultura se debe mostrar una tarjeta con una imagen en formato 3D, el usuario debe ser capaz de manipularla dicho modelado.</li><li>• Cada tarjeta debe contener un botón “cerrar” a través del cual se podrá regresar a la pantalla inicial.</li><li>• Los gifs se mostrarán como una lista desplazable</li></ul>	

---

---

**Observaciones:**

---

**Tabla 13.-** Información

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ0011	<b>Nombre Historia:</b> Información
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 3
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> El usuario al momento de ingresar al gif nos abrirá una pantalla con la imagen en 3D la cual también tendrá la opción de información de forma auditiva.	
<b>Detalle:</b> Este botón va a permitir conocer el lugar donde se puede encontrar el animal representado, debe contener	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Audio con la información anteriormente descrita.</li><li>• Botón que permita pausar el audio.</li></ul>	
<b>Observaciones:</b>	

---

**Modulo 4. Realidad Aumentada****Tabla 14.-** Escaneo de marcadores.

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ0012	<b>Nombre:</b> Escaneo de marcadores.
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 3
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 7,5
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.

---

---

**Descripción:** El usuario al momento de ingresar a la aplicación de realidad aumentada debe escanear el marcador el cual estará en las tablas de información del sitio turístico para poder visualizar el contenido.

**Detalle:** La pantalla permitirá al usuario enfocar o escanear el marcador para mostrar la figura con la información correspondiente.

Esta pantalla debe permitir:

- El acceso a la cámara del dispositivo

Mostrará:

- Un modelado en 3D referente a las esculturas que se encuentra en el Ecoparque
- Un botón virtual que permita observar una tabla con información relevante del animal.
- Un botón que permita regresar a la pantalla principal.

**Observaciones:** Crear diferentes marcadores o disparadores, estos deben ser imágenes representativas de los animales.

---

## Modulo 5. Paseo Virtual

Tabla 15.- Paseo Virtual

---

Acta de levantamiento de requerimientos	
<b>Código:</b> REQ0013	<b>Nombre:</b> Paseo Virtual
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 4
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 7,5
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alto (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema.
<b>Descripción:</b> Este módulo al momento de ingresar el usuario le mostrará el Ecoparque de manera virtual que para navegar también tendrá un meta humano con el cual podrá movilizarse con dos botones.	

**Detalle:**

Esta pantalla debe permitir:

- Navegar de manera virtual por el Ecoparque con el meta humano
- Tendrá tres botones uno es la cámara, direccionar y regresar.
- Poder redireccionar al usuario a la figura deseada.

Esta pantalla debe contener:

- Avatar que representa al usuario.
- Botón joystick y botón de cámara para facilitar la navegación
- Menú que permita dirigirse a la figura seleccionada.
- Botón que permita volver a la pantalla principal

**Observaciones:**

**Tabla 16.-** Teletransportación

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ0014	<b>Nombre:</b> Teletransportación
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alto (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema
<b>Descripción:</b> El módulo del paseo virtual tendrá una opción en la cual esta denominada como teletransportación que le va ayudar al turista a trasportarse de una escultura a otra.	
<b>Detalle:</b>	
Esta pantalla debe contener:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botón menú que desplegara el listado de todas las esculturas que se encuentran el sitio turístico en donde al hacerle clic los trasportara a las distintas figuras.</li> </ul>	

---

**Observaciones:**

---

**Modulo 6. Mapa****Tabla 17.-** Ubicación de Ecoparque

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ0015	<b>Nombre:</b> Ubicación de Ecoparque
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 4
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0,6
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema
<b>Descripción:</b> El usuario puede observar la ubicación del sitio turístico en el mapa ya que el icono este sobrepuesto en el lugar exacto.	
<b>Detalle:</b> Una pantalla que muestre el mapa de la provincial del Carchi, Cantón Tulcán, en donde se visualice un pin identificativo para poder conocer la ubicación exacta del Ecoparque.	
<b>Observaciones:</b>	

---

**Tabla 18.-** Ubicación de Ecoparque por Google map.

---

<b>Acta de levantamiento de requerimientos</b>	
<b>Código:</b> REQ0016	<b>Nombre:</b> Ubicación de Ecoparque por Google map
<b>Usuario:</b> Usuario	<b>Iteración:</b> 2
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto (Alta / Media / Baja)	<b>Puntos estimados:</b> 0,6
<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio (Alto / Medio / Bajo)	<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema

---

---

**Descripción:** El usuario puede observar la ubicación del sitio turístico navegando a través del api de Google map, marcando la ruta.

**Detalle:** Una pantalla que muestra un botón que dirige al api de Google map donde marcara la ruta de donde se encuentra el turista hasta el sitio turístico Ecoparque.

**Observaciones:**

---

- **Tareas de usuario**

**Tabla 19.-** Diseñar la interfaz de ingreso al sistema

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 1	<b>Numero de requerimiento:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Diseñar la interfaz de ingreso al sistema	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> Diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 01/02/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 03/02/22
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz de ingreso al sistema esta contendrá: Dos cuadros de texto en donde se ingrese el correo electrónico y contraseña, un botón con el texto “Iniciar sesión”.</li></ul>	

---

**Tabla 20.-** Modelo de base de datos, conexión a firebase

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 2	<b>Numero de requerimiento:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Modelo de base de datos, conexión a firebase	

---

---

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Desarrollo

**Fecha de inicio:**04/02/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:**08/02/2022

**Descripción:** Programar la validación de usuarios utilizando Firebase Authentication para permitir que los usuarios accedan al sistema.

---

#### **Tareas de usuario**

**Numero de tarea:** 3

**Numero de requerimiento:** 1

**Nombre de la tarea:** Validar usuarios.

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** validar

**Fecha de inicio:**09/02/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:**11/02/2022

**Descripción:** Programar la validación de usuarios con el servicio que brinda Firebase, mostrar un mensaje en caso de que sea invalido.

---

**Tabla 21.-** Conectar con firebase

---

#### **Tareas de usuario**

**Numero de tarea:** 4

**Numero de requerimiento:** 2

**Nombre de la tarea:** Conectar con firebase

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:**

**Fecha de inicio:**14/02/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:**16/02/2022

**Descripción:** Conectar con firebase para verificar que usuarios se encuentran logeados en el sistema

---

**Tabla 22.-** Diseñar la tabla de presentación de información de usuarios

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 5	<b>Numero de requerimiento:</b> 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Diseñar la tabla de presentación de información de usuarios	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 17/02/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 21/02/2022
<b>Descripción:</b> Programar el método para recuperar la información de la base de datos	

---

**Tabla 23.-** Método recuperación de registros de usuarios.

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 6	<b>Numero de historia:</b> 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Método recuperación de registros de usuarios.	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> Programación	<b>Fecha de inicio:</b> 22/02/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 24/02/202
<b>Descripción:</b> Programar el método para recuperar información de la base de datos y colocarla en el formulario para que este se actualice en tiempo real.	

---

**Tabla 24.-** Programar método para cerrar sesión

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 7	<b>Numero de requerimiento:</b> 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Programar método para cerrar sesión	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> programación	<b>Fecha de inicio:</b> 25/02/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 01/03/2022
<b>Descripción:</b> Programar el método signOut utilizando la autenticación de Firebase	

---

**Tabla 25.-** Diseñar la interfaz denominada “animales”

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 8	<b>Numero de historia:</b> 3
<b>Nombre de la tarea:</b> Diseñar la interfaz denominada “animales”	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 02/03/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 04/03/2022
<b>Descripción:</b>	

---

**Tabla 26.-** Diseñar la presentación de gráficos estadísticos de animales más visitados

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 9

**Numero de requerimiento:** 3

**Nombre de la tarea:** Diseñar la presentación de gráficos estadísticos de animales más visitados

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** diseño

**Fecha de inicio:**07/03/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:**09/03/2022

**Descripción:** Diseñar las tablas donde se mostrará la todos los animales (esculturas) que se encuentran en el Ecoparque detallando el número de visitas de cada uno.

---

**Tabla 27.-** Diseño de la presentación de gráficos de nacionalidad y edad.

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 10

**Numero de requerimiento:** 4

**Nombre de la tarea:** Diseño de la presentación de gráficos de nacionalidad y edad

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Diseño

**Fecha de inicio:**10/03/2022

**Puntos estimados:** 0,3

**Fecha de culminación:**14/03/2022

**Descripción:** diseñar la presentación de gráficos estadísticos que pida los datos de nacionalidad y edad.

---

**Tabla 28.-** Método recuperación de información

---

**Tareas de usuario**

**Numero de tarea:** 11

**Numero de requerimiento:** 5

**Nombre de la tarea:** Método recuperación de información.

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Programación

**Fecha de inicio:**15/03/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:**17/03/2022

**Descripción:** Programar el método para recuperar la información de la base de datos, utilizar fl\_chart un paquete de flutter para organizar la información en forma de gráficos estadísticos, mostrar la información en listado.

---

**Tabla 29.-** Crear el modelo de datos de usuario

---

**Tareas de usuario**

**Numero de tarea:** 12

**Numero de requerimiento:** 5

**Nombre de la tarea:** Crear el modelo de datos de usuario

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** diseño

**Fecha de inicio:** 18/03/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:** 22/03/2022

**Descripción:** Crear el modelo de datos de usuarios que se creara en Firebase

---

**Tabla 30.-** Diseñar la pantalla de registro de usuarios

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 13	<b>Numero de requerimiento:</b> 5
<b>Nombre de la tarea:</b> Diseñar la pantalla de registro de usuarios	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> Diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 23/03/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 29/03/2022
<b>Descripción:</b> Mediante el uso de widgets realizar el diseño del formulario de registro.	

---

**Tabla 31.-** Validación de datos a registrar

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 14	<b>Numero de requerimiento:</b> 5
<b>Nombre de la tarea:</b> Validación de datos a registrar	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Fecha de inicio:</b> 30/03/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,9	<b>Fecha de culminación:</b> 5/04/2022
<b>Descripción:</b> Programar la función para verificar que los datos ingresados en el formulario sean los correctos, caso contrario mostrar un mensaje de alerta.	

---

**Tabla 32.-** Diseñar la pantalla de ingreso

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 15	<b>Numero de requerimiento:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Diseñar la pantalla de ingreso	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	

---

---

**Tipo de tarea:** Diseño

**Fecha de inicio:** 6/04/2022

**Puntos estimados:** 0,9

**Fecha de culminación:** 12/04/2022

**Descripción:** A través de la utilización de widget diseñar el formulario donde el usuario podrá ingresar sus datos.

---

**Tabla 33.-** Validación de datos de ingreso

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 16

**Numero de requerimiento:** 6

**Nombre de la tarea:** Validación de datos de ingreso

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Desarrollo

**Fecha de inicio:** 13/04/2022

**Puntos estimados:** 0,9

**Fecha de culminación:** 20/04/2022

**Descripción:** verificar que las credenciales que se ingresan sean las correctas en caso contrario mostrar mensaje de alerta

---

**Tabla 34.-** Programar botón de acceso mediante la API de Google

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 17

**Numero de requerimiento:** 7

**Nombre de la tarea:** Programar botón de acceso mediante la API de Google

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Desarrollo

**Fecha de inicio:** 21/04/2022

**Puntos estimados:** 1

**Fecha de culminación:** 22/04/2022

**Descripción:** Mediante la API REST de Firebase Auth programar el botón de ingreso a la aplicación

---

**Tabla 35.-** Menú de inicio

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 18	<b>Numero de requerimiento:</b> 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Programar el menú de inicio	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> programación	<b>Fecha de inicio:</b> 25/04/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,3	<b>Fecha de culminación:</b> 26/04/2022
<b>Descripción:</b> programar el menú de inicio con los diferentes parámetros a dirigirse	

---

**Tabla 36.-** Diseño de pantalla de inicio

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 19	<b>Numero de requerimiento:</b> 8
<b>Nombre de la tarea:</b> ubicación de elementos	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 27/04/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,3	<b>Fecha de culminación:</b> 29/04/2022
<b>Descripción:</b> Diseñar la pantalla de inicio ubicando los elementos de manera organizada.	

---

**Tabla 37.-** Olvido de contraseña

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 20	<b>Numero de requerimiento:</b> 9
<b>Nombre de la tarea:</b> programar el olvido de contraseña	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	

---

---

**Tipo de tarea:** programación                      **Fecha de inicio:** 02/05/2022

**Puntos estimados:** 0,6                              **Fecha de culminación:**04/05/2022

**Descripción:** programar el botón de olvido de contraseña para recupera la cuenta.

---

**Tabla 38.-** Programación de botón “ver”

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 21                              **Numero de requerimiento:** 10

**Nombre de la tarea:** Programación de botón “ver”

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** programación                      **Fecha de inicio:** 05/05/2022

**Puntos estimados:** 0,6                              **Fecha de culminación:**06/05/2022

**Descripción:** programar el botón ver que muestre los modelados en 3D.

---

**Tabla 39.-** Creación de audios que contengan información de la figura.

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 22                              **Numero de requerimiento:** 10

**Nombre de la tarea:** Creación de audios que contengan información de la figura.

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Diseño                              **Fecha de inicio:** 09/05/2022

**Puntos estimados:** 0,4                              **Fecha de culminación:** 11/05/2022

**Descripción:** Crear audios con información relevante de la escultura.

---

**Tabla 40.-** Programación del botón “Información”

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 23	<b>Numero de requerimiento:</b> 11
<b>Nombre de la tarea:</b> Programación del botón “Información”	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> programación	<b>Fecha de inicio:</b> 12/05/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 13/05/2022
<b>Descripción:</b> programar el botón de información la cual va a mostrar datos de la prefectura.	

---

**Tabla 41.-** Creación de modelos en 3D

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 24	<b>Numero de requerimiento:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Creación de modelos en 3D	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> Diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 16/05/2022
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Fecha de culminación:</b> 03/06/2022
<b>Descripción:</b> Mediante el uso de la plataforma Blender realizar el modelado de las diferentes esculturas.	

---

**Tabla 42.-** Creación de tablas informativas

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 25	<b>Numero requerimiento:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Creación de tablas informativas	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	

---

---

**Tipo de tarea:** Diseño

**Fecha de inicio:** 07/06/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:**08/06/2022

**Descripción:** Realizar una tabla con los campos: Nombre del animal, Ubicación, Alimentación, Peligros.

---

**Tabla 43.-** Instalación de unity

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 26

**Numero de requerimiento:** 12

**Nombre de la tarea:** Instalación de unity

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Instalación

**Fecha de inicio:** 9/06/2022

**Puntos estimados:** 0,2

**Fecha de culminación:**10/06/2022

**Descripción:** Instalación de Unity Hub y la versión que se acomode al proyecto

---

**Tabla 44.-** Creación de cuenta y licencia en Vuforia Engine

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 27

**Numero de requerimiento:** 12

**Nombre de la tarea:** Creación de cuenta y licencia en Vuforia Engine

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** diseño

**Fecha de inicio:**13/06/2022

**Puntos estimados:** 0,1

**Fecha de culminación:**13/06/2022

**Descripción:** Crear cuenta y licencia.

---

**Tabla 45.-** Creación de Target Management

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 28	<b>Numero de historia:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Creación de Target Management	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> Diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 14/06/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 16/06/2022
<b>Descripción:</b> Crear disparadores tomando en cuenta los puntos de acción.	

---

**Tabla 46.-** Configuración de entorno de desarrollo

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 29	<b>Numero de requerimiento:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Configuración de entorno de desarrollo	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> configuración	<b>Fecha de inicio:</b> 20/06/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,05	<b>Fecha de culminación:</b> 21/06/2022
<b>Descripción:</b> configurar los parámetros para comenzar el desarrollo.	

---

**Tabla 47.-** Programación de botón virtual

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 30	<b>Numero de requerimiento:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Programación de botón virtual	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	

---

---

**Tipo de tarea:** programación

**Fecha de inicio:** 22/06/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:** 24/06/2022

**Descripción:** Programar el botón virtual que guarde la información de la escultura.

---

**Tabla 48.-** Importación del paquete Terrain Tools de la assetstore de unity

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 31

**Numero de requerimiento:** 13

**Nombre de la tarea:** Importación del paquete Terrain Tools de la assetstore de unity

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Diseño

**Fecha de inicio:** 27/06/2022

**Puntos estimados:** 0,05

**Fecha de culminación:** 27/06/2022

**Descripción:** En Unity importar todos los assets necesarios para el desarrollo del paseo virtual

---

**Tabla 49.-** Creación e importación de modelos en 3D

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 32

**Numero de requerimiento:** 13

**Nombre de la tarea:** Creación e importación de modelos en 3D

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** Diseño

**Fecha de inicio:** 28/06/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:** 30/06/2022

**Descripción:** Creación de modelos 3D en blender e importar modelos en formato FBX

---

**Tabla 50.-** Creación e importación de modelos en 3D

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 33	<b>Numero de requerimiento:</b> 13
<b>Nombre de la tarea:</b> Modelado del Ecoparque	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> modelado	<b>Fecha de inicio:</b> 01/07/2022
<b>Puntos estimados:</b> 3,6	<b>Fecha de culminación:</b> 28/07/2022
<b>Descripción:</b> Creación de ecosistema terrain en Unity	

---

**Tabla 51.-** Programación de avatar

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 34	<b>Numero de requerimiento:</b> 13
<b>Nombre de la tarea:</b> Programación de avatar	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> programación	<b>Fecha de inicio:</b> 29/07/2022
<b>Puntos estimados:</b> 1,2	<b>Fecha de culminación:</b> 05/08/2022
<b>Descripción:</b> Exportación del avatar y programar las colisiones.	

---

**Tabla 52.-** Programación de botón Joystick

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 35	<b>Numero de requerimiento:</b> 13
<b>Nombre de la tarea:</b> Programación de botón Joystick	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	

---

---

**Tipo de tarea:** programación

**Fecha de inicio:**08/08/2022

**Puntos estimados:** 1,2

**Fecha de culminación:** 12/08/2022

**Descripción:** Programación del botón para la movilidad del avatar.

---

**Tabla 53.-** Programación de botón cámara

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 36

**Numero de requerimiento:** 13

**Nombre de la tarea:** Programación de botón cámara

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** programación

**Fecha de inicio:** 15/08/2022

**Puntos estimados:** 1,2

**Fecha de culminación:** 22/08/2022

**Descripción:** para ubicar al avatar en el lugar que quiera recorrer.

---

**Tabla 54.-** Diseño de menú desplegable

---

**Tareas de usuario**

---

**Numero de tarea:** 37

**Numero de historia:** 14

**Nombre de la tarea:** Diseño de menú desplegable

**Programador responsable:** Cuesta Rosa, Potosí Zulema

**Tipo de tarea:** diseño

**Fecha de inicio:** 23/08/2022

**Puntos estimados:** 0,6

**Fecha de culminación:** 25/08/2022

**Descripción:** diseño con las imágenes y objetos del menú.

---

**Tabla 55.-** Programación de menú desplegable

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 38	<b>Numero de requerimiento:</b> 14
<b>Nombre de la tarea:</b> Programación de menú desplegable	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> programación	<b>Fecha de inicio:</b> 26/08/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 30/08/2022
<b>Descripción:</b> Menú desplegable para realizar la teletransportación.	

---

**Tabla 56.-** Programación de botón regresar

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 39	<b>Numero de requerimiento:</b> 14
<b>Nombre de la tarea:</b> Programación de botón regresar	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> programación	<b>Fecha de inicio:</b> 31/08/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 02/09/2022
<b>Descripción:</b> programación del botón para regresar de aplicación.	

---

**Tabla 57.-** Acceso a la ubicación del Ecoparque

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 40	<b>Numero de requerimiento:</b> 15
<b>Nombre de la tarea:</b> Acceso a la ubicación del Ecoparque	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 02/09/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 05/09/2022
<b>Descripción:</b> da la ubicación exacta de sitio turístico.	

---

**Tabla 58.-** Acceso a la ubicación del Ecoparque por api Google map

---

<b>Tareas de usuario</b>	
<b>Numero de tarea:</b> 41	<b>Numero de requerimiento:</b> 16
<b>Nombre de la tarea:</b> Acceso a la ubicación del Ecoparque por api Google map	
<b>Programador responsable:</b> Cuesta Rosa, Potosí Zulema	
<b>Tipo de tarea:</b> diseño	<b>Fecha de inicio:</b> 06/09/2022
<b>Puntos estimados:</b> 0,6	<b>Fecha de culminación:</b> 07/09/2022
<b>Descripción:</b> da la ubicación exacta de sitio turístico a través del api de Google map marcando la ruta.	

---

- **Estimación de tareas de usuario**

**Tabla 59.-** Estimación de requerimientos

<b>Requerimientos</b>	
<b>Número del requerimiento</b>	<b>Nombre del requerimiento</b>
1	Acceso al sistema
2	Control de registro de usuarios
3	Imagen más visitada
4	Estadísticas de nacionalidad y edad del turista
5	Registro de usuario
6	Acceso al sistema
7	Acceso al sistema mediante Google
8	Pantalla de inicio
9	Olvido de contraseña
10	Ver modelado
11	Información
12	Escaneo de marcadores
13	Paseo virtual.
14	Teletransportación
15	Acceso a la ubicación
16	Acceso a la ubicación por Google map

**Tabla 60.-** Estimación de tareas de usuario

<b>Estimación de tareas de usuario</b>			
<b>Numero de requerimiento</b>	<b>Numero de tarea</b>	<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Estimación por horas</b>
1	1	Diseñar la interfaz de ingreso al sistema	12
	2	Modelo de base de datos, conexión a firebase	12
	3	Validar usuarios.	12
2	4	Diseñar la interfaz de inicio del administrador	12
	5	Diseñar la tabla de presentación de información de usuarios	12
	6	Método recuperación de registros de usuarios.	12
	7	Programar método para cerrar sesión	12
3	8	Diseñar la interfaz denominada “animales”	12
	9	Diseñar la presentación de gráficos estadísticos de animales más visitados	12
	10	Método recuperación de información.	12
4	11	Diseño de la presentación de gráficos estadísticos de nacionalidad y edad.	3
5	12	Crear el modelo de datos de usuario	12
	13	Diseñar la pantalla de registro de usuarios	12
	14	Validación de datos a registrar	18
6	15	Diseñar la pantalla de ingreso	18
	16	Validación de datos de ingreso	18

7	17	Programar botón de acceso mediante el api de Google	24
8	18	Programar menú de inicio	6
	19	Ubicación de elementos	6
9	20	Diseño pantalla de recuperar contraseña	6
10	21	Programación de botón “ver”	12
11	22	Creación de audios que contengan información de la figura.	8
	23	Programación del botón “información”	12
12	24	Creación de modelos en 3D	68
	25	Creación de tablas informativas	24
	26	Instalación de unity	4
	27	Creación de cuenta y licencia en Vuforia Engine	2
	28	Creación de Target Management	12
	29	Configuración de entorno de desarrollo	1
	30	Programación de botón virtual	12
13	31	Importación del paquete Terrain Tools de la assetstore de unity	1
	32	Creación e importación de modelos en 3D	12
	33	Modelado del Ecoparque	52
	34	Programación de avatar	24
	35	Programación de botón Joystick	24
	36	Programación de botón cámara	24
14	37	Diseño de menú desplegable	12

	38	Programación de menú desplegable	12
	30	Programación de botón regresar	12
15	40	Acceso a la ubicación del Ecoparque.	6
16	41	Acceso a la ubicación del Ecoparque por api Google map	6

- **Plan de entrega del proyecto**

**Tabla 61.-** Plan de entrega del proyecto

<b>Plan de entrega del proyecto</b>					
Número de requerimientos	Iteración	Prioridad	Estimación por semana	Fecha de inicio	Fecha de culminación
1	1	Alta	1,8	1/2/2022	11/2/2022
2	1	Alta	2,4	14/2/2022	1/3/2022
3	1	Alta	0,4	2/3/2022	9/3/2022
4	2	Alta	0,6	10/3/2022	14/3/2022
5	2	Alta	2,1	15/3/2022	5/4/2022
6	2	Alta	3	6/4/2022	20/4/2022
7	1	Alta	1	21/4/2022	22/4/2022
8	2	Alta	0,6	25/4/2022	29/4/2022
9	2	Alta	0,6	2/5/2022	4/5/2022
10	3	Alta	0,6	5/5/2022	11/5/2022
11	3	Alta	1	12/5/2022	13/5/2022
12	3	Alta	7,5	16/5/2022	24/6/2022
13	4	Alta	7,5	27/6/2022	22/8/2022
14	2	Alta	1	23/8/2022	2/9/2022

15	4	Alta	0,6	5/9/2022	7/9/2022
16	2	Alta	0,6	8/9/2022	9/9/2022
<b>Semanas en total:</b>			<b>31,3</b>		

#### 4.1.2.2. Fase de Diseño

Para la fase de diseño se presenta un diseño simple que cuenta con dos tablas de cada módulo una del administrador y otra del usuario.

#### Diseño de base de datos

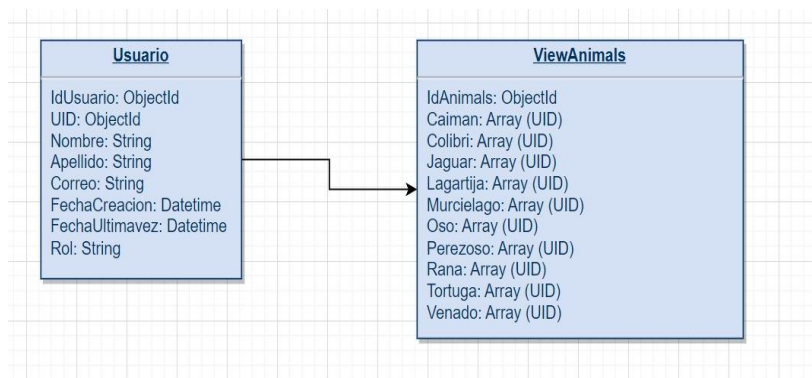


Figura 1.- Base de datos

#### Diagrama de secuencia

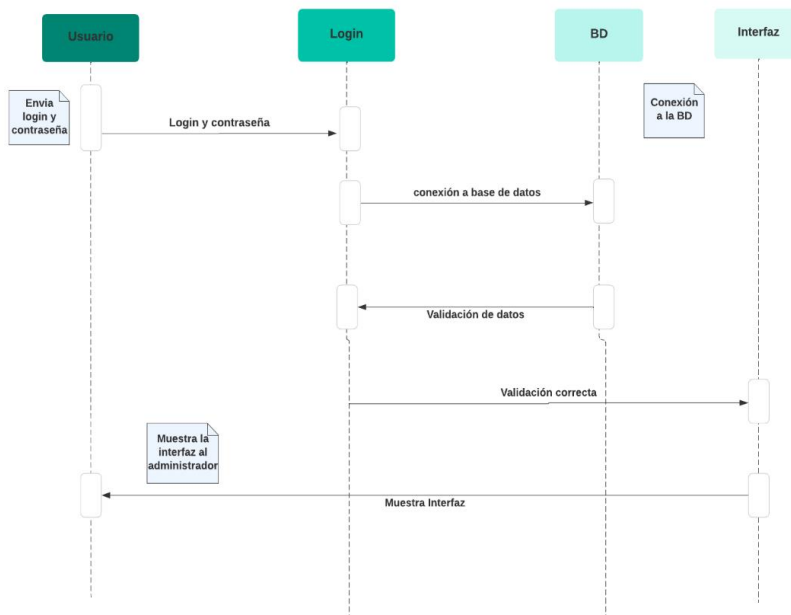


Figura 2.- Diagrama de secuencia

## Diagramas de caso de uso

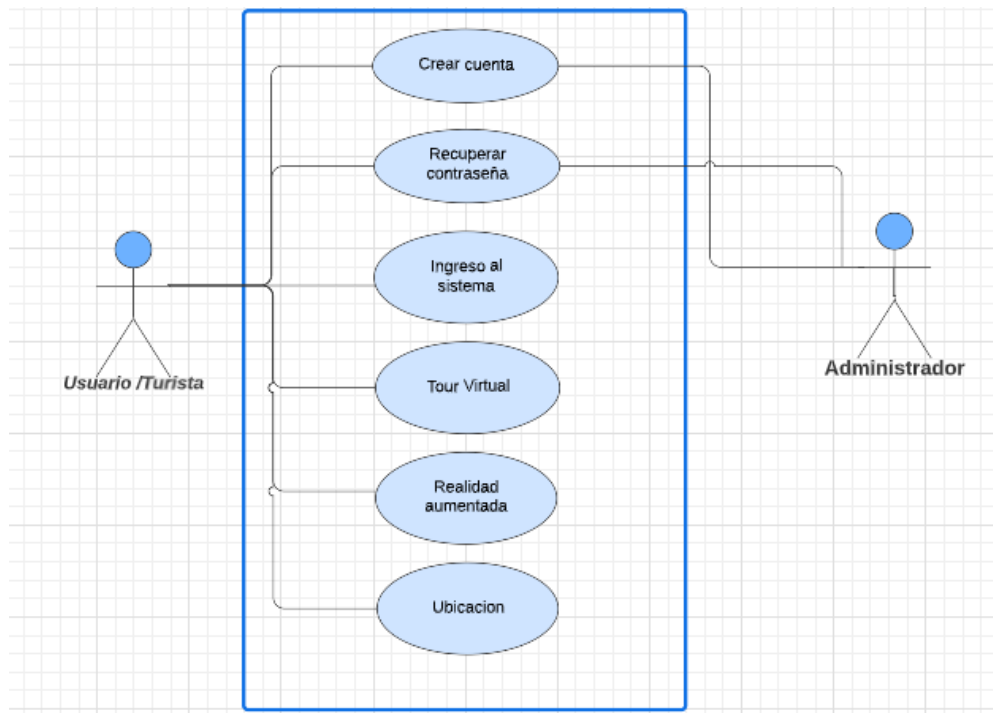


Figura 3.- Caso de Uso de usuarios del sistema

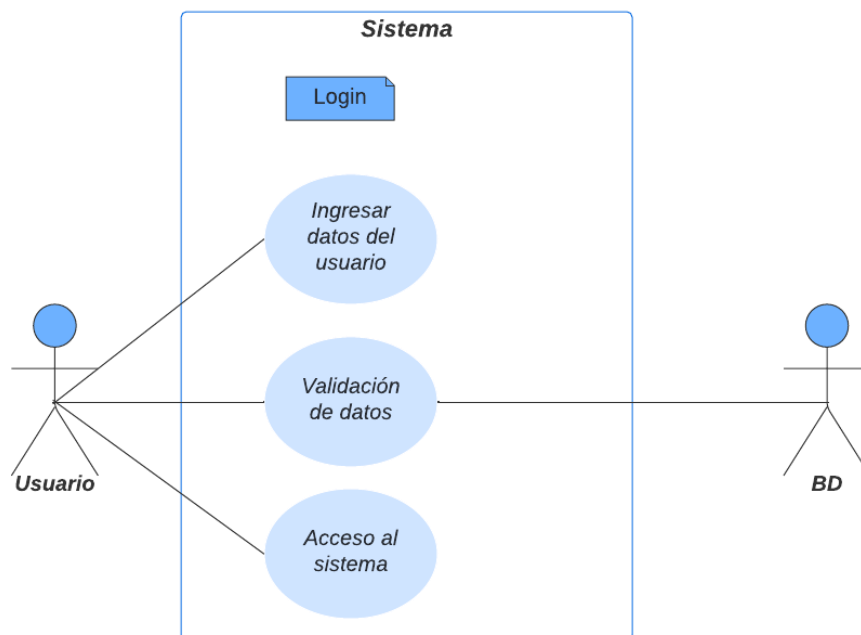


Figura 4.- Caso de uso de ingreso al sistema

## Ingreso al sistema del administrador

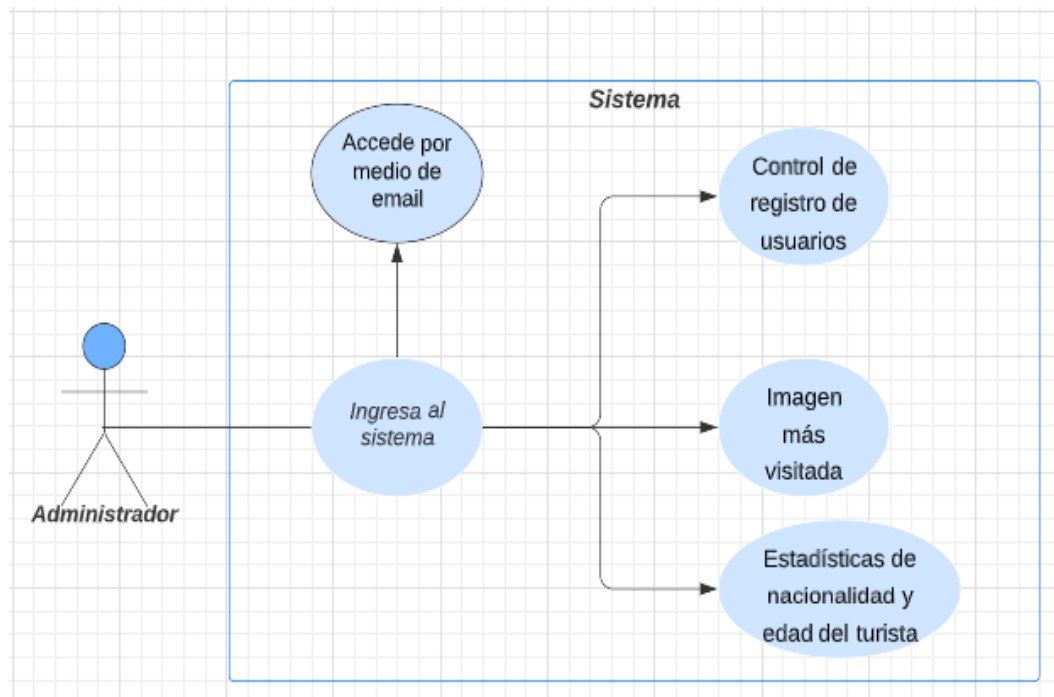


Figura 5.- Caso de uso de ingreso al sistema del administrador

## Registro de usuario

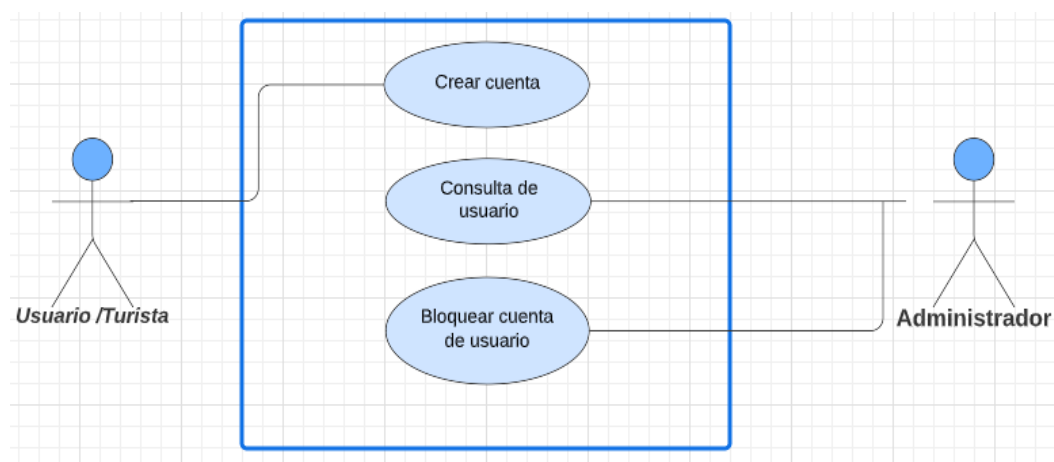


Figura 6.- Caso de uso de registro de usuario

## Módulos del usuario

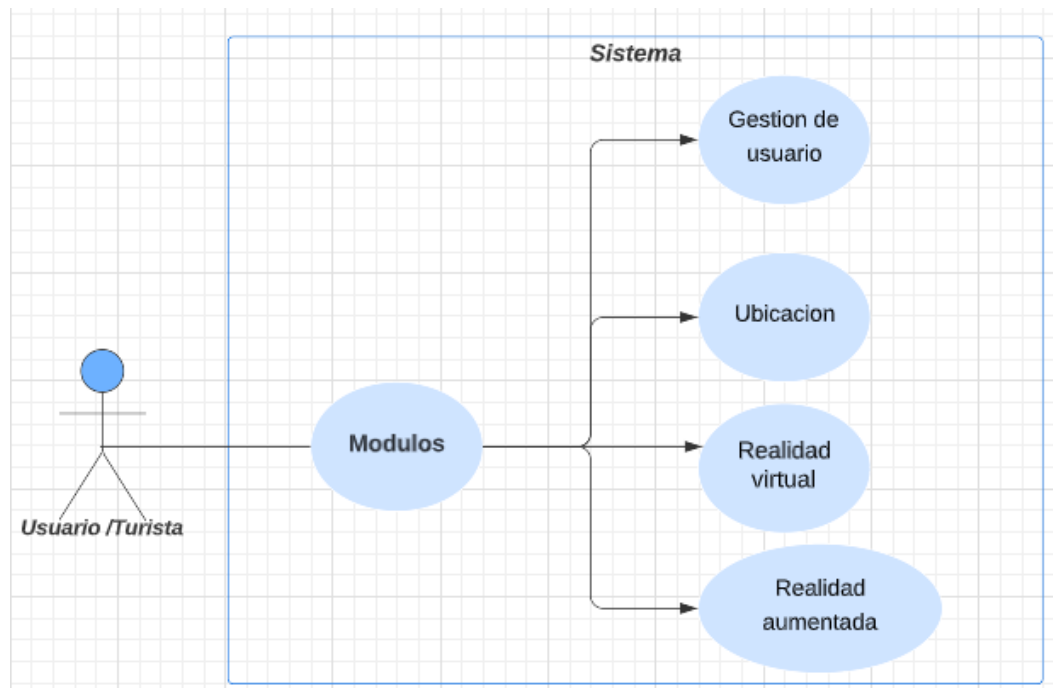


Figura 7.- Caso de uso de los módulos del usuario

## Gestión de usuario

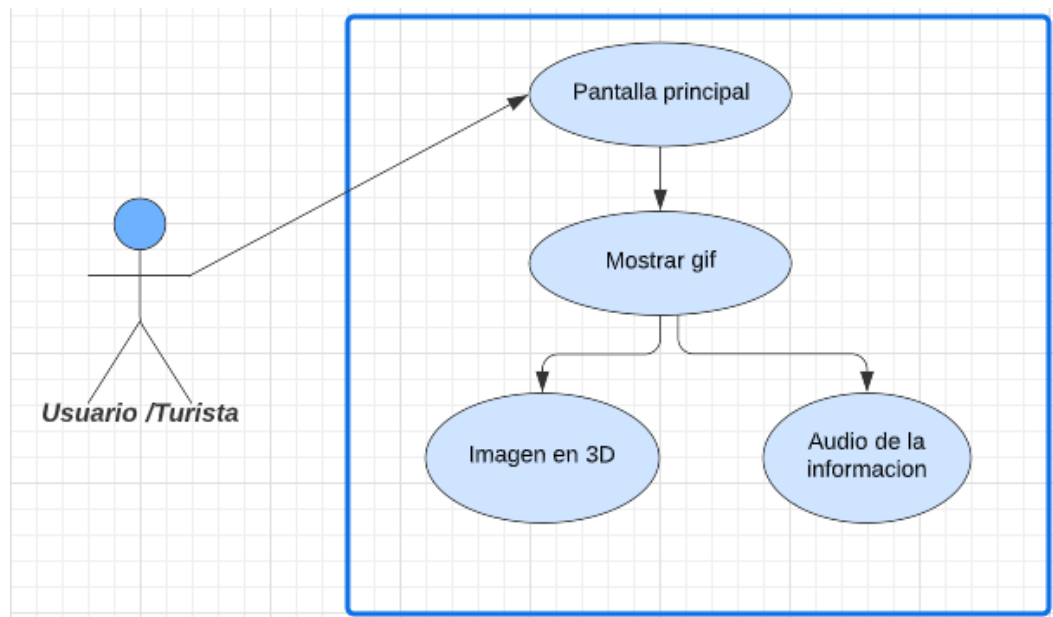


Figura 8.- Caso de uso de gestión de usuario

## Encuentranos

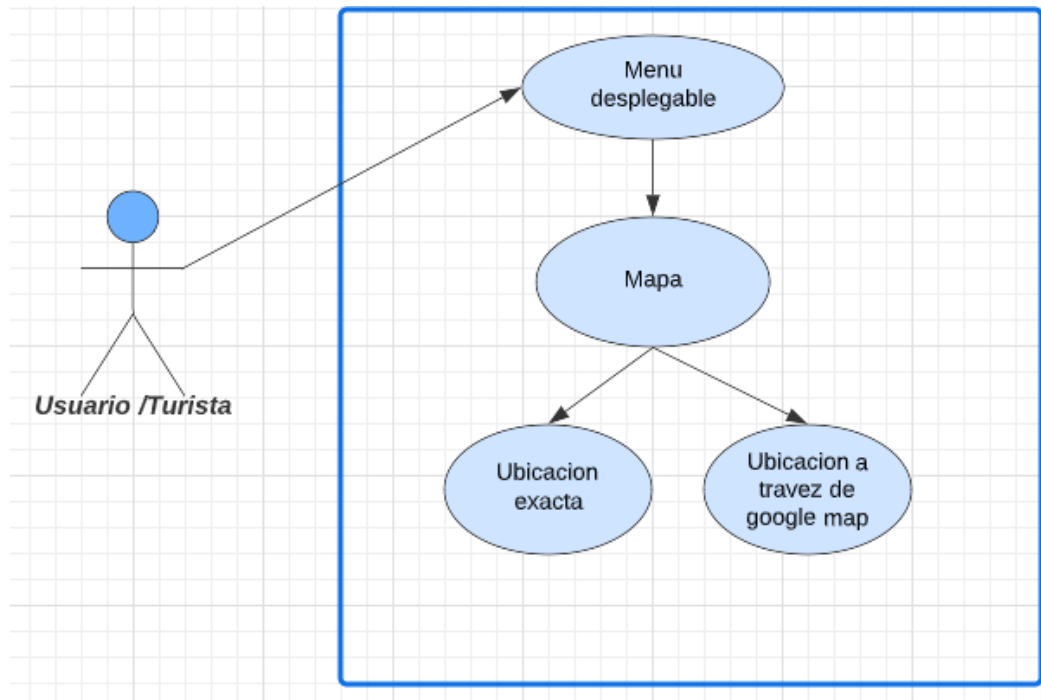


Figura 9.- Caso de uso de Ubicación

## Realidad Aumentada

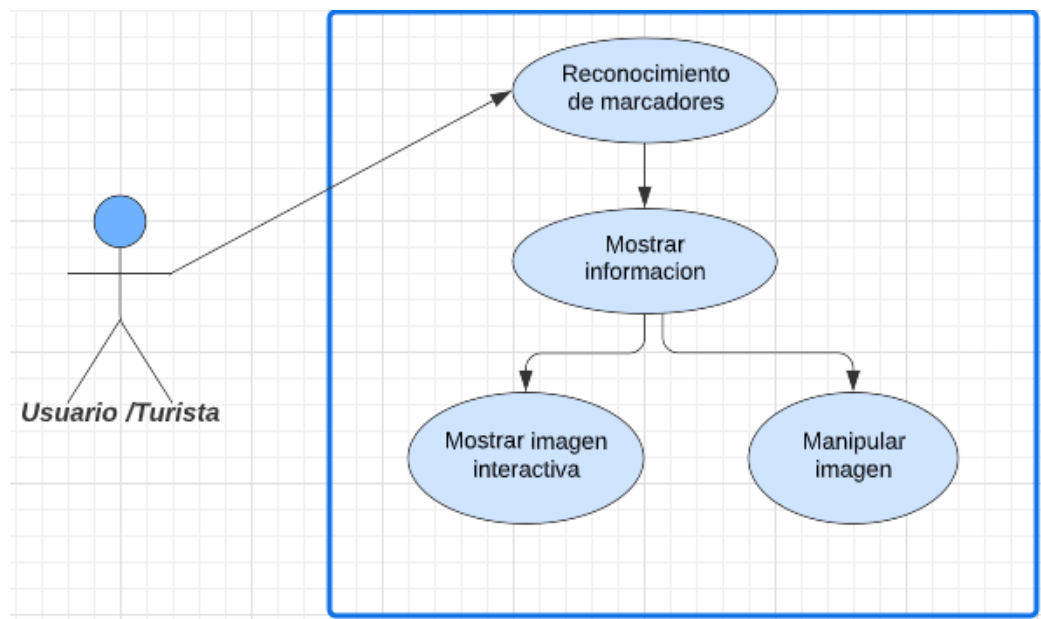


Figura 10.- Caso de uso de realidad aumentada

## Tour Virtual

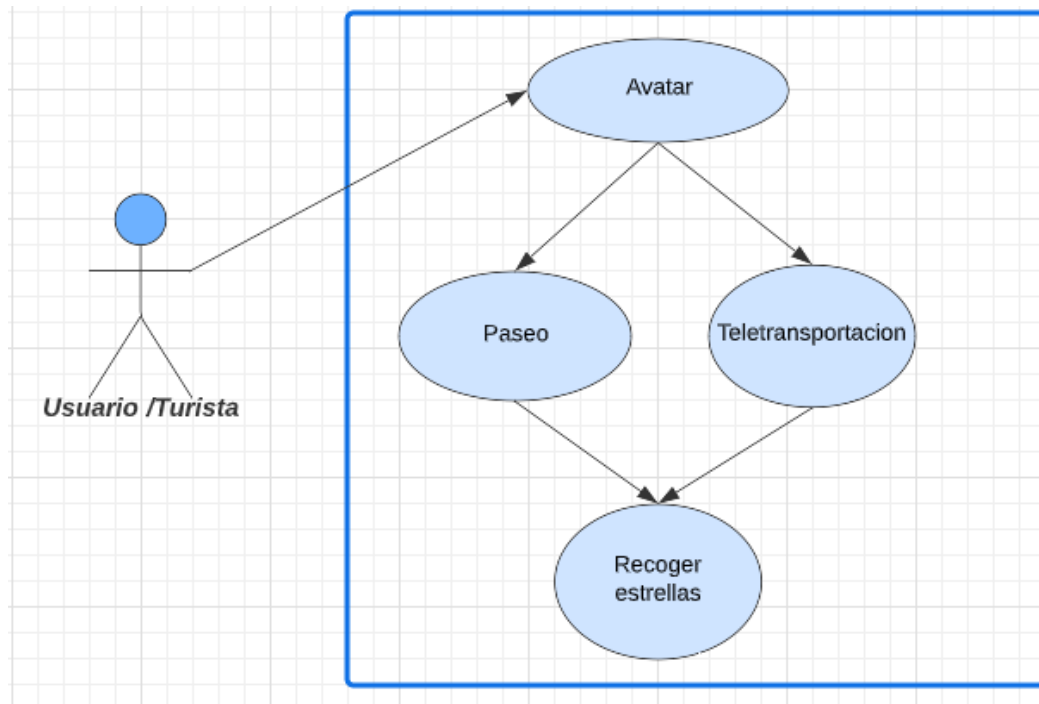


Figura 11.- Caso de uso de Tour Virtual

## Diagramas de flujo

### Registro al sistema

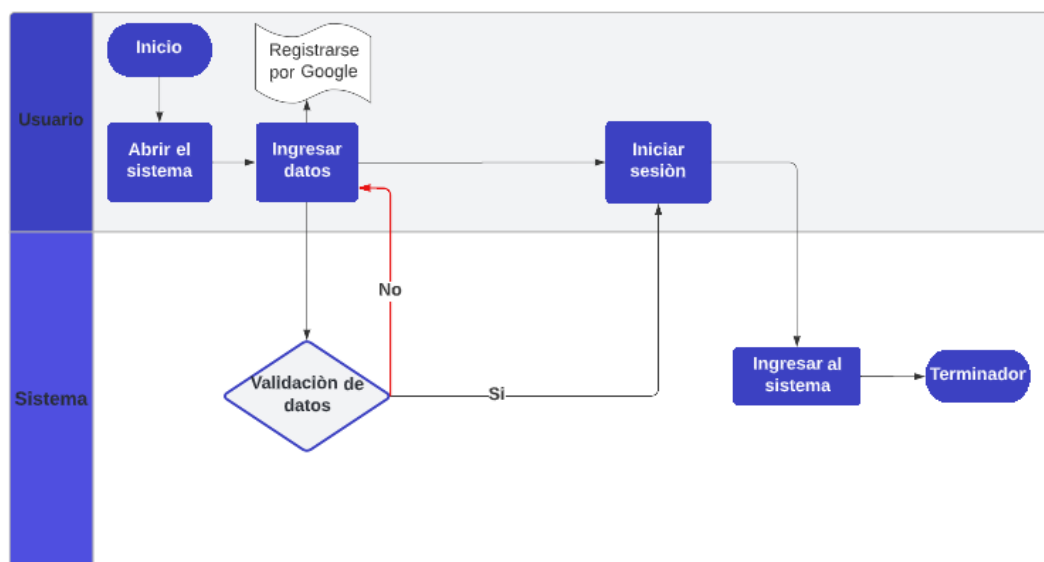


Figura 12.- Registro al sistema

## Registro al sistema por Google

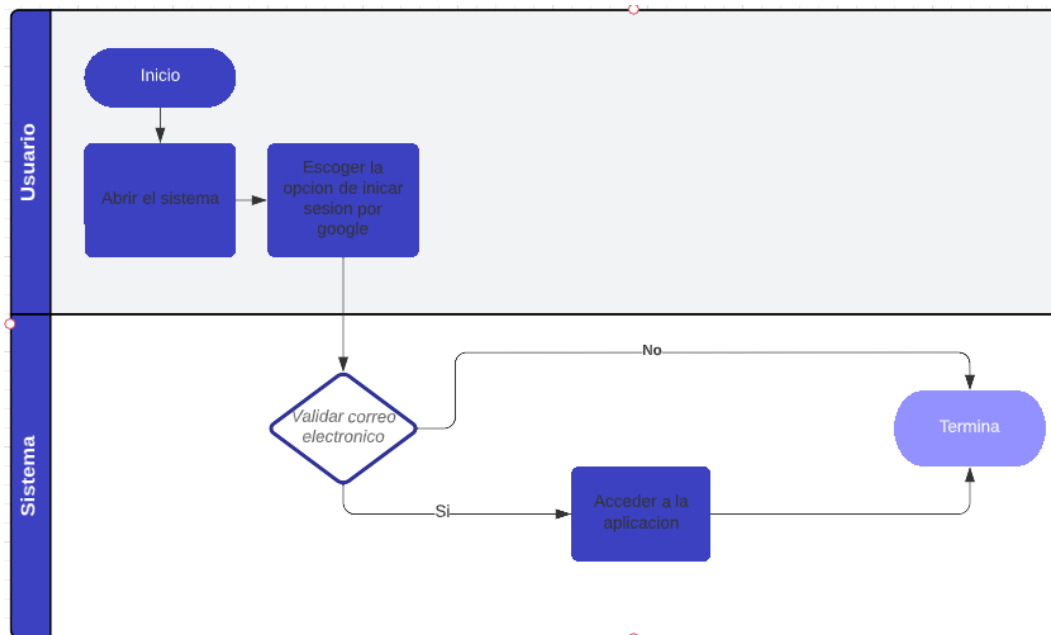


Figura 13.- Registro al sistema por Google

## Loguin

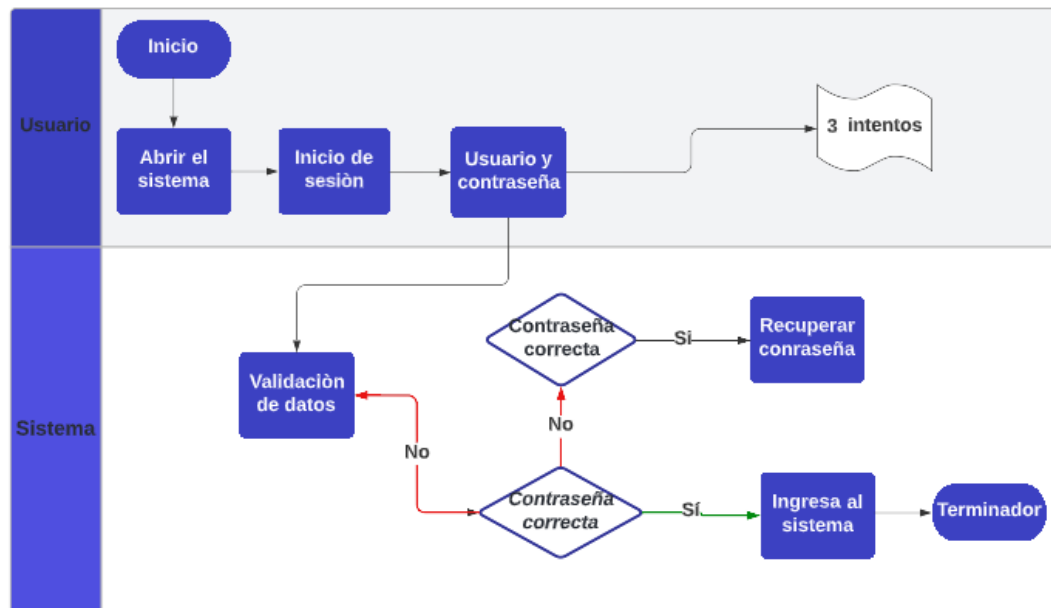


Figura 14.- Login

## Recuperar contraseña

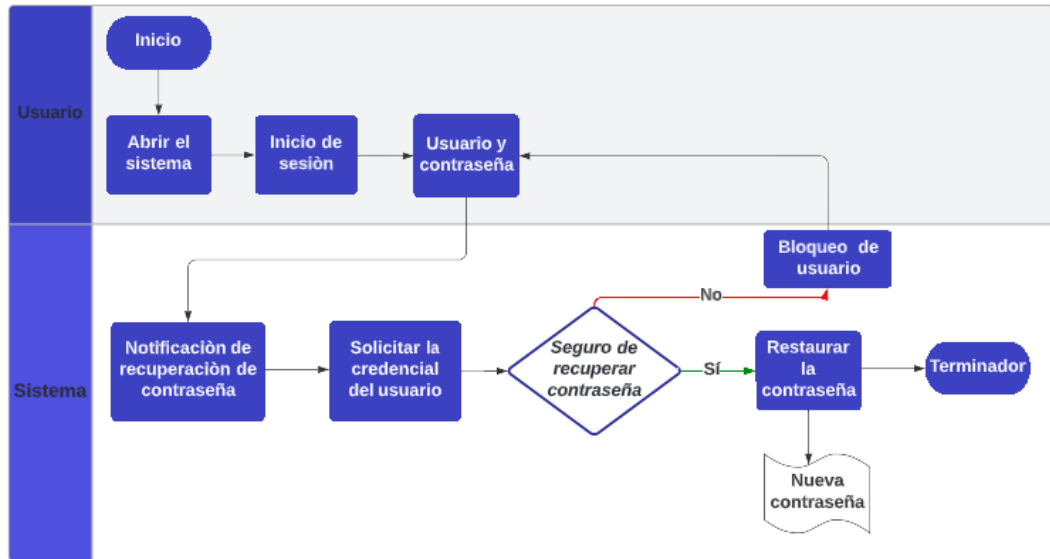


Figura 15.- Recuperación de contraseña

## Realidad aumentada

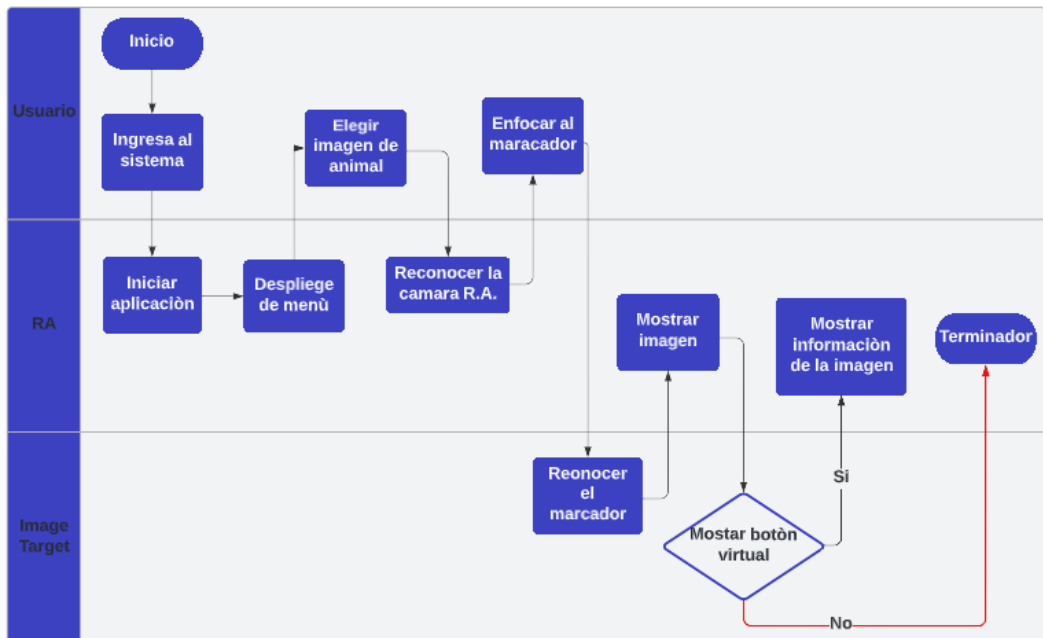


Figura 16.- Realidad aumentada

## Realidad virtual

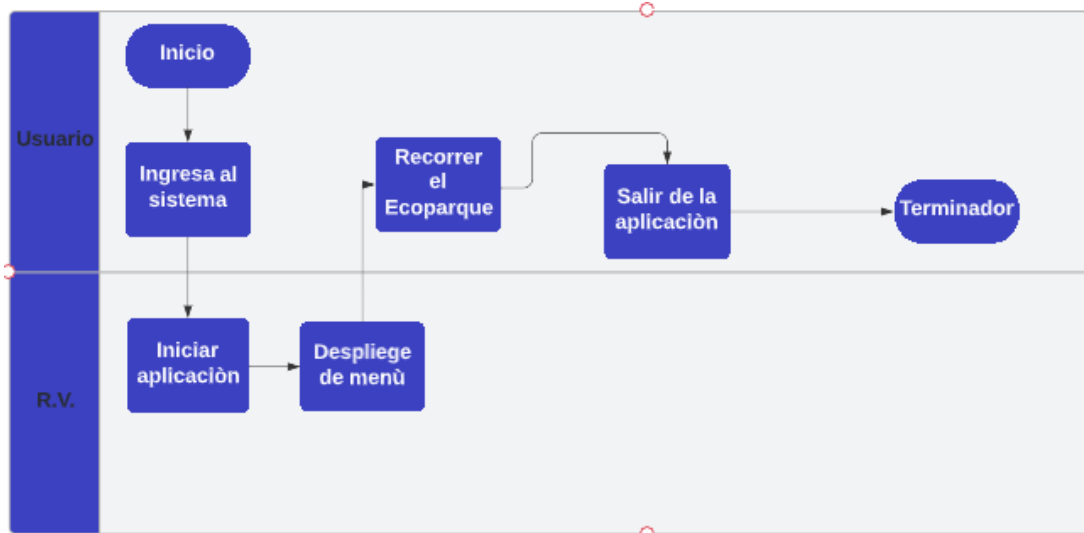


Figura 17.- Realidad virtual

## Mapa

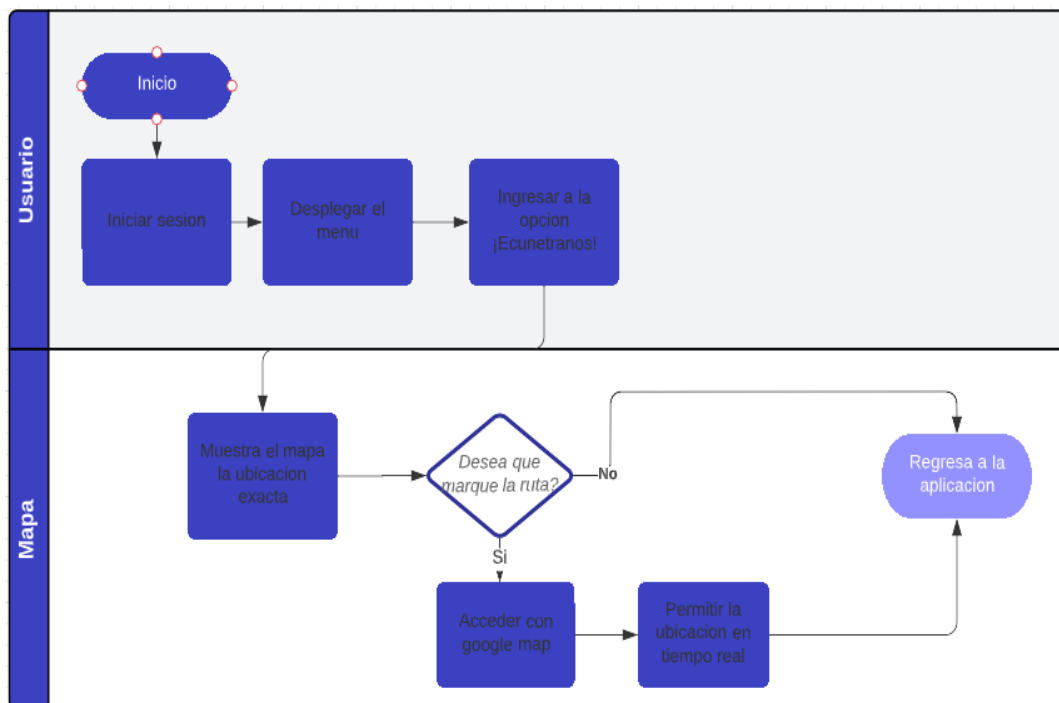


Figura 18.- Mapa

## Diseño de prototipo

Se presentará un diseño simple tal como la metodología XP lo recomienda, Interfaz de inicio de sesión

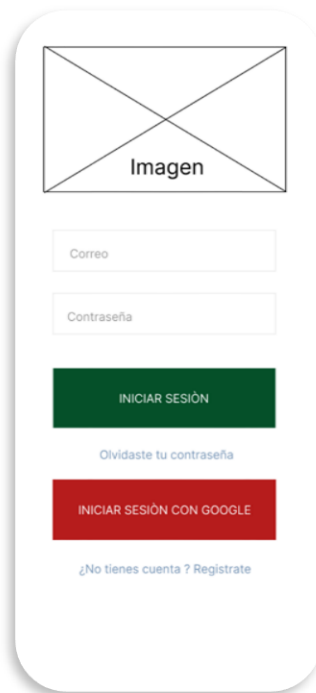


Figura 19.- Interfaz de inicio de sesión

**Interfaz de inicio de sesión por Google:** El usuario podrá acceder al sistema utilizando su cuenta de Google



Figura 20.- Interfaz de inicio de sesión por Google

## Interfaz del administrador

**Gestión de usuarios:** El usuario administrador en el apartado “todos” podrá observar todos los usuarios registrados, se mostrará; Nombre de usuario, correo electrónico, Fecha y hora de última conexión, Fecha y hora de creación



Figura 21.- Gestión de usuarios

**Animal más visitado:** En este apartado el usuario administrador podrá observar un cuadro estadístico y un listado donde se mostrará en orden ascendente la escultura del animal más visitado.



Figura 22.- Animal más visitado

**Interfaz usuario turista:** En esta interfaz el usuario podrá observar un menú desplegable, un área de gifs, y dos botones.

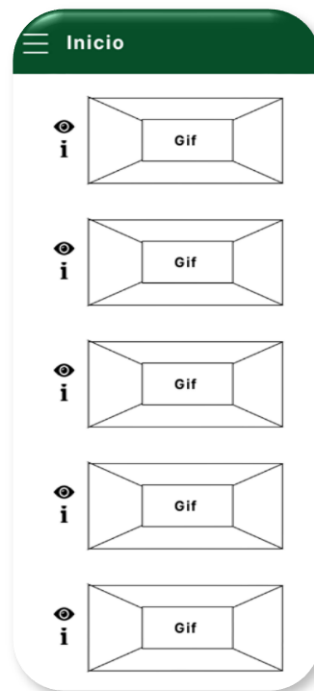


Figura 23.- Interfaz usuario turista

**Menú Desplegable:** En esta pantalla el usuario podrá acceder a los siguientes submenús: Tour Ecoparque, AR Ecoparque, Encuéntranos y cerrar sesión.

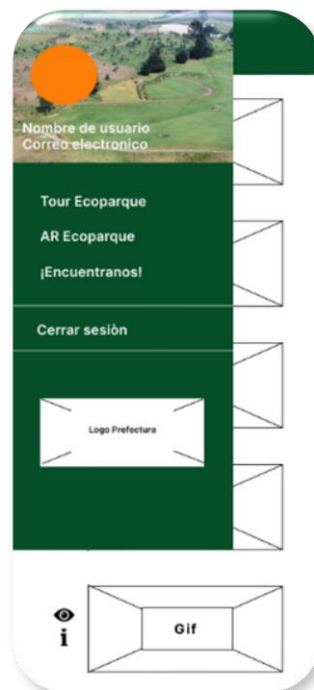


Figura 24.- Menú Desplegable

**Tour Ecoparque:** En esta área el usuario podrá ejecutar el aplicativo donde podrá realizar un paseo virtual del Ecoparque, además a través de un botón podrá desplazarse hacia el animal seleccionado.



Figura 25.- Tour Ecoparque

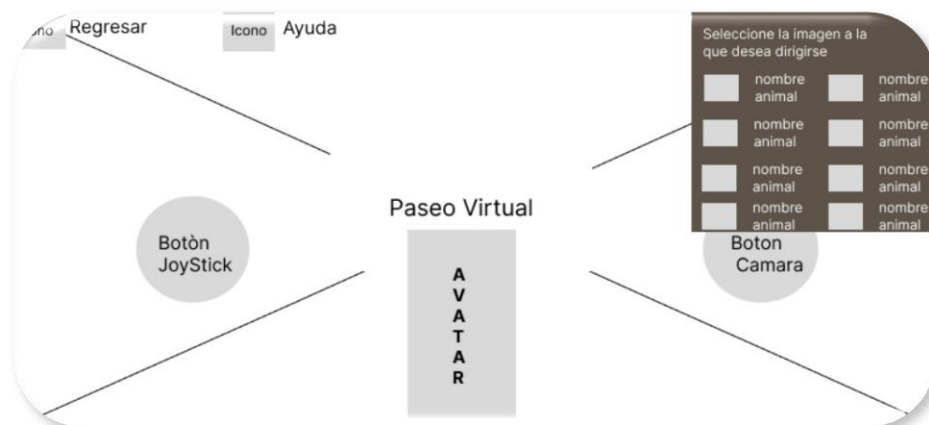


Figura 26.- Tour Ecoparque

**AR Ecoparque:** en esta área el usuario escaneará un marcador y se mostrará información y el animal en formato 3D el cual podrá ser manipulado.



Figura 27.- AR Ecoparque:

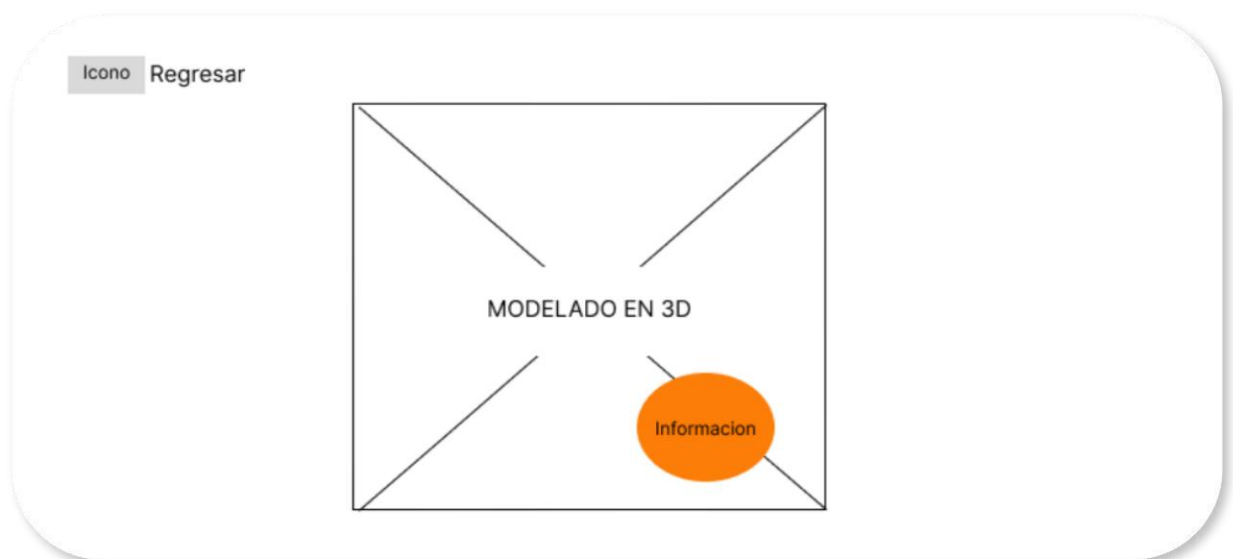


Figura 28.- AR Ecoparque

#### 4.1.3.4 Fase de codificación

Para el desarrollo de la app se usó el entorno de programación flutter el cual tiene como lenguaje de programación dart permitiéndonos codificar y diseñar la aplicación móvil para la promoción turística del Ecoparque empleando la arquitectura cliente-servidor.

```
import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';

class UserModel {
  String idUsuario;
  String nombre;
  String apellido;
  String correo;
  DateTime fechaCreacion;
  DateTime fechaUltimavez;
  String rol;

  static const String collectionId = 'Usuario';

  UserModel(
    [required this.idUsuario,
    required this.nombre,
    required this.apellido,
    required this.correo,
    required this.fechaCreacion,
    required this.fechaUltimavez,
    required this.rol]);

  factory UserModel.fromFirestore(Map<String, dynamic> usuario) {
    return UserModel(
      idUsuario: usuario['UID'],
      nombre: usuario['Nombre'],
      apellido: usuario['Apellido'],
      correo: usuario['Correo'],
      fechaCreacion: usuario['FechaCreacion'].toDate(),
      fechaUltimavez: usuario['FechaUltimavez'].toDate(),
    );
  }
}
```

Figura 29.- Convertimos las variables de clase a un vector

```
factory UserModel.userModelNoData() {
  return UserModel(
    idUsuario: '',
    nombre: '',
    apellido: '',
    correo: '',
    fechaCreacion: DateTime.now(),
    fechaUltimavez: DateTime.now(),
    rol: ''); // UserModel
}

Map<String, dynamic> toMap() => {
  'UID': idUsuario,
  'Nombre': nombre,
  'Apellido': apellido,
  'Correo': correo,
  'FechaCreacion': fechaCreacion,
  'FechaUltimavez': fechaUltimavez,
  'Rol': rol,
};
```

Figura 30.- Creación de objeto vacío

```

factory ViewAnimals.fromFirestore(Map<String, dynamic> viewAnimals) {
  return ViewAnimals(
    caiman: viewAnimals['caiman'],
    colibri: viewAnimals['colibri'],
    jaguar: viewAnimals['jaguar'],
    lagartija: viewAnimals['lagartija'],
    murcielago: viewAnimals['murcielago'],
    oso: viewAnimals['oso'],
    perezoso: viewAnimals['perezoso'],
    rana: viewAnimals['rana'],
    tortuga: viewAnimals['tortuga'],
    venado: viewAnimals['venado'],
  );
}

```

Figura 31.- Se agrega valor al objeto

```

factory ViewAnimals userModelNoData() {
  return ViewAnimals(
    caiman: [],
    colibri: [],
    jaguar: [],
    lagartija: [],
    murcielago: [],
    oso: [],
    perezoso: [],
    rana: [],
    tortuga: [],
    venado: []);
}

```

```

Map<String, dynamic> toMap() => {
  'caiman': caiman,
  'colibri': colibri,
  'jaguar': jaguar,
  'lagartija': lagartija,
  'murcielago': murcielago,
  'oso': oso,
  'perezoso': perezoso,
  'rana': rana,
  'tortuga': tortuga,
  'venado': venado,
};

```

Figura 32.- Modelo para guardar a la base de datos

```

import 'package:ecop_app/routes/routes.dart';
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:firebase_core/firebase_core.dart';
import 'package:provider/provider.dart';
import 'package:flutter_downloader/flutter_downloader.dart';
import 'models/UserModel.dart';
import 'package:flutter_localizations/flutter_localizations.dart';

Run | Debug | Profile
void main() async {
  WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized();
  await FlutterDownloader.initialize();
  runApp(const MyApp());
}

```

Figura 33.- Función Inicia el plugin

```

Widget build(BuildContext context) {
  final _initApp = Firebase.initializeApp();
  return FutureBuilder(
    future: _initApp,
    builder: (context, snapshot) {
      if (snapshot.hasError) {
        return const ErrorPage();
      } else if (snapshot.hasData) {
        return MultiProvider(
          providers: [
            ChangeNotifierProvider<AuthProvider>.value(
              value: AuthProvider(), // ChangeNotifierProvider.value
            ),
            StreamProvider.value(
              value: AuthProvider().user, initialData: null), // StreamProvider.value
            ChangeNotifierProvider(
              create: (_) => UserProvider(UserModel.userModelNoData()), // ChangeNotifierPr
            ),
          ],
          child: const EcopApp(),
        ); // MultiProvider
      } else {
        return CargandoPage();
      }
    }); // FutureBuilder
}

```

Figura 34.- Función recibe parámetros y escucha al usuario

```

@override
Widget build(BuildContext context) {
  return MaterialApp(
    localizationsDelegates: [
      GlobalMaterialLocalizations.delegate,
      GlobalWidgetsLocalizations.delegate,
      GlobalCupertinoLocalizations.delegate,
    ],
    supportedLocales: [
      Locale('en', 'US'), // English, no country code
      Locale('es', 'ES'),
    ],
    title: "Ecoparque App",
    debugShowCheckedModeBanner: false,
    theme: ThemeData(
      primaryColor: Color.fromARGB(255, 5, 80, 41),
      appBarTheme: const AppBarTheme(
        backgroundColor: Color.fromARGB(255, 5, 80, 41),
        foregroundColor: Colors.white), // AppBarTheme
      floatingActionButtonTheme: const FloatingActionButtonThemeData(
        backgroundColor: Color.fromARGB(255, 242, 101, 34)), // FloatingActionButtonThemeData
      errorColor: Color.fromARGB(255, 177, 17, 22)), // ThemeData

    routes: getApplicationRoutes(),
    // home: WrapPage(),
    initialRoute: 'wrap',
    onGenerateRoute: (settings) {
      return MaterialPageRoute(builder: (BuildContext context) {
        // home: WrapPage(),
      });
    },
  );
}

```

Figura 35.- Permite dar fechas actualizadas

```

debugShowCheckedModeBanner: false,
theme: ThemeData(
  primaryColor: Color.fromARGB(255, 5, 80, 41),
  appBarTheme: const AppBarTheme(
    backgroundColor: Color.fromARGB(255, 5, 80, 41),
    foregroundColor: Colors.white), // AppBarTheme
  floatingActionButtonTheme: const FloatingActionButtonThemeData(
    backgroundColor: Color.fromARGB(255, 242, 101, 34)), // FloatingActionButtonThemeData
  errorColor: Color.fromARGB(255, 177, 17, 22)), // ThemeData

  routes: getApplicationRoutes(),
  // home: WrapPage(),
  initialRoute: 'wrap',
  onGenerateRoute: (settings) {
    return MaterialPageRoute(builder: (BuildContext context) {
      return const HomePage();
    }); // MaterialPageRoute
  },
); // MaterialApp
}

```

Figura 36.- Función para diseñar pantallas de app

```

class AuthProvider with ChangeNotifier {
  bool _isLoading = false;
  String _errorMessage = "";

  bool get isLoading => _isLoading;
  String get errorMessage => _errorMessage;

  GoogleSignIn googleSignIn = GoogleSignIn();
  FirebaseAuth firebaseAuth = FirebaseAuth.instance;

  Future<User?> registerUser(UserModel usuario, String password) async {
    setLoading(true);
    try {
      UserCredential authResult =
        await firebaseAuth.createUserWithEmailAndPassword(
          email: usuario.correo, password: password);
      User userAuth = authResult.user!;
      usuario.idUsuario = userAuth.uid;
      UserProvider userProvider = UserProvider(usuario);
      await userProvider.createUser(usuario);
      setLoading(false);
      return userAuth;
    } on SocketException {
      setLoading(false);
      setMessage('Error, porfavor verifica tu conexión de internet');
    } on FirebaseAuthException catch (e) {
      setLoading(false);
      switch (e.code) {

```

Figura 37.- Método permite conecta a la base de datos autenticando en usuario

```

Future<User?> loginUser(String email, String password) async {
  setLoading(true);
  try {
    UserCredential authResult = await firebaseAuth.signInWithEmailAndPassword(
      email: email, password: password);
    User userAuth = authResult.user!;
    setLoading(false);
    return userAuth;
  } on SocketException {
    setLoading(false);
    setMessage('Error, porfavor verifica tu conexión de internet');
  } on FirebaseAuthException catch (e) {
    setLoading(false);
    switch (e.code) {
      case 'invalid-email':
        setMessage('El correo electrónico es inválido.');
```

Figura 38.- Método de logeo que permite acceso a la autenticación de la BD

```

Future logout() async {
  try {
    await firebaseAuth.signOut();
    await googleSignIn.signOut();
  } catch (e) {
    print(e.toString() + '.....');
  }
  notifyListeners();
}

void setLoading(bool lodaing) {
  _isLoading = lodaing;
  notifyListeners();
}

void setMessage(String message) {
  _errorMessage = message;
  notifyListeners();
}

```

Figura 39.- Acción de cerrar sesión

```

Future sendPasswordResetEmail(String email, BuildContext context) async {
  setLoading(true);
  try {
    await firebaseAuth.sendPasswordResetEmail(email: email);
    setLoading(false);
    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      SnackBar(
        action: SnackBarAction(
          label: "Cerrar",
          onPressed: () {},
        ), // SnackBarAction
        content: const Text('Revisa tu correo electrónico'),
      ), // SnackBar
    );
  } on FirebaseAuthException catch (e) {
    print(e.toString() + ".....");
    print(e.code + ".....");
    setLoading(false);
    switch (e.code) {
      case 'invalid-email':
        setMessage('Correo electrónico no valido');
        break;
      case 'missing-android-pkg-name':
        setMessage(
          'Se debe proporcionar un nombre de paquete de Android si se requiere instalar la aplicación de A
        );
        break;
      case 'missing-continue-uri':
        setMessage(

```

Figura 40.- Función de olvido de contraseña

```

import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:ecop_app/models/UserModel.dart';

class UserProvider with ChangeNotifier {
  CollectionReference usuariosRef =
    FirebaseFirestore.instance.collection(UserModel.collectionId);

  bool _isLoading = false;
  bool get isLoading => _isLoading;
  void setLoading(bool loading) {
    _isLoading = loading;
    notifyListeners();
  }

  UserModel _userGlobal;
  UserModel get userGlobal => _userGlobal;
  UserProvider(this._userGlobal);
  void setUserGlobal(UserModel user) {
    _userGlobal = user;
    notifyListeners();
  }

  void setUserGlobalWithoutNotify(UserModel user) {
    _userGlobal = user;
  }

  Future<void> createUser(UserModel usuario) async {
    setLoading(true);
    await usuariosRef.add(usuario.toMap());
  }
}

```

Figura 41.- Se conecta a la tabla Usuario de la BD

```

class AdminProvider {
  CollectionReference usuariosRef =
    FirebaseFirestore.instance.collection(UserModel.collectionId);

  Future<UserModel> getUserById(String uid) async {
    UserModel usuarioReturn = UserModel.userModelNoData();
    QuerySnapshot querySnapshot =
      await usuariosRef.where('UID', isEqualTo: uid).get();
    if (querySnapshot.size > 0) {
      DocumentSnapshot documentSnapshot = querySnapshot.docs.first;

      if (documentSnapshot.exists) {
        Map<String, dynamic> mapUser =
          documentSnapshot.data() as Map<String, dynamic>;
        usuarioReturn = UserModel.fromFirestore(mapUser);
      }
    }
    return usuarioReturn;
  }

  Future<List<UserModel>> getUsuarios(DateTime? from) async {

```

Figura 42.- Función de leer al usuario en base al ID

```

Future<List<UserModel>> getUsuarios(DateTime? from) async {
  QuerySnapshot querySnapshot;
  if (from != null) {
    querySnapshot = await usuariosRef
      .orderBy('FechaCreacion', descending: true)
      .startAfter([from])
      .limit(10)
      .get();
  } else {
    querySnapshot = await usuariosRef
      .orderBy('FechaCreacion', descending: true)
      .limit(10)
      .get();
  }

  return querySnapshot.docs.map((elementUser) {
    Map<String, dynamic> userMap = elementUser.data() as Map<String, dynamic>;
    return UserModel.fromFirestore(userMap);
  }).toList();
}

```

Figura 43.- Lee todos los usuarios

```

Future<List<UserModel>> getUserByName(String name) async {
  QuerySnapshot querySnapshot = await usuariosRef
    .where('Nombre', isGreaterThanOrEqualTo: name)
    .where('Nombre', isLessThanOrEqualTo: name + "\uf8ff")
    .get();

  return querySnapshot.docs.map((elementUser) {
    Map<String, dynamic> userMap = elementUser.data() as Map<String, dynamic>;
    return UserModel.fromFirestore(userMap);
  }).toList();
}

Future<List<UserModel>> getUserByDate(
  DateTime inicio, DateTime fin, String campoBD) async {
  QuerySnapshot querySnapshot = await usuariosRef
    .where(campoBD,
      isGreaterThanOrEqualTo: DateTime(inicio.year, inicio.month,
        inicio.day, inicio.hour, inicio.minute))
    .where(campoBD,
      isLessThanOrEqualTo:
        DateTime(fin.year, fin.month, fin.day, fin.hour, fin.minute))
    .get();
}

```

Figura 44.- Lee el usuario por nombre

```

Future<List<UserModel>> getUserByDate(
    DateTime inicio, DateTime fin, String campoBD) async {
    QuerySnapshot querySnapshot = await usuariosRef
        .where(campoBD,
            isGreaterThanOrEqualTo: DateTime(inicio.year, inicio.month,
                inicio.day, inicio.hour, inicio.minute))
        .where(campoBD,
            isLessThanOrEqualTo:
                DateTime(fin.year, fin.month, fin.day, fin.hour, fin.minute))
        .get();
    return querySnapshot.docs.map((elementUser) {
        Map<String, dynamic> userMap = elementUser.data() as Map<String, dynamic>;
        return UserModel.fromFirestore(userMap);
    }).toList();
}

```

Figura 45.- Lee el usuario por fechas

```

addViewUser(String animal, String idUser) async {
    await viewAnimalsRef.doc(idDocAnimals).update({
        animal: FieldValue.arrayUnion([idUser])
    });
}

removeViewUser(String animal, String idUser) async {
    await viewAnimalsRef.doc(idDocAnimals).update({
        animal: FieldValue.arrayRemove([idUser])
    });
}

```

Figura 46.- Función agrega o quita usuarios

```

Future<bool> isViewUser(String animal, String idUser) async {
  DocumentSnapshot documentSnapshotView =
    await viewAnimalsRef.doc(idDocAnimals).get();
  Map<String, dynamic> mapView =
    documentSnapshotView.data() as Map<String, dynamic>;
  List<String> listUserAnimals = List.from(mapView[animal]);

  bool isFavorite = listUserAnimals.contains(idUser);

  return isFavorite;
}

Future<ViewAnimals> getViewsAnimals() async {
  ViewAnimals viewAnimals = new ViewAnimals userModelNoData();
  DocumentSnapshot documentSnapshotView =
    await viewAnimalsRef.doc(idDocAnimals).get();
  Map<String, dynamic> mapView =
    documentSnapshotView.data() as Map<String, dynamic>;
  viewAnimals = ViewAnimals.fromFirestore(mapView);
  return viewAnimals;
}
}

```

Figura 47.- Vistas de las esculturas

```

import 'package:flutter/material.dart';

getAlert(BuildContext context, String title, String contenido) {
  return showDialog(
    useSafeArea: false,
    context: context,
    builder: (dialogContext) {
      return AlertDialog(
        contentPadding: EdgeInsets.fromLTRB(24, 20, 24, 0),
        shape:
          RoundedRectangleBorder(borderRadius: BorderRadius.circular(20)),
        title: Text(title),
        content: Text(contenido),
        actions: [
          TextButton(
            onPressed: () {
              Navigator.pop(dialogContext);
            },
            child: Text('Aceptar') // TextButton
          ),
        ],
      ); // AlertDialog
    });
}

```

Figura 48.- Función de alertas

```

9 class NavigationDrawer extends StatelessWidget {
10   const NavigationDrawer({Key? key}) : super(key: key);
11
12   @override
13   Widget build(BuildContext context) {
14     return Drawer(
15       child: Container(
16         color: Theme.of(context).primaryColor,
17         child: Column(
18           crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.stretch,
19           children: [
20             _getDrawerHeader(context),
21             _getDrawerListView(context),
22           ],
23         ), // Column
24       ), // Container
25     ); // Drawer
26   }
27
28   Widget _getDrawerListView(BuildContext context) {
29     final loginProvider = Provider.of<AuthProvider>(context);
30
31     return Expanded(
32       child: ListView(
33         children: [
34           _getItemTile(
35             Icons.menu_book_sharp, 'Tour Ecoparque', 'tour', context),
36           _getItemTile(Icons.home_work_outlined, 'AR Ecoparque', 'ar', context),
37           _getItemTile(Icons.map, '¡Encuétranos!', 'map', context),
38           Divider(

```

Figura 49.- Función del menú lateral

```

Widget build(BuildContext context) {
  final user = Provider.of<User?>(context);
  final usuarioProvider = Provider.of<UserProvider>(context);

  if (user != null) {
    return WillPopScope(
      onWillPop: _onWillPopScope,
      child: FutureBuilder(
        future: usuarioProvider.getUserByIdWithoutNotify(user.uid),
        builder: (context, snapshot) {
          if (snapshot.hasData) {
            UserModel userModel = snapshot.data as UserModel;
            usuarioProvider.setUserGlobalWithoutNotify(userModel);

            if (userModel.rol == "Usuario") {
              return HomePage();
            } else {
              return HomeAdminPage();
            }
          } else if (snapshot.hasError) {
            return ErrorPage();
          } else {
            return CargandoPage();
          }
        },
      ), // FutureBuilder
    ); // WillPopScope
  } else {
    return WillPopScope(onWillPop: _onWillPopScope, child: LoginPage());
  }
}

```

Figura 50.- Comprueba la autenticación en home page

```

    leading: Column(
      children: [
        Expanded(
          child: IconButton(
            onPressed: () async {
              PlayerState.playing == playerState
                ? await player.pause()
                : await player
                  .play(AssetSource('audio/caiman.mpeg'));
            },
            icon: (PlayerState.playing == playerState)
              ? Icon(Icons.pause_rounded)
              : Icon(Icons.play_arrow_rounded), // IconButton
          ), // Expanded
        SizedBox(

```

Figura 51.- Producción de audio

```

@override
State<TresDObject> createState() => _TresDObjectState();
}

class _TresDObjectState extends State<TresDObject> {
  Object modelo3D = Object(fileName: 'assets/Modelos/oso.obj');
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    String modeloString3D =
      ModalRoute.of(context)!.settings.arguments as String;
    modelo3D = Object(fileName: 'assets/Modelos/${modeloString3D}.obj');
    return Scaffold(
      appBar: AppBar(
        title: Text('Animales 3D'),
      ), // AppBar
      body: Container(
        child: Cube(
          onSceneCreated: (Scene scene) {
            scene.world.add(modelo3D);
            // scene.updateTexture();
            scene.camera.zoom = 5;
          },
        ), // Cube
      ), // Container
    ); // Scaffold
  }
}

```

Figura 52.- Método muestra el objeto en 3D

```

Widget build(BuildContext context) {
  final loginProvider = Provider.of<AuthProvider>(context);
  return Scaffold(
    appBar: AppBar(title: const Text('Contraseña olvidada')),
    body: Padding(
      padding: const EdgeInsets.all(8.0),
      child: ListView(
        children: [
          Text(
            'Ingresa el correo electrónico para poder reestablecer la contraseña. Este procedimiento no esta per
          ),
          Text(
            'Recuerda revisar en tu correo en la sección denominada Spam o correo electrónico no deseado'), // T
        ],
      ),
    ),
  );
}

Form(
  key: _formKey,
  child: Column(
    children: [
      TextFormField(
        controller: _emailController,
        keyboardType: TextInputType.emailAddress,
        validator: (value) =>
          value!.isNotEmpty ? null : 'Ingresa el correo',
        decoration: InputDecoration(
          filled: true,
          fillColor: Colors.white,
          prefixIcon: const Icon(Icons.email),
          hintText: 'Correo',
          border: OutlineInputBorder(
            borderSide: BorderSide.none,
            borderRadius: BorderRadius.circular(10)), // OutlineInputBorder // InputDecoration
        ),
      ),
    ],
  ),
)

```

Figura 53.- Método de olvidar contraseña

```

FloatingActionButton(
  mainAxisSize: MainAxisSize.end,
  children: [
    FloatingActionButton(
      child: Icon(Icons.my_location),
      onPressed: () {
        mapController.move(
          LatLng(0.8277560938412293, -77.76812089979414),
          10,
        );
      }, // FloatingActionButton
    ),
    SizedBox(
      width: 10,
    ), // SizedBox
    FloatingActionButton(
      child: Icon(Icons.map),
      onPressed: () {
        try {
          AppCheck.launchApp("com.google.android.apps.maps");
        } catch (e) {
          getAlert(context, "Alerta",
            "No está instalada la Aplicación de Google Maps");
        }
        // com.google.android.apps.maps
      }, // FloatingActionButton
    ),
  ],
), // Row
); // Scaffold

```

Figura 54.- Redirige al mapa

```

final urlApk =
    "https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/ecoapp-98f4c.appspot.com/o/Ecoparque.apk?alt=media&token=10d3c6e3-";
void _downloadFile() async {
    final status = await Permission.storage.request();
    if (status.isGranted) {
        final baseStorage = await p.getExternalStorageDirectory();
        // await FlutterDownloader.cancelAll();
        final id = await FlutterDownloader.enqueue(
            url: urlApk,
            savedDir: baseStorage!.path,
            fileName: "Tour Ecoparque APP");
        print(id.toString());
    } else {
        getAlert(context, "Error en los permisos",
            "Se necesitan aceptar los permisos para continuar");
    }
}
}

```

Figura 55.- Función de descargar la app de realidad aumentada

```

void initState() {
    // TODO: implement initState
    IsolateNameServer.registerPortWithName(
        receivePort.sendPort, "DescargandoTour APK");
    receivePort.listen((message) {
        if (mounted) {
            setState(() {
                progreso = message;
            });
        }
    });
    FlutterDownloader.registerCallback(downloadFunction);
    super.initState();
}
}

```

Figura 56.- Muestra en tiempo real la aplicación

#### Fase 4: Pruebas

La fase de pruebas permite identificar fallas potenciales en el funcionamiento de la aplicación, esto ayuda a que el usuario final verifique si la aplicación está cumpliendo con todos los requerimientos acordados logrando lanzar un producto de calidad.

- **Pruebas de aceptación**

El objetivo de estas pruebas es validar si la aplicación móvil está cumpliendo con los requisitos planteados con anterioridad.

**Tabla 62.-** Ingreso exitoso al sistema (Backend)

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Ingreso exitoso al sistema (Backend)

**Código:** 001

**Número de requerimiento:** RF001

**Requerimiento:** Acceso al sistema

**Condiciones de ejecución:** El usuario administrador se autenticará con el correo y contraseña asignada, los cuales les permitirán acceder a la app.

**Entrada/pasos de ejecución:** El usuario debe:

1. Abrir la aplicación
2. Ingresar el correo electrónico en el primer campo
3. Ingresar la contraseña en el siguiente campo
4. Dar clic en el botón que contiene el texto “Iniciar sesión”

**Resultado esperado:** Se inicia la aplicación y se muestra la pantalla principal del administrador (Backend).

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 63.-** Ingreso incorrecto al sistema (Backend)

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Ingreso incorrecto al sistema (Backend)	
<b>Código:</b> 002	<b>Número de requerimiento:</b> RF001
<b>Requerimiento:</b> 1	
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario administrador se autenticará con el correo y contraseña asignada, los cuales les permitirán acceder a la app.	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b> El usuario administrador:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ingresa datos incorrectos en el campo del correo electrónico</li><li>2. No ingresa el correo electrónico en el campo asignado</li><li>3. No ingresa la contraseña correcta</li><li>4. No ingresa la contraseña en el campo asignado</li><li>5. No ingresa los datos asignados</li><li>6. No llena ningún campo</li><li>7. El usuario da clic en el botón con el texto “Iniciar sesión”</li></ol>	
<b>Resultado esperado:</b> Se mostrará un mensaje de alerta “Datos incorrectos”	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

---

**Tabla 64.-** Visualización de usuarios registrados

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Visualización de usuarios registrados	
<b>Código:</b> 003	<b>Número de requerimiento:</b> RF002
<b>Requerimiento:</b> Control de registro de usuarios	
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario debe ser validado como administrador para poder acceder a los usuarios registrados.	

---

---

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Ingreso de credenciales para validación de usuario
2. El usuario debe ingresar a la pantalla usuarios

**Resultado esperado:** El usuario administrador puede observar un listado con los usuarios registrados especificando:

- Nombre de usuario
- Fecha de creación
- Edad
- Ciudad

Campos que pueden ser filtrados según la necesidad del administrador

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 65.-** Visualización de escultura más visitada

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Visualización de escultura más visitada

**Código:** 004

**Número de requerimiento:** RF003

**Requerimiento:** Imagen más visitada

**Condiciones de ejecución:** El usuario debe ser validado como administrador para poder acceder al listado y estadística de animales más visitados

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Ingreso de credenciales para validación de usuario
2. El usuario debe ingresar a la pantalla animales

**Resultado esperado:** El usuario administrador puede observar:

- Cuadro estadístico de las esculturas más vistas.
- Un listado en orden ascendente en relación con las esculturas más vistas

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 66.-** Visualización de cuadros estadísticos

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Visualización de cuadros estadísticos	
<b>Código:</b> 005	<b>Número de requerimiento:</b> RF004
<b>Requerimiento:</b> Estadística de nacionalidad y mes de creación	
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario debe ser validado como administrador para poder acceder a los cuadros estadísticos	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b>	
1. Ingreso de credenciales para validación de usuario	
2. El usuario debe ingresar a la pantalla estadística.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario administrador puede observar cuadros estadísticos de;	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nacionalidad</li><li>• Edad</li><li>• Mes de creación de cuenta</li></ul>	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

---

**Tabla 67.-** Registro exitoso de usuarios

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Registro exitoso de usuarios	
<b>Código:</b> 006	<b>Número de requerimiento:</b> RF005
<b>Requerimiento:</b> Registro de usuarios	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Cualquier usuario que descargue la aplicación podrá registrar sus datos para poder utilizarla.	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b> El usuario debe:	
1. Descargar la aplicación	
2. Ejecutar la aplicación	

---

- 
3. Seleccionar la opción “Crear cuenta”
  4. Ingresar los datos que la aplicación solicita como: “Nombre de usuario, Correo, Contraseña (contener mínimo 8 caracteres, Por lo menos una letra mayúscula, minúscula, numero, carácter especial).
  5. Hacer clic en el botón con el texto “Crear cuenta”

**Resultado esperado:**

- El usuario se logea de manera correcta.
- Se agrega a la base de datos.
- Ingresa a la página principal (Frontend).

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 68.-** Registro incorrecto de usuarios

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Registro incorrecto de usuarios

**Código:** 007

**Número de requerimiento:** RF005

**Requerimiento:** Registro de usuarios

**Condiciones de ejecución:** Cualquier usuario que descargue la aplicación podrá registrar sus datos para poder utilizarla.

**Entrada/pasos de ejecución:** El usuario debe:

1. Descargar la aplicación
  2. Ejecutar la aplicación
  3. Seleccionar la opción “Crear cuenta”
  4. No ingresar los datos que la aplicación solicita como: “Nombre de usuario, Correo, Contraseña
  6. Ingresar una contraseña que no cuente con los parámetros especificados (contener mínimo 8 caracteres, por lo menos una letra mayúscula, minúscula, numero, carácter especial).
  5. Ingresar un correo electrónico anteriormente registrado
-

---

6. Hacer clic en el botón con el texto “Crear cuenta”

**Resultado esperado:** Se muestra un mensaje de alerta

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 69.-** Acceso de usuario de acuerdo a la validación

---

### **Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Acceso de usuario de acuerdo a la validación

**Código:** 008

**Número de requerimiento:** RF006

**Requerimiento:** Validación de usuarios

**Condiciones de ejecución:** El usuario debe encontrarse registrado en la aplicación

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Ingresar correo
2. Ingresar contraseña
3. Dar clic en botón con texto “Inicio de sesión”

**Resultado esperado:** El usuario accede a la página principal (backend o frontend) dependiendo el rol asignado.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 70.-** Acceso exitoso a la aplicación

---

### **Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Acceso exitoso a la aplicación

**Código:** 009

**Número de requerimiento:** RF007

**Requerimiento:** Acceso al sistema

**Condiciones de ejecución:** Creación de cuenta previamente por parte del usuario.

---

---

**Entrada/pasos de ejecución:** El usuario debe

1. Ejecutar la aplicación móvil
2. Ingresar en el primer campo el correo electrónico
3. Ingresar en el segundo campo la contraseña.
4. Dar clic en el botón “Iniciar Sesión”

**Resultado esperado:** Se ingresa a la pantalla inicial de la aplicación (Frontend)

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 71.-** Acceso incorrecto a la aplicación

---

### **Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Acceso incorrecto a la aplicación

**Código:** 010

**Número de requerimiento:** RF007

**Requerimiento:** Acceso al sistema

**Condiciones de ejecución:** Creación de cuenta previamente por parte del usuario.

**Entrada/pasos de ejecución:** El usuario debe

1. Ejecutar la aplicación móvil
2. No ingresar el correo electrónico en el primer campo o ingresarlo de manera incorrecta.
3. No ingresar la contraseña en el segundo campo o ingresarlo de manera incorrecta.
4. Dar clic en el botón “Iniciar Sesión”

**Resultado esperado:** No se puede ingresar a la pantalla principal de la aplicación.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 72.-** Ingreso a la aplicación mediante Google.

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Ingreso a la aplicación mediante Google.	
<b>Código:</b> 011	<b>Número de requerimiento:</b> RF008
<b>Requerimiento:</b> Acceso al sistema por Google	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Poseer una cuenta de Google	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b> El usuario debe	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ejecutar la aplicación móvil</li><li>2. Dar clic en el botón “Iniciar sesión con Google”</li><li>3. Ingresar correo y contraseña o elegir cuenta de Google</li></ol>	
<b>Resultado esperado:</b> acceder a la aplicación móvil mediante cuenta de Google.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

---

**Tabla 73.-** Pantalla principal

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Pantalla principal	
<b>Código:</b> 012	<b>Número de requerimiento:</b> RF009
<b>Requerimiento:</b> Pantalla de inicio	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Tener creado una cuenta	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b> El usuario debe	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ejecutar la aplicación</li><li>2. Logearse</li></ol>	
<b>Resultado esperado:</b> Se muestren todos los componentes solicitados.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

---

**Tabla 74.-** Recuperar contraseña

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Recuperar contraseña	
<b>Código:</b> 013	<b>Número de requerimiento:</b> RF010
<b>Requerimiento:</b> Recuperar contraseña	
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario no recuerda la contraseña creada	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ejecutar la aplicación</li><li>2. Hacer clic en “Olvidaste tu contraseña”</li><li>3. ingresar el correo electrónico de la cuenta creada</li><li>4. Acceder al correo electrónico que se utilizó para crear la cuenta</li><li>5. Abrir el correo electrónico y seleccionar la contraseña temporal</li><li>6. Crear nueva contraseña.</li><li>7. Ingresar correo y contraseña</li><li>8. clic en botón “Iniciar sesión”</li></ol>	
<b>Resultado esperado:</b> Recuperar contraseña.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

---

**Tabla 75.-** Vista de gif referencial

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Vista de gif referencial	
<b>Código:</b> 014	<b>Número de requerimiento:</b> RF011
<b>Requerimiento:</b> Gif imagen referencial	
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario ingreso de manera exitosa al sistema	

---

---

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Ejecutar la aplicación
2. Ingresar correo y contraseña

**Resultado esperado:** Aparezca todos los gifs referenciales de las esculturas

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 76.-** Vista modelo 3D

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Vista modelo 3D

**Código:** 015

**Número de requerimiento:** RF012

**Requerimiento:** Ver modelo

**Condiciones de ejecución:** Acceder a la aplicación de manera correcta

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Ingresar a la aplicación
2. Dar clic en los gifs referenciales.

**Resultado esperado:**

Se muestre el modelo 3D de la escultura

Se escuche la información

Se pueda manipular el modelo 3D

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 77.-** Información de esculturas

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Información de esculturas

**Código:** 016

**Número de requerimiento:** RF013

**Requerimiento:** Información

**Condiciones de ejecución:** Acceder a la aplicación de manera correcta

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Ingresar a la aplicación
2. Dirigirse al apartado de los gifs y seleccionar el botón “play”

**Resultado esperado:** Escuchar la información correspondiente a la escultura

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 78.-** Escaneo de marcadores

---

### **Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Escaneo de marcadores

**Código:** 017

**Número de requerimiento:** RF014

**Requerimiento:** Escaneo de marcadores

**Condiciones de ejecución:** Acceder a la aplicación de manera correcta, tener instalada la app de realidad aumentada

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Abrir el menú desplegable que se encuentra en la parte superior de la pantalla principal de la aplicación
2. Dirigirse al submenú realidad aumentada
3. Dar clic en el botón “Ejecutar RA”

**Resultado esperado:** Poder visualizar la Realidad Aumentada

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 79.-** Visita virtual al Ecoparque

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Visita virtual al Ecoparque	
<b>Código:</b> 018	<b>Número de requerimiento:</b> RF015
<b>Requerimiento:</b> Paseo virtual	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abrir el menú desplegable que se encuentra en la parte superior de la pantalla principal de la aplicación.</li><li>2. Dirigirse al submenú realidad aumentada.</li><li>3. Dar clic en el botón “Ejecutar Tour Ecoparque”.</li></ol>	
<b>Resultado esperado:</b> Poder realizar un paseo virtual.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

---

**Tabla 80.-** Teletransportación de avatar

---

<b>Pruebas de aceptación</b>	
<b>Nombre de la prueba:</b> Teletransportación de avatar	
<b>Código:</b> 019	<b>Número de requerimiento:</b> RF016
<b>Requerimiento:</b> Teletransportación	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Acceder a la aplicación de manera correcta	
<b>Entrada/pasos de ejecución:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abrir menú desplegable</li><li>2. Seleccionar Paseo Virtual</li><li>3. Dar clic en el botón “Tour Ecoparque”</li><li>4. Abrir el menú desplegable que se encuentra en la parte superior izquierda</li></ol>	

---

---

5. Seleccionar la escultura a la cual desea dirigirse

**Resultado esperado:** Poder transportar al avatar a la escultura elegida.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 81.-** Ubicación del Ecoparque

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Ubicación del Ecoparque

**Código:** 020

**Número de requerimiento:** RF017

**Requerimiento:** Acceso a la ubicación del parque

**Condiciones de ejecución:** Acceder a la aplicación de manera correcta, ser usuario turista

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Abrir menú desplegable
2. Escoger la opción “¡Encuétranos!”

**Resultado esperado:** Mostrar el mapa con un indicador para conocer la dirección exacta del sitio turístico.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Tabla 82.-** Acceso a la ubicación del Ecoparque a través de Google Maps

---

**Pruebas de aceptación**

---

**Nombre de la prueba:** Acceso a la ubicación del Ecoparque a través de Google Maps

**Código:** 021

**Número de requerimiento:** RF018

**Requerimiento:** Acceso a Google Maps

**Condiciones de ejecución:** Poseer internet, acceso a la aplicación

---

---

**Entrada/pasos de ejecución:**

1. Abrir menú desplegable
2. ¡Escoger la opción “¡Encuétranos!”
3. Dar clic en el botón “Google Maps”

**Resultado esperado:** Ver la ruta desde el lugar de origen hacia el destino.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria

---

**Historial de seguimiento de ejecución de pruebas**

**Tabla 83.-** Historial de seguimiento de ejecución de pruebas

<b>Historial de seguimientos de ejecución de pruebas</b>					
<b>Nombre de la prueba</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Cumplimiento</b>			<b>Resultado Obtenido</b>
		<b>Total</b>	<b>Parcial</b>	<b>No cumple</b>	
	Se inicia la aplicación	X			
Ingreso exitoso al sistema (Backend)	Se muestra la pantalla principal del administrador (Backend).	X			El ingreso al sistema es exitoso
Ingreso incorrecto al sistema (Backend)	Se mostrará un mensaje de alerta “Datos incorrectos”	X			El ingreso al sistema es incorrecto
Visualización de usuarios registrados	El usuario administrador puede observar un listado con los usuarios registrados	X			La Visualización de usuarios registrados correcta

---

	El usuario administrador puede observar un cuadro estadístico de las esculturas más vistas.	X	
Visualización de escultura más visitada	El usuario administrador puede observar un listado en orden ascendente en relación con las esculturas más vistas	X	La Visualización a escultura más visitada es correcta
Visualización de cuadros estadísticos	El usuario administrador puede observar cuadros estadísticos de Nacionalidad, Edad, Mes de creación de cuenta	X	La visualización de cuadros estadísticos es correcta
Registro exitoso de usuarios	El usuario se logea de manera correcta.	X	
	Se agrega a la base de datos.	X	Registro de usuarios correcta
	Ingresa a la página principal	X	

(Frontend).			
Registro incorrecto de usuarios	Se muestra un mensaje de alerta	X	Registro de usuarios incorrecta
Acceso de usuario de acuerdo a la validación	El usuario accede a la página principal (backend o frontend) dependiendo el rol asignado.	X	Acceso de usuario de acuerdo a la validación correcta
Acceso exitoso a la aplicación	Se ingresa a la pantalla inicial de la aplicación (Frontend)	X	Acceso exitoso a la aplicación
Acceso incorrecto a la aplicación	No se puede ingresar a la pantalla principal de la aplicación.	X	Acceso incorrecto a la aplicación
Ingreso a la aplicación mediante Google.	acceder a la aplicación móvil mediante cuenta de Google.	X	Ingreso correcto a la aplicación mediante Google
Pantalla principal	Se muestren todos los componentes solicitados.	X	Pantalla principal correcta
Recuperar contraseña	Recuperar contraseña.	X	Recuperar contraseña correcta
Vista de gif referencial	Aparezca todos los gifs referenciales de las esculturas	X	La vista de gifs referenciales correctos.

	Se muestre el modelo 3D de la escultura	X	
Vista modelo 3D	Se escuche la información	X	La vista a modelos 3D correcta
	Se pueda manipular el modelo 3D	X	
Información de esculturas	Escuchar la información correspondiente a la escultura	X	Información de esculturas correcta
Escaneo de marcadores	Poder visualizar la Realidad Aumentada	X	Escaneo de marcadores correcto y visualización de realidad aumentada
Visita virtual al Ecoparque	Poder realizar un paseo virtual.	X	Visita virtual al Ecoparque correcta
Teletransportación de avatar	Poder transportar al avatar a la escultura elegida	X	El avatar se teletransporta de manera correcta
Ubicación del Ecoparque	Mostrar el mapa con un indicador para conocer la dirección exacta del sitio turístico.	X	Se puede visualizar la dirección exacta del Ecoparque de manera correcta
Acceso a la ubicación del Ecoparque a través de Google Maps	Ver la ruta desde el lugar de origen hacia el destino.	X	Se puede acceder a Google maps para visualizar la ruta hacia el Ecoparque de manera correcta.

<b>Puntos a evaluar</b>	34	0	0
<b>Porcentaje Total</b>	100%		

- **Pruebas de compatibilidad**

Este tipo de pruebas permiten verificar si la aplicación móvil está funcionando correctamente en diferentes dispositivos.

Para realizar las pruebas de compatibilidad la aplicación fue instalada en 8 celulares diferentes donde se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 84.-** Prueba de compatibilidad Android 5.1.1

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba: 1</b>			
<b>Modelo del dispositivo:</b> Samsung Galaxy J1 ace			
<b>Versión del sistema operativo:</b> Android 5.1.1			
<b>RAM:</b> 768MB			
<b>Cámara:</b> 5 megapíxeles			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el Login de la aplicación móvil	X	
	Se puede acceder a la aplicación	X	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	X	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	X	
	Se puede recuperar contraseña	X	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	X	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	X	

	Se visualiza todos los gifs referenciales	<b>X</b>	
Inicio	Se visualiza todo el menú desplegable	<b>X</b>	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	<b>X</b>	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D		<b>X</b>
	Se escucha la información de la figura	<b>X</b>	
	Se muestra el botón de R.	<b>X</b>	
Realidad aumentada	Se abre la cámara del dispositivo	<b>X</b>	
	Se muestra las figuras en 3D		<b>X</b>
	Se muestra el botón virtual		<b>X</b>
	Se muestra el cartel informativo		<b>X</b>
	Se puede regresar a la página principal	<b>X</b>	
	Funciona el botón” Ayuda”	<b>X</b>	
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual		<b>X</b>
	Funciona de manera correcta el joystick		<b>X</b>
	El avatar tiene un funcionamiento correcto		<b>X</b>
	Se muestra el menú de Teletransportación		<b>X</b>
	Se ejecuta la teletransportación		<b>X</b>
	Se puede regresar a la página principal		<b>X</b>
	Funciona el botón “Ayuda”		<b>X</b>
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	<b>X</b>	
	Se visualiza el botón de Google	<b>X</b>	
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	<b>X</b>	

**Tabla 85.-** Prueba de compatibilidad Android 6.0.1

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba: 2</b>			
<b>Modelo del dispositivo: Samsung Galaxy S5 Mini</b>			
<b>Versión del sistema operativo: Android 6.0.1</b>			
<b>RAM: 1,5 GB</b>			
<b>Cámara: 8 megapíxeles</b>			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el Login de la aplicación móvil	<b>X</b>	
	Se puede acceder a la aplicación	<b>X</b>	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	<b>X</b>	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	<b>X</b>	
	Se puede recuperar contraseña	<b>X</b>	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	<b>X</b>	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	<b>X</b>	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	<b>X</b>	
	Se visualiza todo el menú desplegable	<b>X</b>	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	<b>X</b>	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	<b>X</b>	
	Se escucha la información de la figura	<b>X</b>	
	Se muestra el botón de Realidad Aumentada	<b>X</b>	
Realidad	Se abre la cámara del dispositivo	<b>X</b>	

aumentada	Se muestra las figuras en 3D	X
	Se muestra el botón virtual	X
	Se muestra el cartel informativo	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón” Ayuda”	X
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X
	Funciona de manera correcta el joystick	X
	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X

**Tabla 86.-** Prueba de compatibilidad Android 7.0

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba:</b> 3			
<b>Modelo del dispositivo:</b> Samsung Galaxy J5(2017)			
<b>Versión del sistema operativo:</b> Android 7.0			
<b>RAM:</b> 2 GB			
<b>Cámara:</b> 13 megapíxeles			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el Login de la aplicación móvil	X	
	Se puede acceder a la aplicación	X	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	X	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	X	
	Se puede recuperar contraseña	X	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	X	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	X	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	X	
	Se visualiza todo el menú desplegable	X	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	X	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	X	
	Se escucha la información de la figura	X	
	Se muestra el botón de R.	X	
Realidad	Se abre la cámara del dispositivo	X	

aumentada	Se muestra las figuras en 3D	X
	Se muestra el botón virtual	X
	Se muestra el cartel informativo	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón” Ayuda”	X
<hr/>		
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X
	Funciona de manera correcta el joystick	X
	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
<hr/>		
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X
<hr/>		

**Tabla 87.-** Prueba de compatibilidad Android 8.1

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba:</b> 4			
<b>Modelo del dispositivo:</b> Samsung Galaxy J6+ Plus			
<b>Versión del sistema operativo:</b> Android 8.1			
<b>RAM:</b> 3 GB			
<b>Cámara:</b> 13 megapíxeles			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el login de la aplicación móvil	<b>X</b>	
	Se puede acceder a la aplicación	<b>X</b>	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	<b>X</b>	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	<b>X</b>	
	Se puede recuperar contraseña	<b>X</b>	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	<b>X</b>	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	<b>X</b>	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	<b>X</b>	
	Se visualiza todo el menú desplegable	<b>X</b>	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	<b>X</b>	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	<b>X</b>	
	Se escucha la información de la figura	<b>X</b>	
	Se muestra el botón de Realidad Aumentada	<b>X</b>	
Realidad	Se abre la cámara del dispositivo	<b>X</b>	

aumentada	Se muestra las figuras en 3D	X
	Se muestra el botón virtual	X
	Se muestra el cartel informativo	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón” Ayuda”	X
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X
	Funciona de manera correcta el joystick	X
	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X

**Tabla 88.-** Prueba de compatibilidad Android 9

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba: 5</b>			
<b>Modelo del dispositivo:</b> Huawei P20 lite			
<b>Versión del sistema operativo:</b> Android 9			
<b>RAM:</b> 4 GB			
<b>Cámara:</b> 16 megapíxeles			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el Login de la aplicación móvil	X	
	Se puede acceder a la aplicación	X	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	X	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	X	
	Se puede recuperar contraseña	X	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	X	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	X	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	X	
	Se visualiza todo el menú desplegable	X	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	X	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	X	
	Se escucha la información de la figura	X	
	Se muestra el botón de R.	X	
Realidad	Se abre la cámara del dispositivo	X	

aumentada	Se muestra las figuras en 3D	X
	Se muestra el botón virtual	X
	Se muestra el cartel informativo	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón” Ayuda”	X
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X
	Funciona de manera correcta el joystick	X
	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X

**Tabla 89.-** Prueba de compatibilidad Android 10

<b>Pruebas de compatibilidad</b>	
<b>Numero de prueba:</b>	6
<b>Modelo del dispositivo:</b>	Tecno Spark 6 Go
<b>Versión del sistema operativo:</b>	Android 10
<b>RAM:</b>	4 GB
<b>Cámara:</b>	Triple 13 megapíxeles

Sección	Función a Evaluar	Correcto	
		Si	No
Ingreso	Se visualiza el Login de la aplicación móvil	X	
	Se puede acceder a la aplicación	X	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	X	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	X	
	Se puede recuperar contraseña	X	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	X	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	X	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	X	
	Se visualiza todo el menú desplegable	X	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	X	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	X	
	Se escucha la información de la figura	X	
	Se muestra el botón de R.	X	
Realidad aumentada	Se abre la cámara del dispositivo	X	
	Se muestra las figuras en 3D	X	
	Se muestra el botón virtual	X	
	Se muestra el cartel informativo	X	
	Se puede regresar a la página principal	X	
	Funciona el botón” Ayuda”	X	
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X	
	Funciona de manera correcta el joystick	X	

	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
<hr/>		
	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
Mapa	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X
<hr/>		

**Tabla 90.-** Prueba de compatibilidad Android 11

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba: 7</b>			
<b>Modelo del dispositivo: Redmi 10C</b>			
<b>Versión del sistema operativo: Android 11</b>			
<b>RAM: 4 GB</b>			
<b>Cámara: 50 megapíxeles</b>			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el login de la aplicación móvil	<b>X</b>	
	Se puede acceder a la aplicación	<b>X</b>	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	<b>X</b>	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	<b>X</b>	
	Se puede recuperar contraseña	<b>X</b>	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	<b>X</b>	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	<b>X</b>	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	<b>X</b>	
	Se visualiza todo el menú desplegable	<b>X</b>	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	<b>X</b>	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	<b>X</b>	
	Se escucha la información de la figura	<b>X</b>	
	Se muestra el botón de Realidad Aumentada	<b>X</b>	
Realidad	Se abre la cámara del dispositivo	<b>X</b>	

aumentada	Se muestra las figuras en 3D	X
	Se muestra el botón virtual	X
	Se muestra el cartel informativo	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón” Ayuda”	X
<hr/>		
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X
	Funciona de manera correcta el joystick	X
	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
<hr/>		
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X
<hr/>		

**Tabla 91.-** Prueba de compatibilidad Android 12

<b>Pruebas de compatibilidad</b>			
<b>Numero de prueba: 8</b>			
<b>Modelo del dispositivo: Samsung Galaxy A31</b>			
<b>Versión del sistema operativo: Android 12</b>			
<b>RAM: 4 GB</b>			
<b>Cámara: 48 megapíxeles</b>			
<b>Sección</b>	<b>Función a Evaluar</b>	<b>Correcto</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
Ingreso	Se visualiza el login de la aplicación móvil	X	
	Se puede acceder a la aplicación	X	
	Se puede acceder a la aplicación mediante la cuenta de Google	X	
	Se puede crear nuevos usuarios en la aplicación	X	
	Se puede recuperar contraseña	X	
Backend	Se visualiza todos los usuarios registrados y se puede filtrar	X	
	Se visualiza los cuadros estadísticos	X	
Inicio	Se visualiza todos los gifs referenciales	X	
	Se visualiza todo el menú desplegable	X	
	Se visualiza la información del sitio turístico.	X	
Gifs referenciales	Se visualiza el modelo en 3D	X	
	Se escucha la información de la figura	X	
	Se muestra el botón de Realidad Aumentada	X	
Realidad	Se abre la cámara del dispositivo	X	

aumentada	Se muestra las figuras en 3D	X
	Se muestra el botón virtual	X
	Se muestra el cartel informativo	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón” Ayuda”	X
Realidad Virtual	Se ejecuta el paseo virtual	X
	Funciona de manera correcta el joystick	X
	El avatar tiene un funcionamiento correcto	X
	Se muestra el menú de Teletransportación	X
	Se ejecuta la teletransportación	X
	Se puede regresar a la página principal	X
	Funciona el botón “Ayuda”	X
Mapa	Se visualiza el mapa con indicador en la dirección exacta del Ecoparque	X
	Se visualiza el botón de Google	X
	Se abre Google maps con la ruta marcada desde el lugar de origen hasta el sitio turístico.	X

## ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

### Organización y estructura

Con el fin de desarrollar el presente proyecto se estableció contacto con el MSc. Luis Reascos quien es director de turismo del Ecoparque de la ciudad de Tulcán, a través del cual se logró obtener los requerimientos necesarios para el desarrollo de la propuesta.

### Canales de contacto

**Tabla 92.-** Canales de contacto

Nombre	Cargo
MSc. Reascos Luis	Director de área de turismo del Ecoparque
Cuesta Rosa	Desarrollador
Potosí Zulema	Desarrollador

### Recursos humanos y profesionales

**Tabla 93.-** Recursos humanos y profesionales

Quien	Correo electrónico	Teléfono
Cuesta Castro Rosa Elizabeth	<a href="mailto:rosa.cuesta@upec.edu.ec">rosa.cuesta@upec.edu.ec</a>	0967018633
Potosí Cuestas Zulema Maritza	<a href="mailto:zulema.potosi@upec.edu.ec">zulema.potosi@upec.edu.ec</a>	0997193369

### Roles y Responsabilidades

**Tabla 94.-** Roles y Responsabilidades

Rol	Nombre	Responsabilidades
Consultor	MSc. Lascano Samuel	Revisa los avances realizados a lo largo de la investigación además de ayudar a las investigadoras a resolver problemas específicos.

---

Cliente	MSc. Reascos Luis	Establece los requisitos para el desarrollo de la propuesta Asigna prioridades a los requerimientos Valida la implementación mediante pruebas.
Programadores	Cuesta Rosa Potosí Zulema	Desarrolla la aplicación en base a los requerimientos establecidos.

---

## GESTIÓN DEL PROYECTO

### Estimados del proyecto

El tiempo aproximado que se tomó para realizar la investigación fue de 9 a 12 meses, tiempo en el que se realizó actividades como levantamiento de requerimientos, encuestas, entrevista, se comparó y seleccionó las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo en base a estas se diseñó y desarrollo el software propuesto que se presenta en el presente proyecto.

### Fases y líneas base

**Tabla 95.-** Fases y líneas base

Fase de desarrollo	Descripción
<b>Planificación</b>	Se trabaja a la mano con el cliente ya que en esta fase se define los objetivos de proyecto marcando las necesidades y prioridades, se realiza la identificación de requerimientos y priorización de los mismos.
<b>Diseño</b>	En base a los requerimientos se realizan prototipos y diagramas para que el cliente

---

**Codificación**

tenga una visión de cómo será el software  
 Sen esta fase se realiza el desarrollo de software, por la metodología seleccionada la programación será en parejas.

**Pruebas**

Se trabaja con el cliente para verificar el correcto funcionamiento del sistema.

**Control de desviación a la planificación****Tabla 96.-** Control de desviación de planificación

Ítem	Probabilidad	Impacto
1	Improbable	Bajo
2	Poco probable	Mínimo
3	Probabilidad media	Medio
4	Casi probable	Alto
5	Probable	Critico

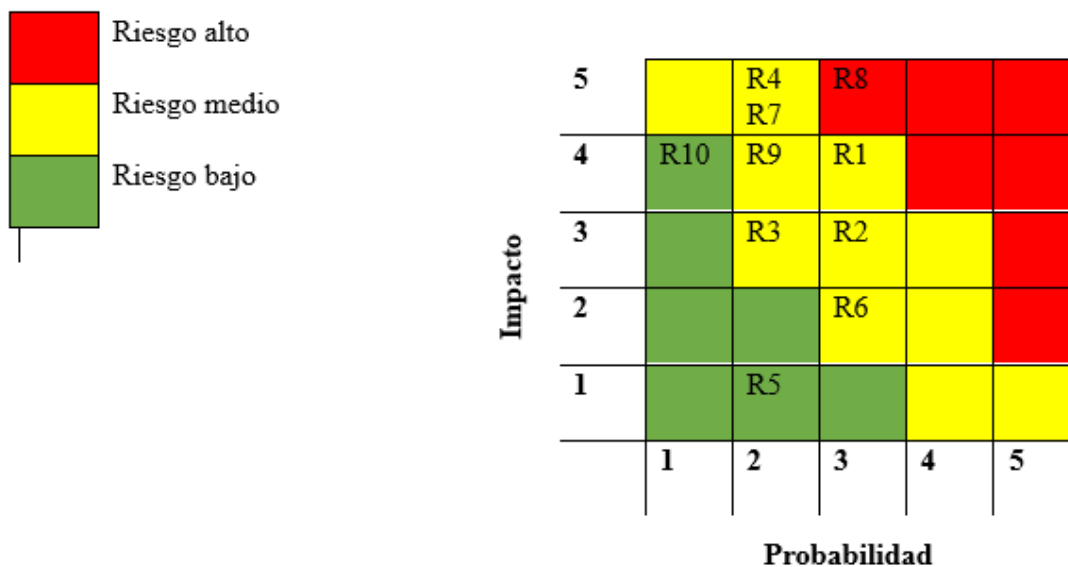
**Matriz de riesgo****Tabla 97.-** Matriz de riesgo

Ítems	Riesgos	Probabilidad	Impacto	Valor de riesgo
R1	Falta de responsabilidad por parte del cliente.	3	4	7
R2	Demora al momento de hacer el levantamiento de requerimientos.	3	3	6
R3	No tener la información necesaria del sitio turístico.	2	3	5
R4	Dificultad con el código fuente.	2	5	7
R5	Diseño de interfaces monótonas	2	1	3
R6	Desconocimiento del lenguaje de programación.	3	2	5
R7	Perdida de datos importantes de	2	5	7

	la aplicación.			
R8	Modificación de requerimientos.	3	5	8
R9	Aplicación no satisface al cliente.	2	4	6
R10	Problemas al momento de pruebas.	1	4	5

### Matriz de calor

Tabla 98.- Matriz de calor



### Estudio de factibilidad

#### Factibilidad Organizacional

##### Ubicación de la organización

- **Institución:** Prefectura del Carchi
- **Departamento:** Turismo del Ecoparque
- **Ubicación Geográfica:** Cantón Tulcán, Av. Diez de Agosto
- **Objeto social:** Servicio Publico

#### Factibilidad técnica

**Tabla 99.-** Recursos de aplicación móvil

<b>Recursos de aplicación móvil</b>		
<b>Recursos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Firebase	Base de datos	1
Autenticación de Firebase	Servicio de autenticación	1
Flutter	Framework	1
Visual Studio Code	Editor de código	1
GitHub	Servicio de alojamiento	1
Blender	Herramienta para modelado 3D	1
Unity	Herramienta	1
Vuforia	SDK para RA	1
Terrain Tools	Assets de unity	1
Microsoft Office	Paquete ofimático	1

Adicionalmente a las herramientas mencionadas se dispuso de equipos tecnológicos e internet

**Tabla 100.-** Recursos de Hardware

<b>Recursos de Hardware</b>		
<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Equipo de computo	Laptop Hp, Core i5 séptima generación, RAM 8 Gb	1
Dispositivo móvil	Samsung Galaxy A31	1

### **Factibilidad Económica**

Para calcular la estimación del presupuesto que se empleó en el proyecto se ha considerado los recursos técnicos, materiales y humanos, mismos que se muestran a continuación.

**Tabla 101.-** Recursos Técnicos

<b>Recursos Técnicos</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Costo real</b>	<b>Costo referencial</b>
Firebase	\$00,00	\$00,00
Firebase authentication	\$00,00	\$00,00
Cloud Storage	\$00,00	\$1,20
Flutter	\$00,00	\$00,00
Visual Studio Code	\$00,00	\$00,00
GitHub	\$00,00	\$00,00
Blender	\$00,00	\$00,00
Unity	\$00,00	\$00,00
Vuforia	\$00,00	\$00,00
Terrain tools	\$00,00	\$00,00
Microsoft Office	\$00,00	\$6,00
Equipo de computo	\$00,00	\$500,00
Dispositivo móvil	\$00,00	\$200,00
<b>Total</b>	<b>\$00,00</b>	<b>\$707,20</b>

**Tabla 102.- Recursos Humanos**

<b>Recursos Humanos</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo real</b>	<b>Costo referencial</b>
2	Programadores	\$00,00	\$4500,00
<b>Total</b>		<b>\$00,00</b>	<b>\$4500,00</b>

**Tabla 103.-** Recursos materiales

<b>Recursos materiales</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Costo real</b>	<b>Costo referencial</b>
Internet	\$360,00	\$360,00
Material de oficina	\$25,00	\$25,00
Transporte	\$100,00	\$100,00
Otros	\$30,00	\$30,00
<b>Total</b>	<b>\$515,00</b>	<b>\$515,00</b>

## **Plan de contingencia**

### **Introducción**

La información es muy importante para las cada una de las instituciones por ende es apropiado implementar medidas de seguridad para resguardar y crear medidas de emergencia para manejar cualquier posible complicación. Este documento ofrece un plan de contingencia para restaurar el servicio en tal situación de almacenamiento que deje de funcionar.

### **Objetivos**

- Usar como guía al personal de sistemas informática por eventos que puedan interferir el funcionamiento correcto de software.
- Proteger la información de una manera segura del software.
- Restablecer los servicios de manera eficiente.

### **Alcance**

El presente plan de contingencia tiene un alcance a las áreas de turismo de la prefectura del Carchi el centro de informática de la misma empresa.

### **Desarrollo de la estructura del plan de contingencia.**

#### **Acciones preventivas**

Las aplicaciones de realidad aumentada, virtual y apk se encuentran almacenadas en OneDrive la cual me permite realizar copias de seguridad y protección de los archivos pudiendo acceder de cualquier lugar o equipo. Para este proceso:

- Ingresar al sitio web
- Crear una carpeta de respaldo.
- Subir los archivos a la carpeta de OneDrive.
- Completar la copia de seguridad.

Al finalizar el proceso se puede mirar los archivos almacenados en OneDrive por otra parte también se visualiza la fecha de modificación, el historial de los cambios hechos lo cual si sufre algún fallo de esta manera se podrá recupera los archivos.

En los que pertenece a los datos del sitio turístico se encuentran almacenados en a base de datos Firebase la cual nos brinda un servicio que es Realtime Database permitiendo al administrados realizar respaldo de manera periódica. Para realizar este proceso:

- Ingresar a la base de datos
- Importar en Jon que se encuentra en la parte superior

- Exportar y conservar un respaldo de los archivos.

Tomar en cuenta en realizar los respaldos de manera periódica lo que les permitirá mantener la información segura.



**EcoApp**

**Manual de Usuario Administrador**

Aprobado por:



Firmado electrónicamente por:

**LUIS ARTURO  
REASCOS ROSERO**

MSc. Luis Arturo Reascos R.  
ADMINISTRADOR DEL ECOPARQUE

Versión: 0100

Fecha: 08/11/2022

Queda prohibido cualquier tipo de explotación y, en particular, la reproducción, distribución, comunicación pública y/o transformación, total o parcial, por cualquier medio, de este documento sin el previo consentimiento expreso y por escrito.



## HOJA DE CONTROL

<b>Proyecto</b>	EcoApp		
<b>Entregable</b>	Manual de Usuario		
<b>Autor</b>	Cuesta Castro Rosa Elizabeth Potosí Cuestas Zulema Maritza		
<b>Versión/Edición</b>	0100	<b>Fecha Versión</b>	08/11/2022
<b>Aprobado por</b>		<b>Fecha Aprobación</b>	09/11/2022
		<b>N.º Total de Páginas</b>	6

## REGISTRO DE CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Causa del Cambio</b>	<b>Responsable del Cambio</b>	<b>Fecha del Cambio</b>
0100			

## Introducción

EcoApp es una aplicación móvil diseñada para promocionar el turismo del Ecoparque de manera innovadora, utilizando tecnologías poco conocidas localmente como realidad aumentada para brindar una mejor experiencia al usuario.

Esta aplicación está estructurada para trabajar bajo el sistema operativo Android.

## Instalación

### Requerimientos:

- Smartphone con sistema operativo Android
- Memoria RAM
- Conexión a internet

Para comenzar, se debe

--



## Eco App Administrador

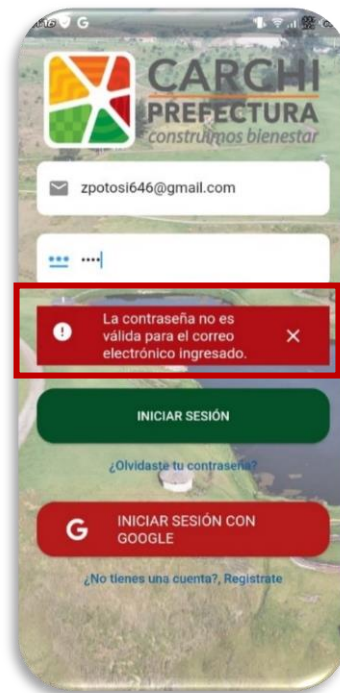


### Ingreso al sistema

Para ingresar al administrador se debe iniciar la aplicación e ingresar el usuario y correo asignados, de esta manera el usuario podrá ingresar al sistema dando clic sobre el botón” Iniciar Sesión”



**Nota:** Si la contraseña ingresada es incorrecta aparecerá el mensaje “La contraseña no es válida para el correo electrónico asignado”



Mensaje

### Pantalla de inicio

Una vez ingresado al sistema aparecerá la siguiente pantalla, donde el usuario administrador podrá observar un listado de los usuarios registrados, estadística de los animales más visitados, además otros parámetros importantes para el usuario final.

### Listado de usuarios registrados

En este apartado el administrador podrá observar un listado con los usuarios registrados, este en forma ascendente, se visualizará:

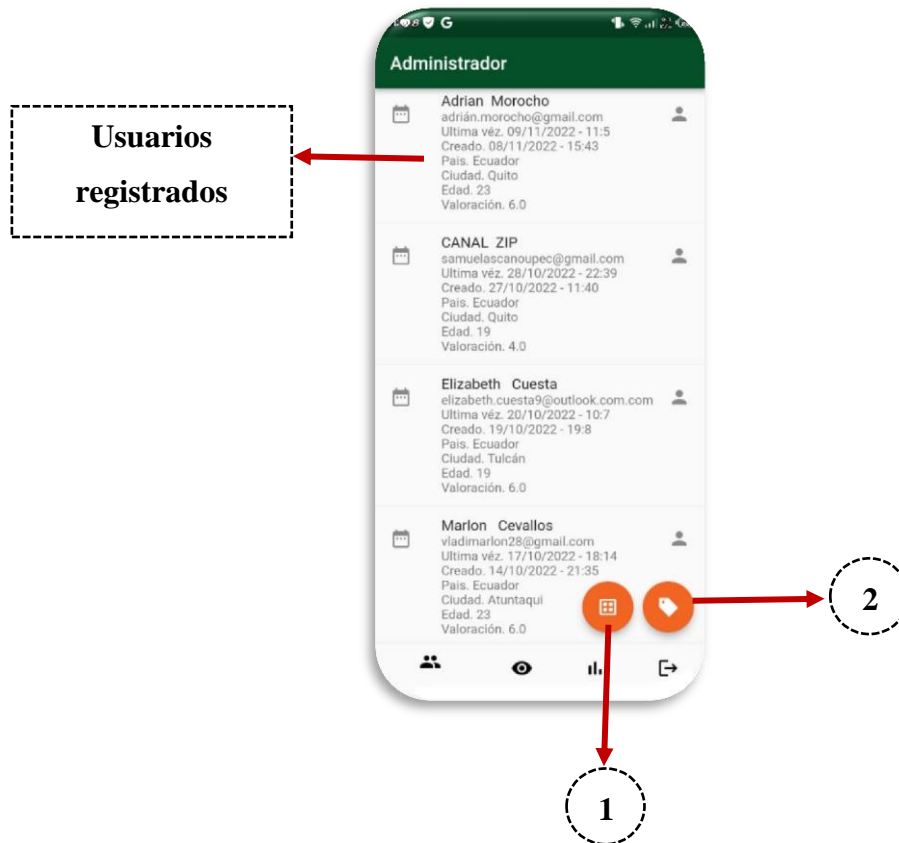
- Nombre de usuario
- Correo electrónico
- Fecha de ultimo ingreso
- Fecha de creación
- País
- Ciudad
- Edad
- Valoración de la aplicación



## Eco App Administrador

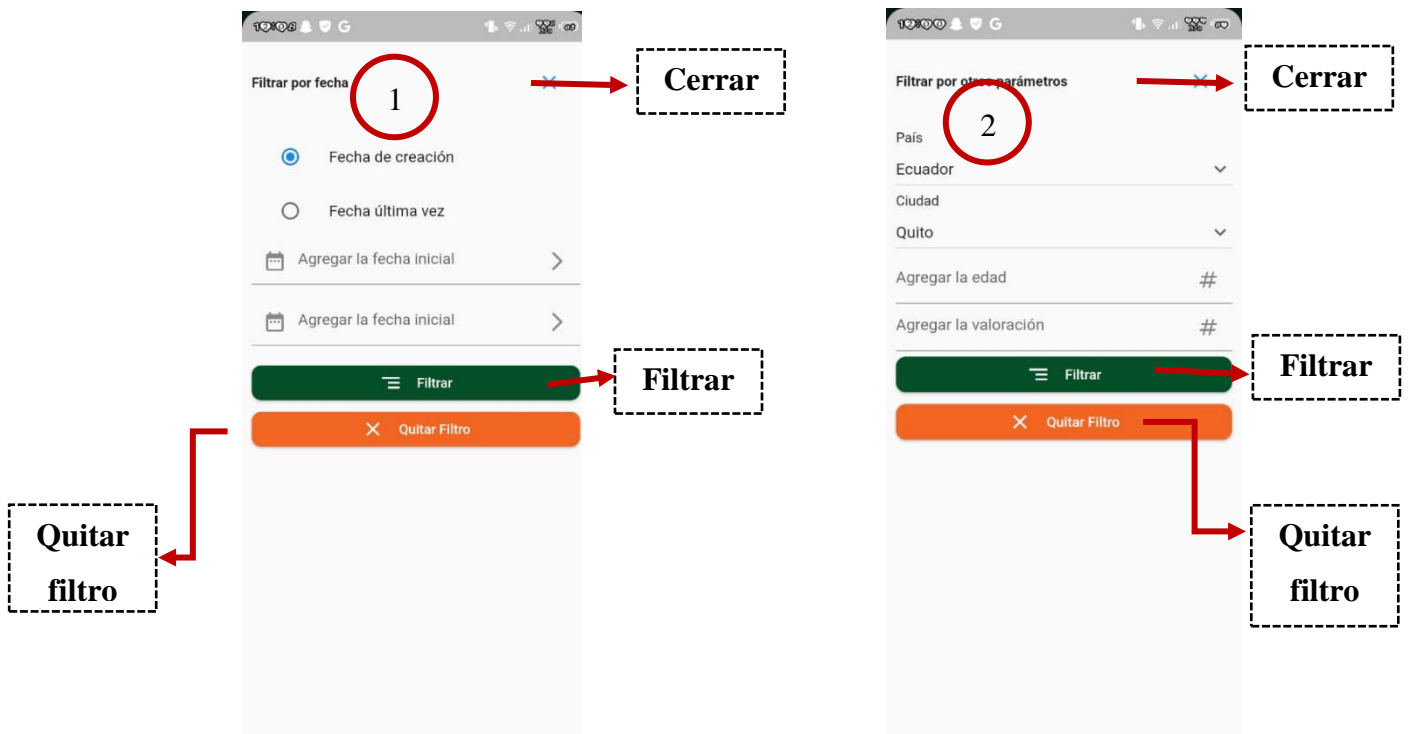


Además, se podrá filtrar los resultados, por edad y por otros parámetros.



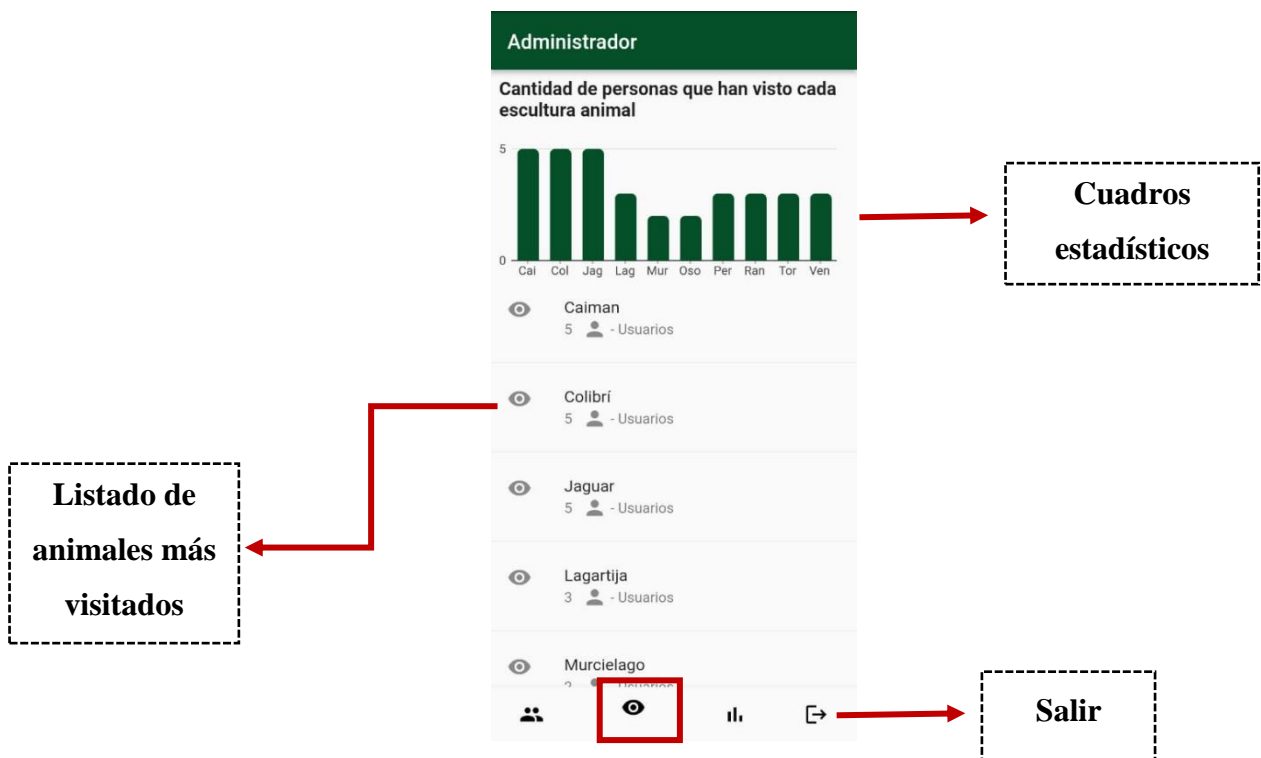


## Eco App Administrador



### Animales más visitados

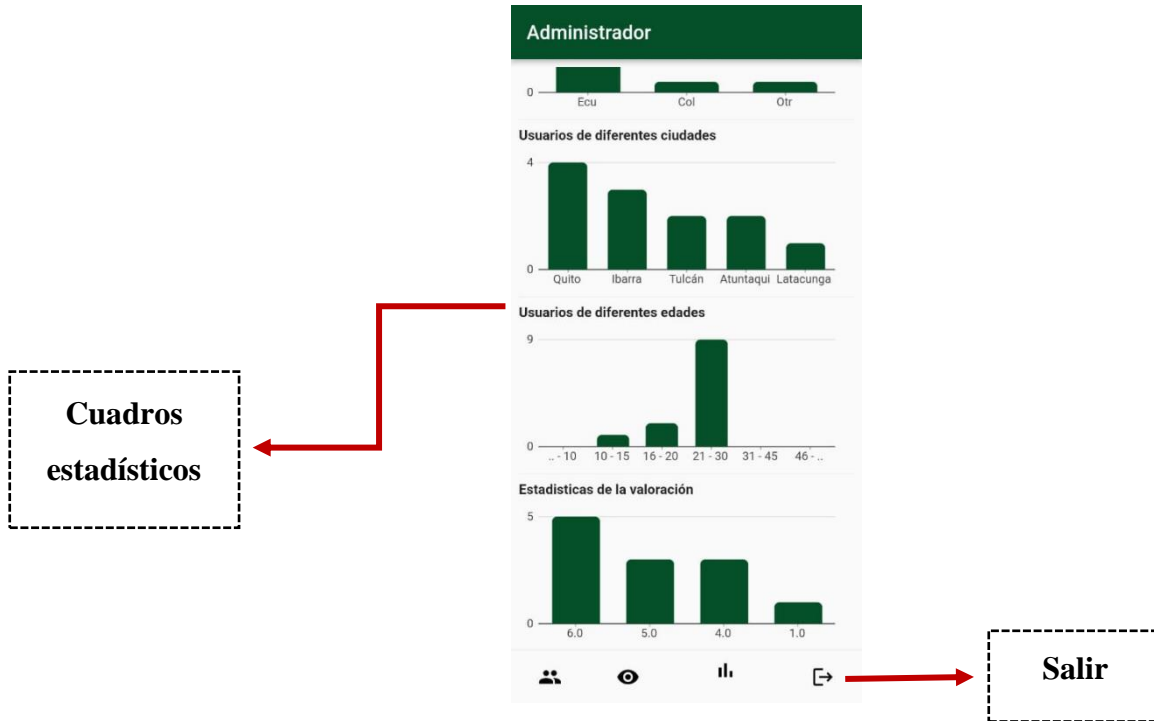
En este apartado el administrador podrá observar un cuadro estadístico con las esculturas de los animales más visitados dentro de la aplicación





## Estadísticas

En este apartado el administrador podrá observar todos los cuadros estadísticos importantes





## EcoApp

# Manual de Usuario Turista

Aprobado por:



electrónicamente por:

**ARTURO REASCOS**

RO

MSc. Luis Arturo Reascos R.  
ADMINISTRADOR DEL ECOPARQUE

Versión: 0100

Fecha: 08/11/2022

Queda prohibido cualquier tipo de explotación y, en particular, la reproducción, distribución, comunicación pública y/o transformación, total o parcial, por cualquier medio, de este documento sin el previo consentimiento expreso y por escrito.



**EcoApp**  
**Turista**



## HOJA DE CONTROL

<b>Proyecto</b>	EcoApp		
<b>Entregable</b>	Manual de Usuario		
<b>Autor</b>	Cuesta Castro Rosa Elizabeth Potosí Cuestas Zulema Maritza		
<b>Versión/Edición</b>	0100	<b>Fecha Versión</b>	08/11/2022
<b>Aprobado por</b>		<b>Fecha Aprobación</b>	09/11/2022
		<b>N.º Total de Páginas</b>	11

### REGISTRO DE CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Causa del Cambio</b>	<b>Responsable del Cambio</b>	<b>Fecha del Cambio</b>

### Introducción

EcoApp es una aplicación móvil diseñada para promocionar el turismo del Ecoparque de manera innovadora, utilizando tecnologías poco conocidas localmente como realidad aumentada para brindar una mejor experiencia al usuario.

Esta aplicación está estructurada para trabajar bajo el sistema operativo Android.

### Instalación

#### Requerimientos:

- Smartphone con sistema operativo Android
- Memoria RAM

--



- Conexión a internet

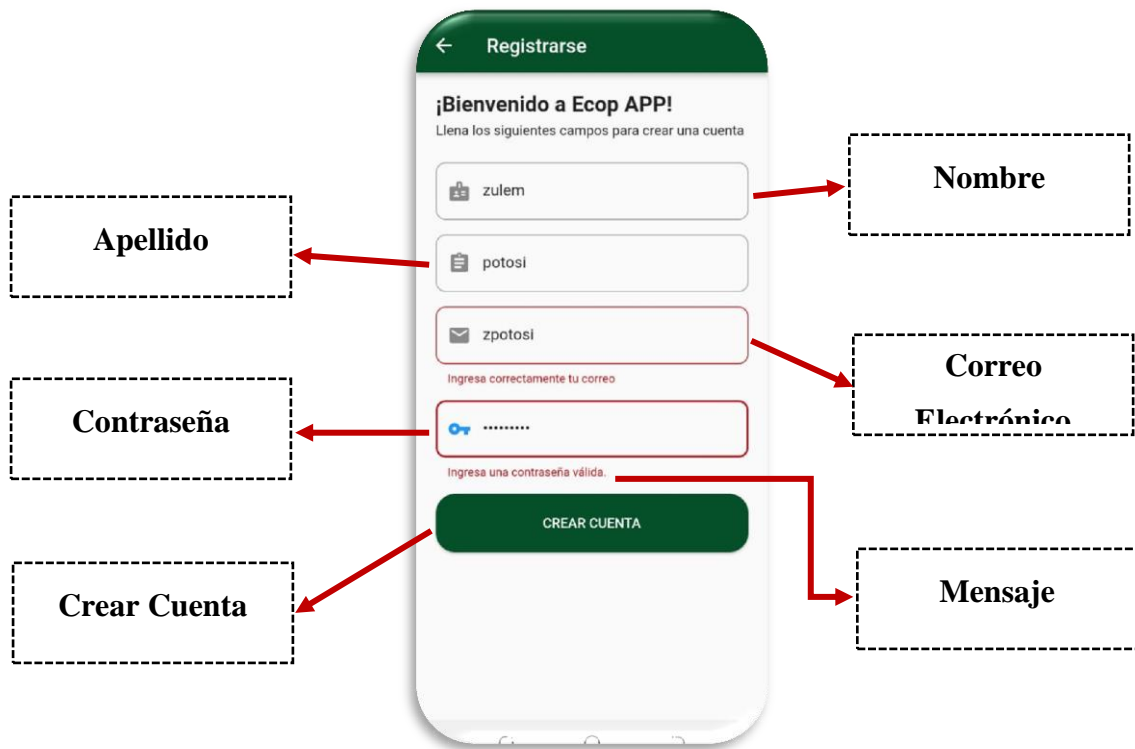
### Creación de Usuario

Para registrarse el usuario debe ingresar en los campos el nombre, apellido, correo y contraseña.

Debe ser un correo valido ya que si el usuario olvida su contraseña solo podrá recuperarla mediante este. Luego de llenar los campos dar clic en “Crear Cuenta”

La contraseña debe contener 1 o más letras mayúsculas, minúsculas, caracteres especiales y números.

Nota: en caso de que la contraseña o el correo sea incorrecto aparecerá los mensajes “Ingrese una contraseña valida” o “Ingrese correctamente tu contraseña”



### Ingreso al sistema

Para ingresar se debe iniciar la aplicación e ingresar el usuario y contraseña creados con anterioridad, de esta manera el usuario podrá ingresar al sistema dando clic sobre el botón” Iniciar Sesión”





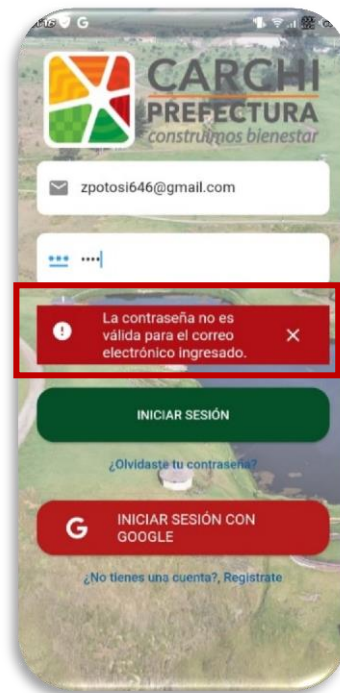
EcoApp  
Turista



**Nota:** Si la contraseña ingresada es incorrecta aparecerá el mensaje “La contraseña no es válida para el correo electrónico asignado”



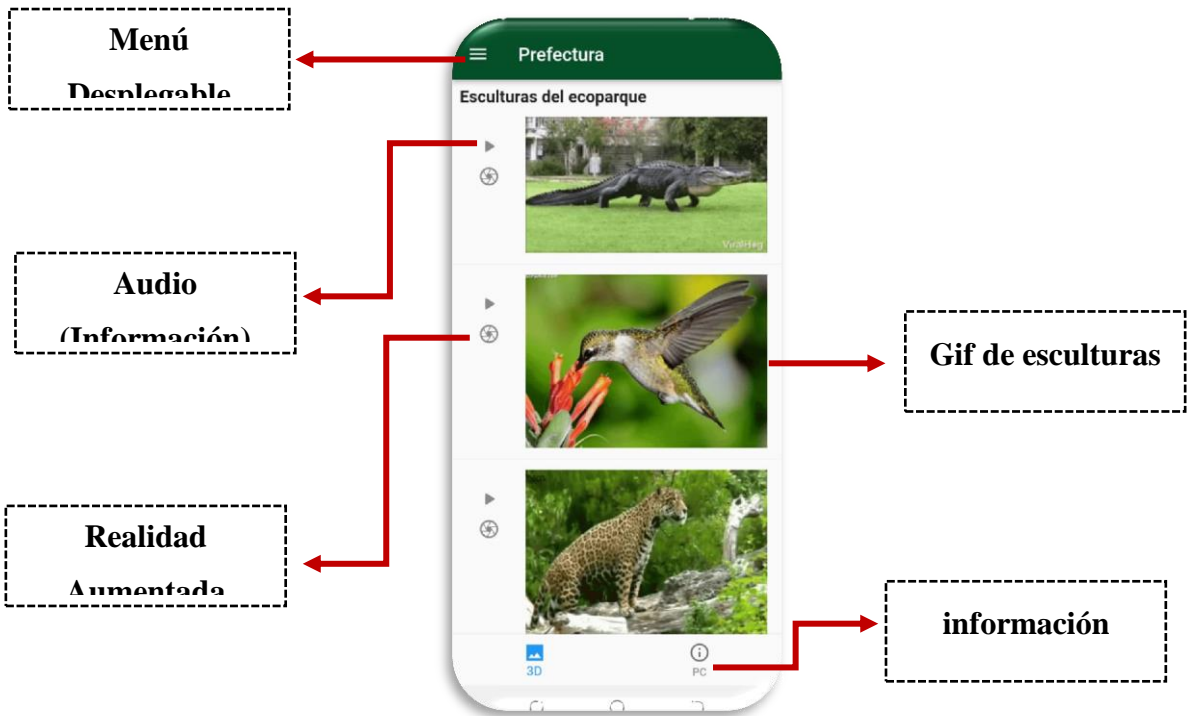
EcoApp  
Turista



Mensaje

### Pantalla de inicio

Una vez ingresado al sistema aparecerá la siguiente pantalla, donde el usuario podrá observar un listado (gifs) de todas las esculturas del Ecoparque, botón de audio y realidad aumentada, menú desplegable, además se podrá observar un apartado con la información del Ecoparque.



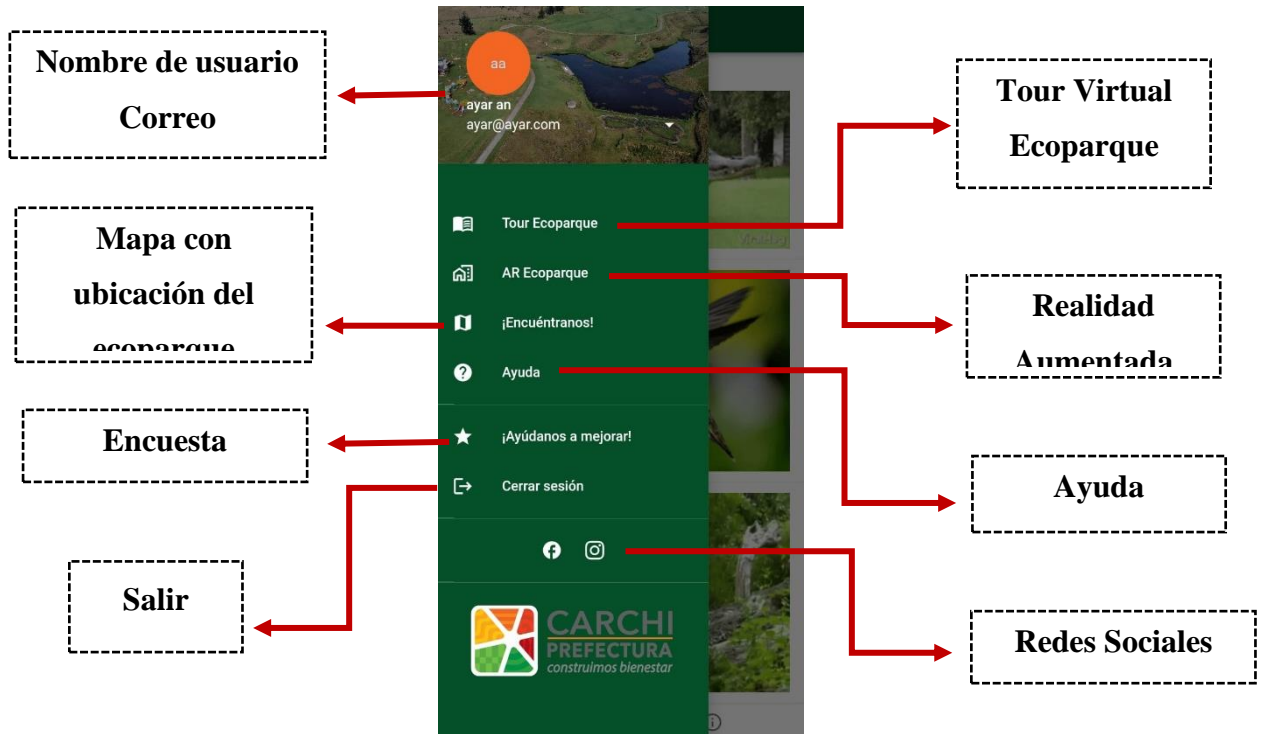
### Menú Desplegable

En este apartado el usuario podrá acceder a distintas funcionalidades que la aplicación "EcoApp" brinda



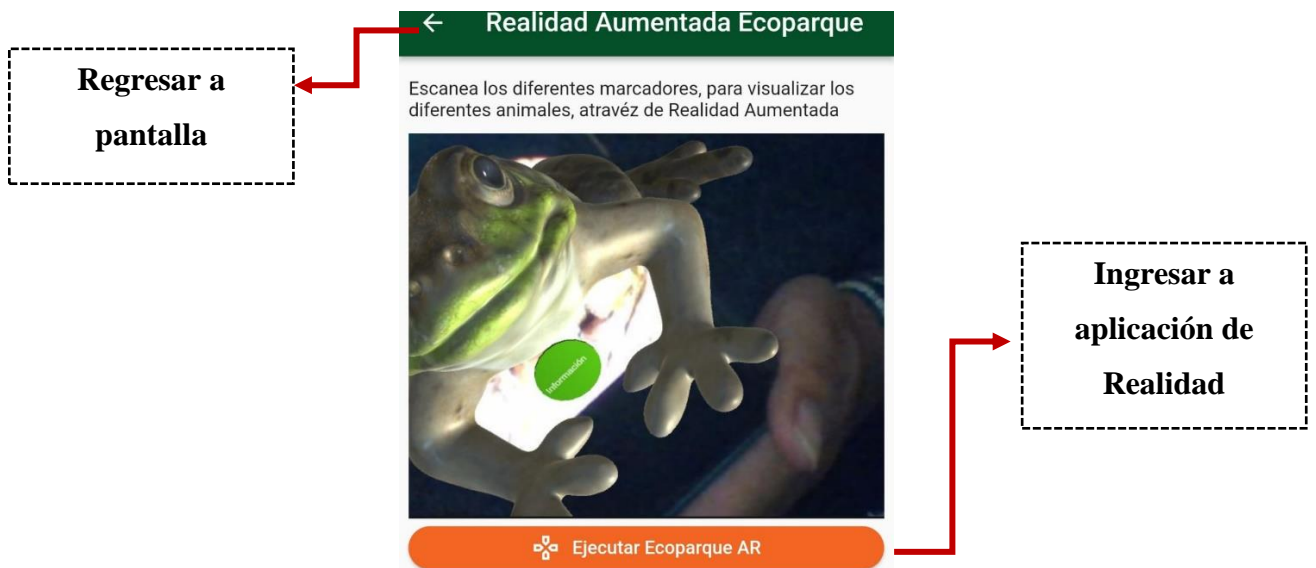


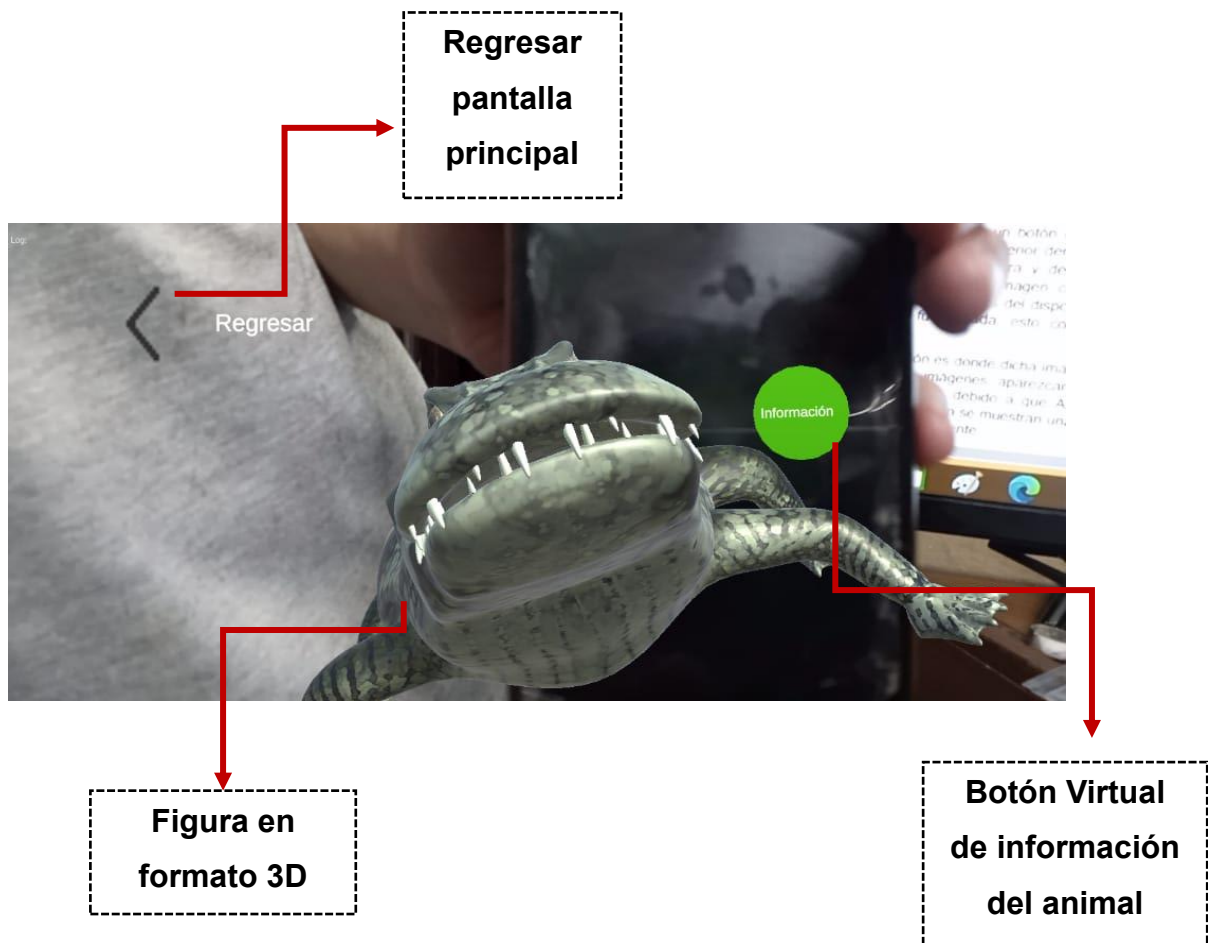
## EcoApp Turista



### Realidad Aumentada

En este apartado el usuario podrá observar las esculturas animales en formato 3D, para esto el usuario deberá dar permiso a la cámara, y escanear los diferentes marcadores





### Tour Virtual

En este apartado el usuario podrá realizar una visita de manera virtual por el Ecoparque, encontrara opciones como teletransportacion y un apartado de ayuda.



# EcoApp Turista



**Regresar a  
pantalla Inicial**



**Ingresar al tour**

**Regresar**

**Ayuda**



**Joystick**

**Avatar**

**Teletransportación**

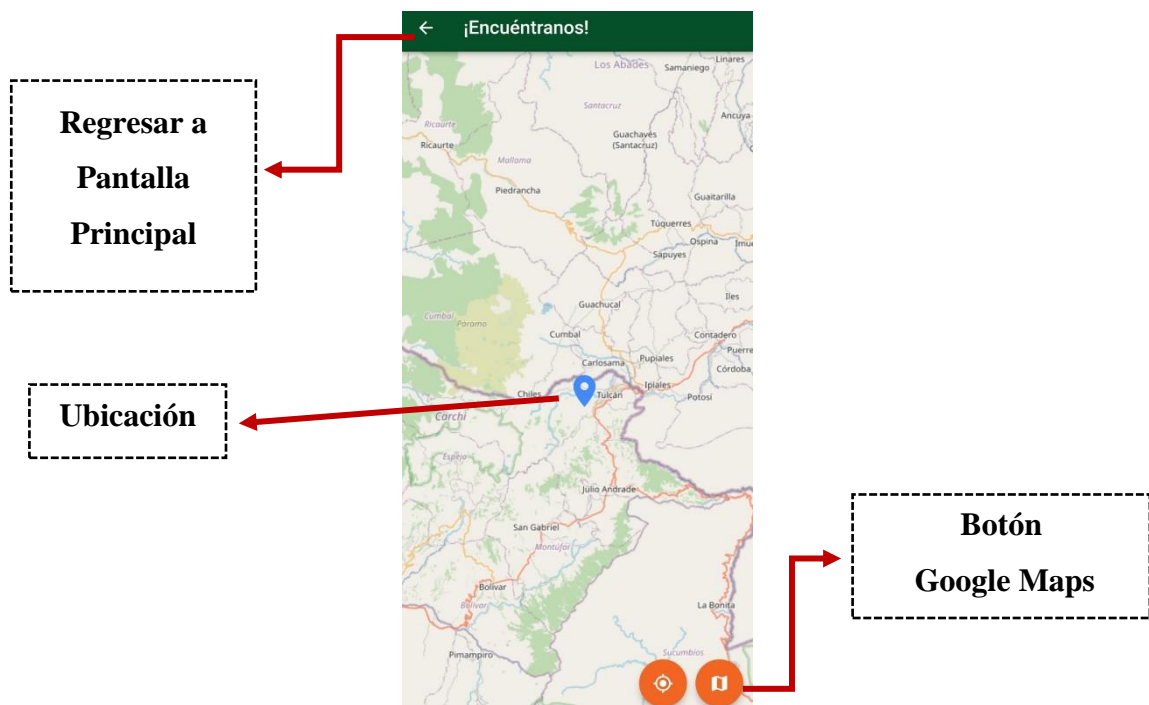


## EcoApp Turista



### Encuentranos

En este apartado el usuario podrá observar el mapa con la ubicación exacta del Ecoparque, para obtener la ruta desde el lugar que se encuentra el usuario hasta el sitio turístico, ecoapp a implementada la opción de utilizar google maps.



### Ayuda

El usuario accederá a este apartado en caso de que no tenga conocimiento del uso del aplicativo, mostrara los diferentes botones que contiene la aplicación con una breve descripción del uso.



**Iconos con  
descripción de la  
funcionalidad**

### Opciones del menú lateral

-  **Menú lateral**  
El menú lateral posee diferentes opciones, desde la información del correo electrónico y nombre del perfil.
-  **Botón Tour Ecomarque**  
Este botón nos permite navegar a la visualización del ecomarque en realidad virtual, a través de un personaje virtual.
-  **Botón Ar Ecomarque**  
Este botón nos permite navegar a la visualización de las esculturas del ecomarque en realidad aumentada, a través de la cámara del teléfono.
-  **Botón Map**  
Indica la ubicación del ecomarque. Así como también la capacidad de abrir Google Maps con la ruta hacia la misma.
-  **Botón Ayuda**  
Visualiza la página que explicará el funcionamiento de cada uno de los botones.
-  **Botón Cerrar sesión**  
Permite cerrar la sesión del usuario registrado o iniciado sesión
-  **Botón Facebook**  
Abre la página de facebook de la Prefectura del Carchi
-  **Botón Facebook**  
Abre la página de instagram de la Prefectura del Carchi
-  **Botón Valoración**  
Visualiza la página de valoración, que permite mejorar la experiencia del usuario en relación con la Aplicación, a través de una escala de 0 a 6 estrellas

**Marcadores para el funcionamiento de realidad aumentada.**

