ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL ARTICULADO CON REALIDAD AUMENTADA PARA CUENTOS CORTOS DIRIGIDO A NIÑOS DE ENTRE 7 A 12 AÑOS DE EDAD

CESAR ANDRES PEREZ COLORADO
SANTIAGO ANDRES SANCHEZ PLAZAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2016

ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL ARTICULADO CON REALIDAD AUMENTADA PARA CUENTOS CORTOS DIRIGIDO A NIÑOS DE ENTRE 7 A 12 AÑOS DE EDAD

CESAR ANDRES PEREZ COLORADO
SANTIAGO ANDRES SANCHEZ PLAZAS

Proyecto de grado para aspirar al título de Ingeniero de sistemas

Director del proyecto
Jhon Francined Herrera

UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

FIRMA DEL JURADO

_____

FIRMA DEL DIRECTOR

Bogotá 2016

AGRADECIMIENTOS

Santiago Sánchez agradece a cada una de las personas que apoyaron este proceso, abonando su grano de arena de distintas formas. Con especial dedicación a su madre, quién ha sido la mayor fuente de inspiración para no desistir en está larga carrera.

Cesar Andres Perez agradece a todas las personas que ayudaron a realizar este proyecto y también a todas las que confiaron en él, a lo largo de su vida universitaria. Este trabajo va dedicado a su famila y amigos.

TABLA DE CONTENIDO

ABREVIACIONES **12**

1 INTRODUCCIÓN **13**

2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO **14**

2.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA **14**

2.1.1 Descripción del problema 14

2.1.2 Formulación del problema 16

2.2 JUSTIFICACIÓN **16**

2.3 OBJETIVOS **18**

2.3.1 Objetivo general 18

2.3.2 Objetivos específicos 18

2.4 DELIMITACIÓN **18**

2.4.1 Alcance 18

2.4.2 Limitaciones 19

3 MARCO REFERENCIAL DEL PROYECTO **19**

3.1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE **19**

3.2 MARCO TEÓRICO **21**

3.2.1 Lectura interactiva 22

3.2.2 Lectura Digital 23

3.2.3 Game Design (Diseño de juego) 24

3.2.4 Gamification 25

3.2.5 Realidad Aumentada 27

3.2.6 Aplicaciones móviles 28

3.2.7 Metodología SCRUM 30

4 GESTIÓN DEL PROYECTO **33**

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EN CONTEXTO **33**

4.2 LISTA DE ACTIVIDADES **33**

4.3 HERRAMIENTAS **34**

4.3.1 Unity 34

4.3.2 Blender 34

4.3.3 Vuforia 34

4.3.4 Inkscape 34

4.3.5 Gimp 34

4.3.6 Trello 35

4.3.7 Slack 35

4.3.8 Skype 35

4.4 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO 35
4.5 CRONOGRAMA DEL PROYECTO 38

5 GESTIÓN DEL PRODUCTO 41
5.1 INICIACIÓN 41
5.1.1 Asignación de roles 41
5.1.2 Requerimientos del proyecto 42
5.1.3 Gestión de riesgos del proyecto 42
5.1.4 Costos del proyecto 44
6 INGENIERÍA DEL PROYECTO 47
6.1.1 Historias de usuario 47
6.1.2. Requerimientos funcionales del producto 48
6.1.3 Requerimientos no funcionales del producto 48
6.1.4 Diagrama de Despliegue 49
6.1.5 Diagrama de componentes 50
6.1.6 Diseño de pruebas 50
6.2 DISEÑO DEL JUEGO 52
6.3 ALCANCE DEL PRODUCTO 55
6.4 MODELADO DE OBJETOS DEL JUEGO 56
6.4.1 Modelado 3D de Escenarios 56
6.4.2 Modelado 3D de Personajes 64
6.4.3 Elaboración del libro 71
6.5 PROGRAMACIÓN DEL JUEGO 78
6.5.1 Implementación de Modelos 3D en AR 79
6.5.2 Desarrollo de mecánicas de juego 82
6.5.2 Desarrollo de escenas del juego 85
6.5.3 Desarrollo de interfaces 87
6.5.4 Desarrollo de texturizado de modelos 3D a partir de bocetos 90
6.6 IMPLEMENTACIÓN 91
6.6.1 Generación de ejecutable para dispositivos Android 91
6.6.2 Generación de ejecutable para dispositivos iOS 91

7 CIERRE DEL PROYECTO 92
7.1 LECCIONES APRENDIDAS 92
7.2 ACTA DE ENTREGA DEL PROYECTO 93
7.3 TRABAJOS FUTUROS 93
7.4 CONCLUSIONES 94

8. REFERENCIAS 96

9 ANEXOS 99
ANEXO 1: DOCUMENTO DISEÑO DE JUEGO 99
ANEXO 2: MANUAL DE USUARIO 125
ANEXO 3: CUENTO 127

ANEXO 4: DICCIONARIO DEL EDT 147
ANEXO 5: CRONOGRAMA DEL PROYECTO 152
ANEXO 6: RECURSOS Y PRESUPUESTOS 156
ANEXO 7: DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS 157
ANEXO 8: ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS 158
ANEXO 9: HISTORIAS DE USUARIO 160
ANEXO 10: ACTA DE ENTREGA 162
ANEXO 11: LECCIONES APRENDIDAS 166
ANEXO 12: CASOS DE PRUEBA 174
ANEXO 13: REUNIONES DE SEGUIMIENTO 190

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA QUE REPRESENTA LA ADQUISICIÓN DE LOS DISPOSITIVOS INTELIGENTES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS. IMAGEN TOMADA DE LA ENCUESTA GLOBAL DE CONSUMIDORES MÓVILES 2015 - EDICIÓN COLOMBIA. LA DISTRACCIÓN DE LOS MÓVILES 21
FIGURA 2: EJEMPLO DE LA INTERACCIÓN DE UNA MECÁNICA DE JUEGO EN TRES JUEGOS. IMAGEN TOMADA DE: [18] 26
FIGURA 3: DIAGRAMA GENERAL MECÁNICA DE MANEJO METODOLOGÍA SCRUM. IMAGEN TOMADA DE: [25] P.3 31
FIGURA 4:ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EDT DEL PROYECTO 37
FIGURA 5: CRONOGRAMA DEL PROYECTO 40
FIGURA 6: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE 49
FIGURA 7: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE PARA ACTUALIZACIONES 50
FIGURA 8: DIAGRAMA DE COMPONENTES 50
FIGURA 9:LIBRO EL PRINCIPITO CON REALIDAD AUMENTADA. IMAGEN TOMADA DE HTTPS://ITUNES.APPLE.COM/CO/APP/EL-PRINCIPITO-AR/ID1033506022?MT=8 54
FIGURA 10: CUARTO DE TESSI MODELADO EN BLENDER 2.78.....56
FIGURA 11: MAPEO UV CAMA DE TESSI.....57
FIGURA 12: INTEGRANDO TEXTURA AL OBJETO 57
FIGURA 13: CUARTO DE TESSI REALIZADO POR LOS AUTORES EN BLENDER 2.78.....58
FIGURA 14: CIUDAD DE VELENTE REALIZADA POR LOS AUTORES EN BLENDER 2.78 59
FIGURA 15: BIBLIOTECA REALIZADA POR LOS AUTORES EN BLENDER 2.78.....60
FIGURA 16: PLAZA CENTRAL REALIZADA POR LOS AUTORES EN BLENDER 2.78.....61
FIGURA 17: MONTAÑA SAGRADA DE LA CIUDAD DE VELENTE REALIZADA POR LOS AUTORES EN BLENDER 2.78.....62
FIGURA 18: MONTAÑA SAGRADA REALIZADA POR LOS AUTORES EN BLENDER 2.78 63
FIGURA 19: MODELO BASE REALIZADO POR WILSON JAVIER ORTIZ 64
FIGURA 20: MAPEO UV MODELO BASE.....65
FIGURA 21: ANIMACIÓN IDLE DEL MODELO BASE REALIZADO POR WILSON JAVIER ORTIZ EN BLENDER 2.78.....66
FIGURA 22: ANIMACIÓN CAMINAR DEL MODELO BASE REALIZADO POR WILSON JAVIER ORTIZ EN BLENDER 2.78.....67
FIGURA 23: ANIMACIÓN SALTAR DEL MODELO BASE REALIZADO POR WILSON JAVIER ORTIZ EN BLENDER 2.78 68
FIGURA 24: ANIMACIÓN RECOGER/DEJAR DEL MODELO BASE REALIZADO POR WILSON JAVIER ORTIZ EN BLENDER 2.78..69
FIGURA 25: ANIMACIÓN AGACHARSE DEL MODELO BASE REALIZADO POR WILSON JAVIER ORTIZ EN BLENDER 2.78.....70
FIGURA 26: IMAGEN PARA DIBUJAR EL PERSONAJE 72
FIGURA 27: IMAGEN TARGET CUARTO DE TESSI.....73
FIGURA 28: IMAGEN TARGET CIUDAD DE VELENTE 74
FIGURA 29: IMAGEN TARGET BIBLIOTECA 75
FIGURA 30: IMAGEN TARGET PLAZA CENTRAL 76
FIGURA 31: IMAGEN TARGET LABERINTO.....77
FIGURA 32: IMAGEN TARGET CIMA DE LA MONTAÑA.....78
FIGURA 33: DATOS DE LICENCIA DE VUFORIA 79
FIGURA 34: AGREGAR TARGET VUFORIA 80
FIGURA 35: CUARTO DE TESSI EN UNITY 5.5.2.....81
FIGURA 36: NAVMESH CUARTO DE TESSI 82
FIGURA 37: MODELO BASE CON SU CAPSULE COLLIDER Y BAKE 83
FIGURA 38: SCRIPT DE INTERACCIÓN ENTRE OBJETO Y PERSONAJE.....84
FIGURA 39: IMAGEN DEL ICONO DE LA LUPA 85
FIGURA 40: FRAGMENTO DEL LIBRO.....86
FIGURA 41: LOGO UNIVERSIDAD DISTRITAL 87

FIGURA 42: MENÚ INICIAL DEL JUEGO....88
FIGURA 43: INTERFAZ DE AYUDA DEL JUEGO....88
FIGURA 44: ESCENA CARGANDO....89
FIGURA 45: ESCENA CRÉDITOS....89
FIGURA 46: ESCENA DE CAPTURA DE IMAGEN....90

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: NOCIONES DE LECTURA GUTENBERIANA Y LECTURA TRADICIONAL. TABLA TOMADA DE [14] P. 70:.....24
TABLA 2: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES 29
TABLA 3: CUADRO DESCRIPTIVO DE LA METODOLOGÍA SCRUM 31
TABLA 4: LISTA DE ACTIVIDADES DEL PRODUCTO.....33
TABLA 5: DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO.....36
TABLA 6: TIEMPOS ESTIMADOS Y FECHAS PARA EL DESARROLLO DE LAS FASES DEL PROYECTO.....38
TABLA 7: ROLES DEL PROYECTO.....41
TABLA 8: REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.....42
TABLA 9: MATRIZ DE PROBABILIDAD-IMPACTO.....43
TABLA 10: RECURSOS DEL PROYECTO.....45
TABLA 11: HORAS DE TRABAJO.....45
TABLA 12: COSTOS TOTALES ESTIMADOS DEL PROYECTO.....46
TABLA 13: HISTORIAS DE USUARIO.....48
TABLA 14: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO 48
TABLA 15: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL PROYECTO 49
TABLA 16: FORMATO CASOS DE PRUEBA.....51
TABLA 17: RESUMEN DEL VIDEOJUEGO “GUARDIÁN DE LOS CUENTOS” 54
TABLA 18: DESCRIPCIÓN CUARTO DE TESSI 58
TABLA 19: DESCRIPCIÓN CIUDAD DE VELENTE 59
TABLA 20: DESCRIPCIÓN BIBLIOTECA.....60
TABLA 21: DESCRIPCIÓN PLAZA CENTRAL.....61
TABLA 22: DESCRIPCIÓN MONTAÑA SAGRADA 62
TABLA 23: DESCRIPCIÓN CIMA DE LA MONTAÑA 63
TABLA 24: CONTENIDO DE LAS PÁGINAS DEL LIBRO.....78
TABLA 25: LECCIONES APRENDIDAS DEL PROYECTO 93

LISTA DE ANEXOS

Número	Anexo	Página
1	Documento diseño del juego	99
2	Manual de usuario	124
3	Cuento	127
4	Diccionario EDT	147
5	Cronograma del proyecto	152
6	Recursos y presupuesto	154
7	Descripción de los riesgos	155
8	Estrategias de mitigación	156
9	Historias de usuario	158
10	Acta de entrega	161
11	Lecciones aprendidas	163
12	Casos de prueba	173
13	Reuniones de seguimiento	187

ABREVIACIONES

Realidad Aumentada……...……...……..……..…AR
Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología……..…….……....OCyT
Tecnologías de información……...……...……..…….....TI
Ciencia, técnica e innovación……...……...…….....CTI
Sistema Operativo…….…...……....……SO
General Public License…….……....….GPL
Game Design (Diseño de juego).....GD
Estructura de descomposición de trabajo……..EDT
Peso Colombiano ……COP
Personaje no controlables ……NPC
Inteligencia Artificial ……...IA

1 INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo, la humanidad nunca ha dejado su espíritu y sed insaciable por la innovación. Siempre están en busca de algo mejor, son curiosos e inquietos, divagando sobre la incertidumbre más grande apropiándose de esta hasta que la convierta en conocimiento y certeza. Aún más, en el siglo XX con el nacimiento de la era de la información, donde explota una gran capacidad del ser humano por absorber conocimiento a gran escala para interpretarlo y transformarlo a sus necesidades.

Comienza una gran ola tecnológica que se ha llevado al máximo año tras año, rompiendo paradigmas y reinventándose a sí mismo para alcanzar niveles que antes parecían imposibles o de ciencia ficción. En este punto se encuentra la humanidad ahora más que nunca: Explorando los límites de lo imposible y aquello que se creía posible solo en las películas. Aquí, juega un papel sumamente importante la realidad aumentada (AR por sus siglas en inglés *Augmented Reality*), quién es ese nuevo acompañante de la sociedad, optimizando y facilitando muchos procesos tecnológicos actuales y a su vez generando muchas aplicaciones a la vida cotidiana.

En el proyecto planteado a continuación, se identifica como la baja producción tecnológica, el bajo interés de los niños de esta nueva generación por la lectura productiva y un modelo de educación vigente que no funciona. Después de examinar cómo estos hechos tienen relación entre sí, se puede englobar esto en un solo problema: La falta de desarrollo herramientas tecnológicas que atraiga y permita el desarrollo creativo y cognitivo de los niños y a su vez aporte en el desarrollo de la producción de CTI en Colombia.

A partir de lo planteado, empieza un proceso investigativo sobre aplicación de nuevas tecnologías enfocadas a AR, cuáles son sus usos más comunes y qué posibles beneficios aún no explotados se pueden obtener, logrando innovación útil para la solución del problema planteado.

Aquí es dónde se puede observar que una herramienta puede lograr un gran cambio en la forma de lectura de los jóvenes mucho más interactivo, llamativo y propositivo incentivando a el joven contemporáneo a través de nuevas formas lúdicas a explotar su imaginación y ser más participativo del mundo y las soluciones que puede proporcionar a este.

Por tal motivo, se formula la necesidad de desarrollar un prototipo de aplicación móvil a través del uso de técnicas de AR, como estrategia en los procesos de lectura interactiva aplicada en cuentos cortos para niños entre los 7 y los 12 años.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1.1 Descripción del problema

La AR se está adentrando con mucho éxito en varios sectores de la sociedad, debido a que facilitan la forma de trabajar y de aprender de las personas, aportando en el crecimiento económico y cultural de la sociedad. En relación con la literatura, la AR se ha convertido en una herramienta importante para los libros modernos de hoy en día, debido a que permite una nueva forma de leer la cual consiste en la interacción entre lectores y libros. Pero en Colombia se ve que esta herramienta aún no ha sido aceptada, debido a varios motivos culturales y tecnológicos que afronta hoy en día el país, los cuales se presentan a continuación.

En primer lugar aparece la baja producción tecnológica como uno de los principales problemas que afecta la aceptación de la realidad aumentada en el país. el OCyT reveló un libro base de indicadores de I+D+i de TI, el cual muestra que "las capacidades para la producción CTI es baja comparada en relación a la oferta de programas y estudiantes en formación, pues las publicaciones, patentes o innovaciones registradas son bajas"[1].

De acuerdo con el libro mencionado anteriormente, un 26% de las empresas encuestadas afirma que la falta o escasez de información es el principal obstáculo para el desarrollo e introducción de innovación de empresas en el sector TI, seguido por un 24% que dice que los riesgos en el mercado son el principal obstáculo[2]. Esto da a entender que el desarrollo tecnológico en Colombia es bajo y se necesita de la participación de más personas para su crecimiento.

Un segundo problema de la aceptación de la AR en Colombia surge en el campo de la educación, el cual es el problema del bajo interés de los niños de esta nueva generación por la lectura productiva. Esto se debe primordialmente, a que las nuevas generaciones están naciendo en un ambiente tecnológico que les permite tener a su disposición con facilidad todas estas herramientas y por ende, pierden el gusto por actividades que son necesarias para un buen desarrollo cognitivo y cultural pero que al lado del campo tecnológico, se convirtieron en rutinarias y aburridas, entre ellas la literatura. Este problema afecta el desarrollo de la AR en Colombia, ya que el poco interés de los niños en la lectura genera un alto riesgo en el mercado decreciendo la producción de esta tecnología en el país.

Según el ministerio de educación colombiano, "*En la lectura de libros, el propósito que sobresale es el instruccional. Se lee, especialmente en ciertas edades, para responder a una obligación. Sin embargo, como se comprueba en Bogotá, la lectura por placer está creciendo lentamente...*"[3]. Esto es un síntoma preocupante pues deja ver como ha ido decayendo ese espíritu de la literatura y con ellas muchos problemas socio culturales como lo son el bajo nivel académico, desinterés por la

investigación y la falta de visión e innovación en los jóvenes que cursan una carrera profesional entre otras.

En el 2011 el periódico El Tiempo publicó la carta de renuncia de un profesor de la universidad Javeriana quien explicaba el bajo rendimiento académico y poca creatividad de los estudiantes. El primer párrafo dice "*Un párrafo sin errores. No se trataba de resolver un acertijo, de componer una pieza que pudiera pasar por literaria o de encontrar razones para defender un argumento resbaloso. No. Se trataba de condensar un texto de mayor extensión, es decir, un resumen, un resumen de un párrafo, en el que cada frase dijera algo significativo sobre el texto original, en el que se atendieran los más básicos mandatos del lenguaje escrito -ortografía, sintaxis- y se cuidaran las mínimas normas: claridad, economía, pertinencia. Si tenía ritmo y originalidad, mejor, pero no era una condición. Era solo componer un resumen de un párrafo sin errores vistosos. Y no pudieron*"[4]. Como se puede apreciar, la falta de lectura puede generar problemas de comprensión, redacción e incultura en las personas a corto y largo plazo que pueden terminar afectando su carrera profesional.

Un informe realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), reveló que Colombia se encuentra entre los países con mayor número de estudiantes con más bajo rendimiento escolar[5]. En dicho informe se muestra que un 73.8% de los estudiantes colombianos se encuentran por debajo del nivel de rendimiento en Matemáticas, 51.4% en Lectura y un 56.2% en Ciencias. Estas cifras son realmente preocupantes debido a como dice el informe, *"Los alumnos con un rendimiento bajo a los 15 años tienen más riesgo de abandonar completamente sus estudios; y cuando una gran proporción de la población carece de habilidades básicas, el crecimiento económico de un país a largo plazo se ve amenazado"*. Sin duda, este bajo rendimiento es producto del desinterés por la lectura como se mencionó anteriormente y se puede comprobar que una faceta rota y subestimada en realidad tiene un gran efecto en el futuro del país.

Basados en estas cifras, se encuentra una tercera problemática y es que el modelo de educación actual no está funcionando, debido a que este no ha evolucionado y es el mismo modelo que se ha enseñado a generaciones anteriores. Es común ver que en la mayoría de los colegios del país a los estudiantes se les enseña con las mismas herramientas y métodos que alguna vez fueron implementadas a sus padres, dejando a un lado las nuevas herramientas que ofrece hoy el mercado como por ejemplo la AR, la cual ha demostrado que se puede aplicar en varios sectores como el de la educación.

Utilizar la viejas herramientas de enseñanza ocasiona que el estudiante no se motiva con el ámbito académico fácilmente, pues el colegio ya no le otorga las capacidades creativas, investigativas y culturales que puedan competir ante un gran entorno de distracción. Gonzalo Frasca, diseñador de juegos, investigador, emprendedor y presidente del programa de videojuegos de la universidad ORT de Uruguay, menciona en 2012 que actualmente lo que se realiza en las aulas es enseñar manuales sin usar herramientas, lo que ocasiona que el estudiante tenga miedo a equivocarse por represalias de los demás compañeros e incluso profesores.[6]

Reuniendo las problemáticas de la baja producción de CTI en Colombia, el bajo interés de los niños por la lectura y el uso de herramientas pedagógicas anticuado para la enseñanza, se pueden englobar en un solo problema: La falta de desarrollo herramientas tecnológicas que atraiga y permita el desarrollo creativo y cognitivo de los niños y a su vez aporte en el desarrollo de la producción de CTI en Colombia.

2.1.2 Formulación del problema

¿Cómo desarrollar un prototipo de aplicación móvil a través del uso de técnicas de AR, como estrategia en los procesos de lectura interactiva aplicada en cuentos cortos para niños entre los 7 y los 12 años?

2.2 JUSTIFICACIÓN

La AR es muy popular actualmente, debido a que se puede implementar en diversos sectores como lo son los videojuegos, educación, medicina, desarrollo de simulaciones, investigaciones, arquitectura, entre muchas otras. Es tanta su popularidad que se considera que para el año 2020 el mercado de la realidad aumentada valdrá un aproximado de 100 mil millones de dólares[7].

Relacionado con los libros interactivos, la AR se ha convertido en un compañero importante con la literatura, ya que este le da vida al libro y permite que exista interacción entre libro y lector. Como dijo en 2011 Gustavo Sanabria director de la empresa Argentina IGS para el artículo de American Learning & Media Realidad aumentada: su impacto en la información: "*la tecnología de realidad aumentada permite optimizar el grado de aprendizaje en la formación. Se consiguen diferentes resultados en su uso. Por un lado, lo primero que se obtiene es el aumento en la atención por parte del usuario, a partir de la innovación que esta tecnología brinda. En segundo lugar, el hecho de que el usuario no deba distraer su mirada del objeto que está estudiando o analizando, para leer un instructivo o ver un vídeo o guía; hace que el grado de error disminuya y permita que la formación pueda desarrollarse en el lugar de los hechos, no sólo en forma teórica en un aula*"[8]. Esto da a entender que la AR se ha convertido por excelencia en la mejor herramienta de interacción entre hombre y máquina, debido a que ofrece una nueva forma de ver las cosas.

Pero a pesar de esta estrecha relación, se ve que una gran parte libros interactivos que se ofrecen en el mercado de Colombia no están explotando totalmente las ventajas que ofrece la RA, pues simplemente se dedican utilizar esta herramienta para generar modelos preconfigurados de personajes u objetos en la pantalla del dispositivo móvil.

Con este proyecto, se busca implementar AR en un prototipo de software, aprovechando todas sus virtudes, para así crear un producto fresco y entretenido que ofrezca las siguientes posibilidades:

- ¿Le hubiera gustado poder cambiar el final de su historia favorita? Este prototipo le otorga la capacidad para poder moldear el final de la historia a su gusto, basado en una serie de posibilidades en paralelo que puede escoger.
- La capacidad de cambiar el escenario donde transcurre la acción del cuento, generando una mayor compenetración y contexto por parte del usuario hacia la historia que ofrezca el libro.
- ¿Alguna vez se ha imaginado cómo le gustaría que se viera su personaje favorito? Este prototipo permite crear el personaje principal de la historia a partir de un boceto dibujado en una hoja en blanco por el usuario, según lo conciba su imaginación.
- El usuario puede jugar con el personaje y el escenario en algunas secciones del libro.

La posibilidad de desarrollo de este proyecto, contribuye con el avance de la realidad aumentada en Colombia, ya que es un área que se encuentra en pleno nacimiento y los aportes que genere el producto servirán para futuros proyectos relacionados.

Además desarrollar un libro interactivo que articule con AR contribuiría bastante con las problemáticas descritas anteriormente en la descripción del problema, debido a que ayudaría a mitigar la pérdida de creatividad, la carencia de imaginación y por supuesto la baja estimulación cognitiva a partir de convertir la literatura en juego divertido. El aporte de la literatura por supuesto, es el mismo desde hace miles de años, que precisamente es lo que queremos impulsar.

Sin duda, es fundamental para el país disminuir los índices de bajo rendimiento en lectura y para eso es indispensable hacer la lectura más atractiva para poder captar a los jóvenes de esta nueva era tecnológica. No se puede enseñar de la misma forma que hace unos años pues las necesidades y ambiente son distintos. Por eso, productos como el propuesto son herramientas con las que los nuevos educadores pueden adaptarse a nuevos tipos de enseñanza y evolucionar sus procesos de educación para la motivación e incentivación del alumno. Esto ayudaría como efecto colateral, a disminuir la deserción de los estudiantes y por supuesto, contribuye al futuro económico del país.

Además, partes del funcionamiento planteado en el prototipo se convierten en los primeros pines de investigación a nivel global en los que Colombia formaría parte con respecto a AR, posicionándolo entre los países pioneros de investigación del área y no como normalmente ocurre, dónde siempre esperamos que todo se realice para adoptarlo en nuestro país.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Analizar, diseñar y desarrollar un prototipo de aplicación móvil articulado con realidad aumentada, como estrategia en los procesos de lectura interactiva aplicada en cuentos cortos para niños entre los 7 y los 12 años.

2.3.2 Objetivos específicos

- Analizar el estado del arte e identificación de requerimientos para el desarrollo del prototipo de software.

- Diseñar un prototipo de software que permita visualizar la actuación de los componentes del sistema con el fin de plasmar la ruta general de desarrollo.

- Desarrollar el prototipo de software siguiendo la ruta de diseño establecida para obtener avances constantes sobre versiones funcionales.

- Desarrollar el primer nivel del juego completo, involucrado con el cuento como base del prototipo propuesto.

- Implementar tecnología AR en todos los escenarios que plantea la historia del cuento, donde todos podrán explorarse con el personaje principal.

- Diseñar y elaborar una cartilla la cual contendrá una historia sobre la que funcionará el aplicativo.

- Implementar texturizado AR a partir de dibujos, permitiendo que el usuario dibuje en una silueta su personaje y este cobre vida en AR.

2.4 DELIMITACIÓN

2.4.1 Alcance

El prototipo de la aplicación será desarrollada para que pueda funcionar en dispositivos móviles con cámara que trabajen con el sistema operativo Android 5.0 ó superior.

La aplicación permitirá al usuario diseñar los personajes principales del cuento a partir de un dibujo realizado en una página en blanco y este, será modelado en segunda dimensión principalmente.

El cuento podrá tener finales paralelos que permitan al lector establecer su línea de historia personal. Fragmentos del cuento, facilitarán la manipulación de los objetos habilitados en AR.

Otros fragmentos del cuento, harán partícipe al lector realizando una acción con el objeto en realidad aumentada sumergiendolo en el mismo desarrollo de la historia.

Se realizará una cartilla en la cual contendrá una historia donde funcionara el aplicativo. Esta cartilla estará tanto en físico como en medio digital en formato PDF.

2.4.2 Limitaciones

Si los resultados obtenidos en la investigación y análisis de modelado 3D a partir de un esquema plano son satisfactorios podría realizarse en tercera dimensión.

La resolución de las imágenes dependerá del tipo de cámara que se disponga para su uso y la aplicación no será compatible con dispositivos móviles que no soporten lector de imágenes por cámara, tales como android con versiones inferiores a 5.0.

Debido al tiempo de desarrollo, el prototipo de software contará con un cuento corto que integra varios puntos de decisión e interacción, que permita mostrar la articulación de la realidad aumentada con el prototipo.

Debido a que hablamos de un prototipo, solo se incluirá la programación de un nivel completo. Los demás escenarios del cuento tendrán AR y se conectaran con el libro, pero no tendrán acciones de nivel del juego.

Como el presupuesto para el desarrollo del aplicativo es limitado, solo se utilizarán herramientas de tipo “open source”.

3 MARCO REFERENCIAL DEL PROYECTO

3.1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

El término de AR es formalmente atribuido en 1992 por los ingenieros Tom caudell y David Mizell, aunque el primer dispositivo de AR que se conoce fue el desarrollado por Ivan Sutherland de 1968, el cual empleaba un casco de visión que permite ver objetos 3D renderizados en wireframe en tiempo real[9].

En 1994 Paul Milgram y Fumio Kishino publican el artículo "*A taxonomy of mixed reality visual displays"*, el cual establecen el concepto de "Continuo de la virtualidad" en el cual muestra una relación entre los ambientes reales y los virtuales.

En el evento de SIGGRAPH del año 1999 se presenta ARToolkit un SDK multiplataforma que permite a los programadores realizar aplicaciones con AR. Previamente fue puesto para su uso comercial en 2001[10].

En la década de los 2000, el desarrollo de la RA ha venido creciendo con pasos agigantados, debido a que se puede aplicar en diversos sectores, por lo que ha generado el interés de muchas empresas. Hoy en dia se puede encontrar una gran cantidad de aplicaciones que integran AR en el campo de los videojuegos, cine, arquitectura, diseño de interiores, educación, medicina, simulaciones, publicidad, entre muchas otras.

En el ámbito educativo, se busca más que nunca impulsar en los lectores de corta edad un ambiente reconfortante y divertido que facilite la lectura y la haga atractiva. De esta forma, se puede encontrar aplicaciones que realizan animaciones sobre fragmentos del libro dejando ver tus personajes en tercera dimensión e incluso los escenarios.

Entre las últimas tendencias, al igual que en los otros campos está en aumentar el grado de interacción y de allí se encuentran proyectos como el de la gran empresa Disney que permite colorear en tiempo real tu dibujo en tercera dimensión y deje los mismos trazos realizados por quien lo pintó [11]. También se tiene una gran tendencia al permitir movilidad y manipulación del objeto visible por parte del lector sin restringirse al libro.

En Colombia, el desarrollo de AR está en etapas tempranas y aparece más que todo en el uso comercial. Sin duda muchos pensarían que esto se debe al escaso interés del público o del desarrollador en esta área, pero la realidad es muy distinta.

La empresa Deloitte, realizó en el 2015 la Encuesta Global de Consumidores Móviles Edición Colombia [12], cuyo objetivo estaba en analizar tres factores importantes: uso, dispositivos y conectividad.

En uno de sus puntos, la encuesta concluye que una de cada dos personas en Colombia revisan su teléfono frecuentemente y entre en los últimos dos años a aumentado en un 71% la adquisición de dispositivos de última generación. Esto demuestra que el colombiano se interesa por las novedades tecnológicas y la ha vuelto una extensión más de su cuerpo. Con esto se puede afirmar claramente que el problema no está en el poco interés pero entonces, ¿Cuál es el factor que influye para el retraso en el desarrollo de aplicaciones en AR?

En el factor de dispositivos se puede evidenciar la gran razón. Según la encuesta, en el 2015 aumentó en un 31% el número de personas que tiene un teléfono inteligente y en otro punto podemos ver que entre el 2014 y el 2015 ha sido adquirido el 80% de los teléfonos inteligentes y de ahí hacia abajo el año con mayor adquisición fue el 2013 con tan solo el 10%.

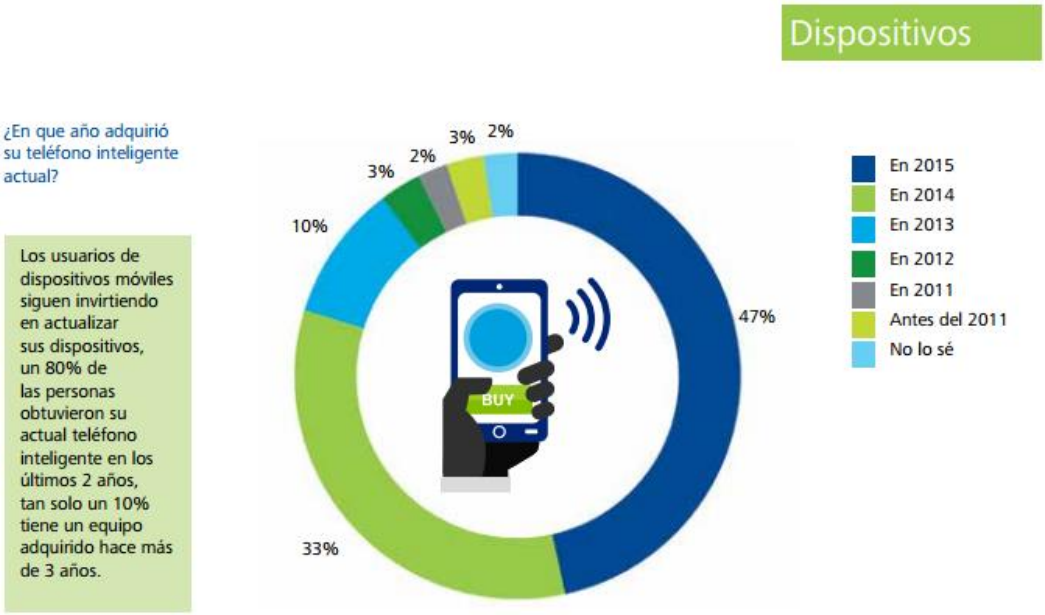


Figura 1: Diagrama que representa la adquisición de los dispositivos inteligentes en los últimos años. imagen tomada de la Encuesta Global de Consumidores Móviles 2015 - Edición Colombia. La distracción de los móviles

Sin duda, se puede concluir que el principal factor por el cual la AR ha tenido tan poco desarrollo en Colombia se debe a que antes las personas no tenían dispositivos con la suficiente tecnología para poder tener en sus dispositivos este tipo de aplicaciones. Sin embargo, hasta antes del 2014, la mayoría de teléfonos inteligentes no tenían la capacidad para ejecutar aplicaciones con AR, por ejemplo todos los teléfono con Sistemas operativos Android 4.4.2 e inferiores y los iphone 4 e inferiores. Por lo tanto por lo menos la mitad de las personas que hoy tienen un teléfono inteligente, no soportan aplicaciones en AR.

3.2 MARCO TEÓRICO

El proyecto se desarrollará bajo fundamentos teóricos, tecnológicos y metodológicos. Dentro de los fundamentos teóricos se encuentran los siguientes conceptos:

3.2.1 Lectura interactiva

La lectura interactiva es una propuesta para fortalecer la enseñanza de la comprensión de lectura y la expresión escrita en la educación. según el artículo *"la lectura interactiva en el desarrollo en el desarrollo de las habilidades de comprensión de lectura y de expresión escrita"* escrito por Nayibe Tabash Blanco [13]: "*en los modelos interactivos el lector es considerado como un sujeto activo que utiliza conocimientos de tipo muy variado del escrito y que reconstruye el significado del texto al interpretarlo de acuerdo con sus propios esquemas conceptuales y a partir de su conocimiento del mundo",* esto quiere decir, que en la lectura interactiva tienen un gran valor de importancia, el texto escrito de la lectura y la capacidad interpretativa del lector.

De acuerdo a [13] la lectura interactiva persigue una serie de objetivos los cuales son:

- Desarrollar habilidades para construir el significado de los textos, es decir para comprenderlos al anticipar su contenido, formularles preguntas, formar imágenes mentales, comentarlo, resumirlo, etc.

- Desarrollar la lectura crítica en los niños y niñas al estimular el procesamiento de la información de los textos, la conceptualización y la confrontación de sus planteamientos con los de los otros

- Desarrollar el gusto por la lectura, al generar un ambiente grato, acogedor y afectivo y evidenciar que la lectura puede ser una fuente de aprendizaje y de satisfacción

- Desarrollar la expresión oral, al promover la interacción sistemática de los niños y niñas alrededor de los textos

- Desarrollar competencias de escritura o producción de textos

- Desarrollar la conciencia lingüística de los niños, al llevarlos a tomar conciencia de las características semánticas del lenguaje (significado), fonografemáticas (sonidos del habla y signos que los representan), sintácticas (la forma en que se ordenan los distintos elementos en una oración para expresar una idea), pragmáticas (cómo el lenguaje se adapta a las características de la situación comunicativa en la cual tiene lugar la expresión oral y escrita).

Aplicar modelos de lectura interactiva en niños permitirá que estos se conviertan en jóvenes con habilidades de comprensión de lectura que lograran tener dominio de la expresión escrita y producir sus propios textos.

3.2.2 Lectura Digital

Con el desarrollo tecnológico de los últimos tiempos, han surgidos nuevas herramientas para facilitar el desarrollo de la lectura digital, que es en sí la actividad lectora que se realiza por medio de dispositivos digitales ya sean tabletas o computadores[14].

en [14] se presenta un cuadro comparativo entre la lectura gutenberiana (la lectura tradicional de libros) y la lectura digital, en donde también establece las nociones de ambos tipos de lectura:

Categoría de análisis	**Lectura Gutenberiana**	**Lectura Digital**
Actores	El lector gutenberiano es un individuo ante un libro. Leer le otorga cierta distinción intelectual y de conocimiento superior al del "otro" que no lee.	El lector digital es más bien un usuario: utiliza una laptop o Tablet no solo para leer, sino muchas otras actividades. Leer desde un dispositivo no lo inviste de distensiones intelectuales, pero sí de interconectividad y modernidad. El usuario digital tiene alternativas de elección de contenido, interacción con otros usuarios, conexión a Internet, compartir contenido en otras plataformas digitales (redes sociales), etc.
Dispositivo	Libros físicos hechos de papel, tinta y pasta y cuyo contenido es, usualmente, literatura. Es decir, texto que conforma narrativas cautivantes para quien lee.	Tablet o laptop. Por este solo hecho, el usuario está expuesto a estímulos externos al contenido exclusivo del material que lee. Estos tienen conexión a Internet y generan un contexto que facilita la interacción entre usuarios, recomendaciones de bibliografía, comentarios de otros usuarios, etc.
Proceso	El proceso de lectura gutenberiana es individual y la interpretación del contenido queda supeditada al marco interpretativo particular de	Distinguido por la conectividad a Internet. Es una actividad repleta de interrupciones ligadas a otras aplicaciones abiertas en el

	quien lee. El contenido se limitaría a texto, sin mayor intervención multisensorial que vaya más allá de ilustraciones. La lectura requiere abstracción del lector a un espacio íntimo e individual en el que las interrupciones son vistas como contingencias que cortan el flujo de lectura y la experiencia lectora.	dispositivo. Favorece la interacción con otros usuarios y/o conocer las impresiones de estos al respecto del contenido. Cuenta con elementos multimedia como videos, audio e imágenes que, buscan enriquecer el contenido y acoplarse al soporte digital.

Tabla 1: Nociones de lectura gutenberiana y lectura tradicional. tabla tomada de [14] p. 70:

De acuerdo a la tabla 1, la lectura digital presenta ventajas y desventajas. Entre las ventajas se encuentran la capacidad de relación con otros usuarios y el acceso a recursos de video, audio e imágenes para enriquecer su actividad lectora. Y sus desventajas se encuentran relacionadas más que todo con la posibilidad de distracción del usuario con el dispositivo móvil, ya que este le permite tener acceso a otras aplicaciones que pueden desviar al usuario de su actividad lectora.

3.2.3 Game Design (Diseño de juego)

El GD (o diseño de juego en español) es una actividad en el desarrollo de juegos en donde se diseñan las mecánicas y el contenido que contiene el juego en las primeras etapas de producción del producto [15].

Para realizar un proceso de GD, se necesita una o varias ideas de juego que pueden surgir ya sea de un equipo de trabajo o de una sola persona. En este punto aparece el Game Designer (o diseñador de juegos), que es la persona encargada de plasmar las ideas recolectadas y a partir de ellas establecer unas mecánicas de juegos y definir personajes, escenarios y elementos de juego, en otras palabras, es el encargado de generar las experiencias de juego.

Jesse Schell en su libro *The Art of Game Design* publicado en 2008[16], en donde define el GD como el acto de decidir que irá en el juego, habla que el Game Designer es una persona con una gran cantidad de conocimientos en varias áreas de trabajo, pero que no es necesario dominar todas estas áreas.

De acuerdo a [16], la habilidad más importante de un Game Designer es el de la escucha, debido a que es la persona encargada de interactuar con todos los miembros participantes del producto, deberá escuchar las necesidades e inquietudes que surjan en el proceso de diseño y desarrollo del juego. Existen cinco tipos de personas que un Gamer Designer deberá escuchar: el equipo de trabajo, los usuarios, los clientes, el juego en sí y a uno mismo.

Para el desarrollo del presente proyecto, el proceso de GD es importante debido al planteamiento de realizar un prototipo de software que permita una interacción entretenida entre usuario y aplicación.

3.2.4 Gamification

Gamification es una nueva práctica empresarial que consiste en la implementación de mecánicas y elementos característicos de un juego en contextos que no sean lúdicos.

El objetivo de realizar un proceso de Gamificación es poder generar las experiencias entretenidas que ofrece un juego a una actividad para mejorar el rendimiento ya sea laboral, emocional, educativo, entre otros de una persona sin la necesidad de convertir estas actividades en un juego como tal.

Según la pagina gamificación.com[17], el proceso de gamificar se estructura sobre dos conceptos muy relacionados los cuales se tienden a confundir pues en varios casos se cree que tratan de lo mismo; estos conceptos son: mecánicas y dinámicas de juego.

De acuerdo al portal de internet *Gamemarketing* [18] una mecánica de juego como una regla con una entrada y una salida que produce cambios en el sistema. El propósito de una mecánica de juego es establecer el funcionamiento de una actividad, definir un resultado (salida) de acuerdo a una acción (entrada) recibida.

Al momento de realizar el proceso de Gamificar una actividad, las mecánicas de juego, buscan la forma de motivar y comprometer a las personas en el desarrollo de las tareas por medio de la consecución de objetivos.

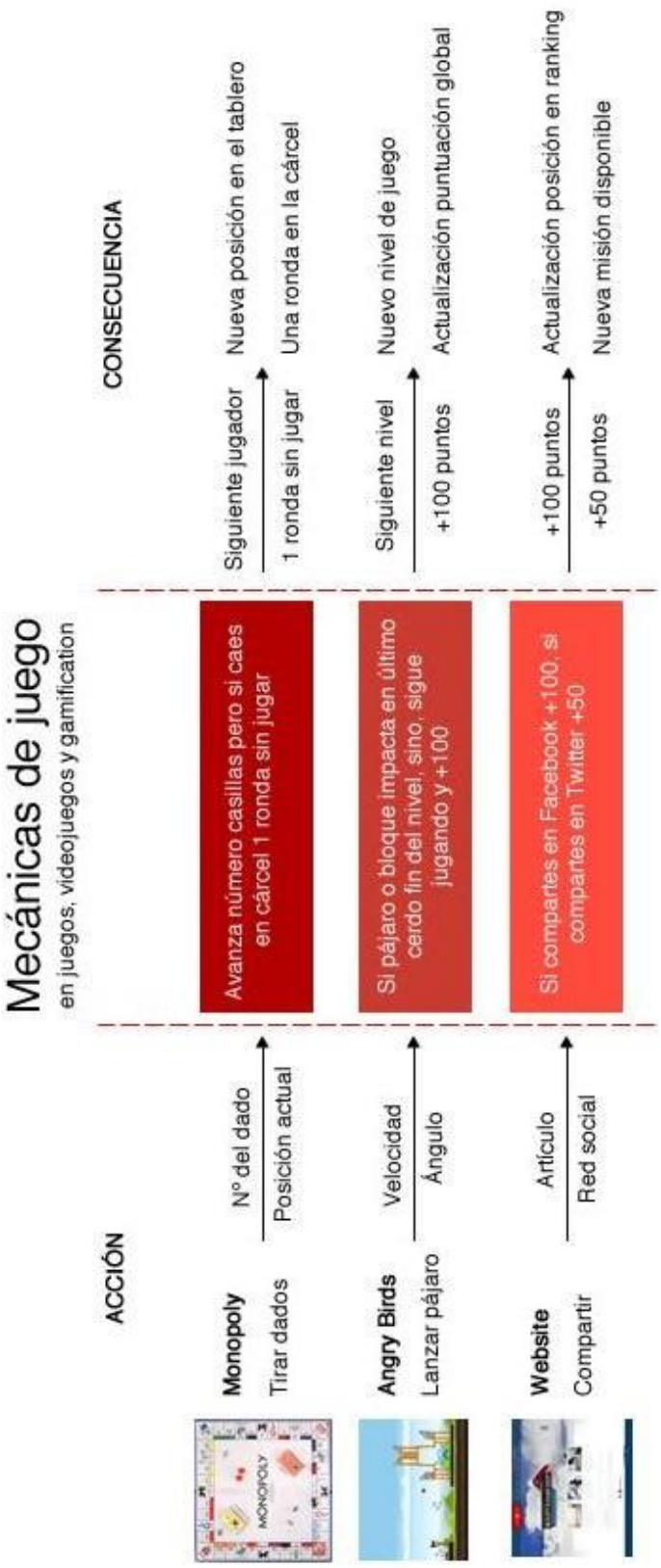


Figura 2: Ejemplo de la interacción de una mecánica de juego en tres juegos. imagen tomada de: [18]

Las dinámicas de juego son todas las necesidades e inquietudes que motivan a las personas, las cuales se alcanzan a partir del desarrollo de las mecánicas [19]. El fin de las dinámicas de juego es generar la experiencia de juego que se desea al momento de desarrollar una actividad otorgándoles una recompensa por su esfuerzo. Estas recompensas pueden ser obtención de bienes ya sean reales o virtuales, adquisición de logros, ganancia de niveles, entre otras.

Es importante saber a qué tipo de usuario será enfocado el proceso de gamificación, por tal razón Markos Goikolea en su artículo *¿Qué es la gamificación? Definición y Características* publicado en 2013[20] habla sobre la teoría de Bartle, desarrollada por Richard Bartle, en la que establece cuatro tipos de usuarios en gamificación. estos tipos de usuarios son:

- Triunfadores: Son los usuarios que buscan resolver los retos puestos y recibir las recompensas definidas. Entre más retos y premios se establezcan, más tiempo están inmersos.

- Exploradores: Son los usuarios que les gusta explorar y descubrir las opciones que ofrece el juego. Entre más complejo sea el sistema del juego, más tiempo se quedarán en el.

- Sociables: Son los usuarios que están más interesados en las funciones sociales del juego que en el juego en sí. otorgar un sistema de comunicación es importante para retener este tipo de usuarios en el juego.

- Competidores: Son los usuarios interesados más en la competición que ofrece el juego y que buscan ganar al resto de competidores. Establecer clasificatorias, puntajes, etc. permite retener a este tipo de jugadores.

En los fundamentos tecnológicos se encuentran los siguientes conceptos:

3.2.5 Realidad Aumentada

Desde que se comenzó a hablar de AR en 1992, se ha tenido varias definiciones de ella, pero la más común de encontrar es aquella que la explica como la combinación de elementos virtuales con reales para enriquecer la experiencia interactiva del mundo real. Pero esta definición queda muy corta en lo que trata la AR en sí, debido a que no explica lo que hace la AR en sí.

Lester Madden en su libro *"Profesional Augmented Reality Browsers for Smartphones"* [21] establece en 2011 una definición más estructurada sobre la AR como una tecnología que cumple las siguientes características:

- Combina el mundo real con la computación gráfica.
- Proporciona interacción con objetos en tiempo real.

- Realiza un seguimiento de objetos en tiempo real
- Proporciona reconocimiento de imágenes u objetos
- Proporciona un contexto o datos en tiempo real.

En el artículo de Blogthinkbig.com, *"¿En qué consiste la realidad aumentada?"* escrito por Ruth Gamero Tinoco en 2012 [22], menciona que, para componer un servicio de AR, es necesario de cuatro componentes que son:

- Un elemento que capture las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios, como por ejemplo una cámara de video.

- Un elemento sobre el que proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas, como por ejemplo la pantalla de un teléfono móvil.

- Un elemento de procesamiento, o varios de ellos que trabajan conjuntamente, como por ejemplo el teléfono móvil.

- Un elemento que podría denominarse "activador de realidad aumentada", como por ejemplo una imagen que esté visualizando un usuario, la cual permite al sistema reaccionar.

La AR es muy utilizada en el desarrollo de videojuegos, arquitectura, medicina, entre muchas otras áreas, lo que la ha convertido en una de las herramientas con un futuro muy prometedor, tanto así que en [7] se estima que el mercado de la AR podría llegar a costar 100 mil millones de dólares para el 2020.

3.2.6 Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles se definen simplemente como software enfocados para su uso en dispositivos móviles. A diferencia de una web móvil, las aplicaciones requieren ser instaladas en el dispositivo móvil para su uso. [23]

De acuerdo al portal LanceTalent [24] existen tres tipos de aplicaciones móviles las cuales se presentan a continuación:

- App Nativa: aplicaciones que se desarrollan de forma específica para un determinado SO. este tipo de aplicaciones no requieren de una conexión de internet para que puedan funcionar
- Web App: son aplicaciones desarrolladas bajo lenguajes HTML, JavaScript y CSS, lo que otorga la posibilidad a los desarrollados de realizar la aplicación independientemente al SO del dispositivo móvil.

- Web app nativa: son aplicaciones híbridas que recogen lo mejor de las app nativas y web app. Se desarrollan con lenguajes de programación HTML, JavaScript y CSS lo que permite su uso en diferentes plataformas además que también tienen acceso a los elementos y características de hardware del dispositivo.

A continuación, se presenta una tabla que recolecta las ventajas y desventajas de los tres tipos de aplicaciones móviles:

Aplicación	Ventajas	Desventajas
App nativa	● Acceso completo al dispositivo ● Mejor experiencia de usuario ● Visibilidad en app store ● Envío de notificaciones o avisos a los usuarios ● Actualización de la app constante	● Diferentes habilidades/ idiomas/ herramientas para cada plataforma de destino ● Tienden a ser más caras de desarrollar ● El código del cliente no es reutilizable entre las diferentes plataformas
Web app	● El código base es reutilizable en diferentes plataformas ● Proceso de desarrollo más sencillo y económico ● No necesitan ninguna aprobación externa para publicarse ● El usuario siempre dispone de la última versión ● Pueden reutilizarse sitios “responsive” ya diseñados	● Requiere conexión a internet ● Acceso muy limitado a los elementos y características del hardware del dispositivo ● la experiencia del usuario y el tiempo de respuesta es menor que el de una app nativa ● Requiere de mayor esfuerzo en promoción y visibilidad
Web app nativa	● Es posible distribuirlas en las tiendas de iOS y Android ● Instalación nativa pero construida con JavaScript, HTML y CSS ● El mismo código base para diferentes plataformas ● Acceso a parte del hardware del dispositivo	● Experiencia del usuario más propia de la aplicación web que de la app nativa ● Diseño visual no siempre relacionado con el SO en el que se muestre

Tabla 2: Ventajas y desventajas de los diferentes tipos de aplicaciones móviles

De los tres tipos de aplicaciones móviles existentes, la web app nativa resulta ser la mejor opción ya que integra las ventajas que existen de la app nativa y la web app,

En los fundamentos metodológicos se encuentran el siguiente concepto:

3.2.7 Metodología SCRUM

A continuación se presenta un cuadro descriptivo de la metodología SCRUM de acuerdo al documento *una introducción básica a la teoría y práctica de scrum* escrita por Pete Deemer, Gabrielle Benefield, Craig Larman y Bas Vodde en 2012[25]:

<table>
<tr><th colspan="2">RESUMEN</th></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Definición:</u>
Scrum es un marco de trabajo en el que equipos Cross-funcionales pueden crear productos o desarrollar proyectos de una forma iterativa e incremental.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Partes</td></tr>
<tr><td>Sprint</td><td>Ciclos de trabajo (también conocidos como iteraciones). Estas iteraciones no deben durar más de cuatro semanas cada una (siendo dos semanas la duración más habitual) y tienen lugar una tras otra sin pausa entre ellas. Los Sprint están acotados en el tiempo – finalizan en una fecha determinada independientemente de si el trabajo ha finalizado por completo o no, y jamás se prorrogan.</td></tr>
<tr><td>Validación de Sprint</td><td>Todos los días el Equipo se reúne brevemente para inspeccionar su progreso y ajustar los siguientes pasos necesarios para completar el trabajo pendiente. Al final del Sprint, el Equipo revisa el Sprint con los diferentes Stakeholders (interesados e involucrados en el producto) y realiza una demostración de lo que han desarrollado.</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Roles:</u>
Dueño de Producto, Equipo y Scrum Master.</td></tr>
<tr><td>Dueño de Producto</td><td>Responsable de maximizar el retorno de inversión (ROI) a base de identificar las funcionalidades de producto, trasladarlas a una lista priorizada, decidir cuáles deberían estar al principio de la lista para el siguiente Sprint, y volver a priorizar y refinar continuamente dicha lista.</td></tr>
</table>

Equipo	Construye lo que el Dueño de Producto indica: por ejemplo, una aplicación o un sitio Web. El Equipo en Scrum es "Cross-funcional" – engloba toda la experiencia y conocimiento necesarios para desarrollar un producto potencialmente entregable en cada Sprint – y es "auto-organizado" (auto-gestionado), con un amplio margen de autonomía y responsabilidad.
Scrum Master	ayuda al área de producto a aprender y aplicar Scrum para obtener valor de negocio. El Scrum Master hace todo lo que esté en su mano para ayudar al Equipo, al Dueño de Producto y a la organización a tener éxito. El Scrum Master no es el jefe de los miembros del Equipo, como tampoco es un jefe de proyecto, líder de equipo o representante del equipo. En su lugar, el Scrum Master sirve al Equipo; ayuda a eliminar impedimentos, protege al Equipo de interferencias externas y les ayuda a adoptar prácticas de desarrollo modernas.

Tabla 3: cuadro descriptivo de la metodología SCRUM

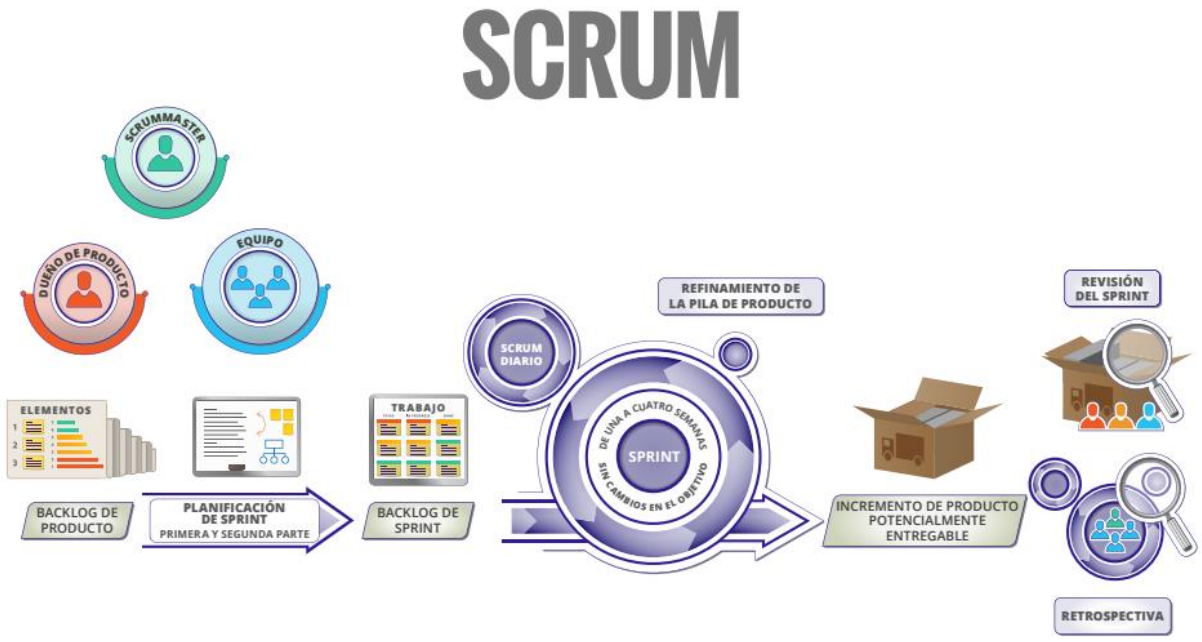


Figura 3: Diagrama general mecánica de manejo metodología scrum. Imagen tomada de: [25] p.3

Como Scrum hace visibles múltiples impedimentos y amenazas a la efectividad del Equipo y del Dueño de Producto, es importante contar con un Scrum Master comprometido trabajando de forma enérgica en ayudar a resolverlos: si no, será difícil que el Equipo o el Dueño de Producto tenga éxito. El de Scrum Master debería ser un rol dedicado al 100%, aunque un equipo pequeño podría tener un

miembro del equipo ejerciendo dicho Rol (y con una menor carga de trabajo regular en dicho caso). Los mejores Scrum Masters surgen de todo tipo de experiencias y disciplinas: Ingeniería, Diseño, Pruebas, Dirección de Producto, Gestión de Proyectos o Gestión de la Calidad. [25]

4 GESTIÓN DEL PROYECTO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EN CONTEXTO

Para el desarrollo del producto se implementará la metodología SCRUM, debido a que obtiene un mejor control del proyecto para un equipo limitado de personas y permite realizar reuniones semanales de seguimiento. Se tendrá en cuenta un tiempo de trabajo de cuatro horas diarias para cada miembro que participa en el desarrollo del producto de lunes a viernes por cuatro meses.

Se realizarán dos reuniones semanales entre los miembros participantes en el desarrollo del producto con una media de 15 minutos máximo por reunión, en los que se hablara de adelantos de tareas asignadas y lo que debe realizar cada integrante en la semana. Además, se tendrá una reunión cada dos semanas con el asesor de proyecto para mostrar adelantos de producto y consultar dudas que se tengan del proyecto.

4.2 LISTA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta la lista de actividades del producto y sus prioridades:

LISTA DE ACTIVIDADES	
PRIORIDAD	**ACTIVIDAD**
1	Establecer las pautas para el ambiente de desarrollo.
2	Realizar las especificaciones del producto y su arquitectura de software.
3	Elaborar la guía de diseño del cuento.
4	Realizar los modelados, texturizados y animaciones de objetos y personajes.
5	Analizar y aplicar los conocimientos de RA en el producto.
6	Investigación sobre proyección de bocetos bidimensionales en tercera dimensión.
7	Implementar los datos recolectados en la investigación en el producto
8	Poner en marcha el prototipo del producto

Tabla 4: Lista de actividades del producto

4.3 HERRAMIENTAS

Para el desarrollo de proyecto se utilizarán las siguientes herramientas:

4.3.1 Unity

Unity es un motor para desarrollo de videojuegos 2D y 3D, el cual permite crear juegos para dispositivos móviles con SO en Android y IOS, consolas y computadoras. Su extensa comunidad, la capacidad de poder utilizarse en Windows y Mac y el poseer una licencia personal gratuita convierten a Unity en la mejor opción para desarrollar el proyecto. Este motor de desarrollo tiene su propio IDE MonoDevelop el cual tiene bajo su interpretación lenguajes cómo JS y C#

4.3.2 Blender

Blender es una herramienta de licencia GPL para el modelado, texturizado, iluminación, renderizado y animación 3D. Soporta para computadoras con SO Windows, Linux y Mac OS X. permite crear scripts en Python para mejorar sus aplicaciones.

4.3.3 Vuforia

Vuforia es un SDK que permite desarrollar integrar RA para aplicaciones con SO Android y/o IOS. Esta herramienta es compatible con Unity y posee una licencia inicial gratuita.

4.3.4 Inkscape

Inkscape es un editor de gráficos vectoriales para Windows, Mac OS X y Linux; es de licencia libre. Es una herramienta de dibujo con capacidades comparables con Adobe Illustrator, CorelDraw y Xara Xtreme. permite exportar archivos en diferentes formatos.

4.3.5 Gimp

Gimp es un programa de manipulación de imágenes de licencia GPL, que permite retocar fotografías y componer y crear imágenes; Tiene Soporte para Windows , Linux y Mac OS X. Es una herramienta útil para la creación de interfaces.

4.3.6 Trello

Trello es una herramienta on-line de apoyo útil para designar tareas y establecer tiempo de entregas. Con ella se puede saber las tareas asignadas en las que deben trabajar cada integrante de un proyecto sin necesidad de recurrir a correos electrónicos, documentos o conversaciones en redes sociales.

4.3.7 Slack

Slack es una herramienta on-line para la gestión de comunicaciones. Una de las grandes ventajas de Slack es que permite crear diferentes grupos de conversaciones para varios temas a tratar y permitir y/o denegar el acceso a dichas conversaciones a miembros del proyecto.

4.3.8 Skype

Skype es un programa que permite realizar llamadas a otras personas en diferentes lugares. Esta herramienta permite en los proyectos tratar temas que requieren una solución inmediata y/o hablar con personas directamente en tiempo real.

4.4 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO

El proyecto contará con seis fases de desarrollo las cuales se muestran en la tabla 5. Para revisar más a fondo las tareas a realizar y una descripción de cada una de ellas en el anexo 4 se encuentra el diccionario de la EDT del proyecto.

ID	Fase	Descripción
1	Iniciación	Etapa de inicio del proyecto, en la cual se definen los roles necesarios para poder desarrollar el proyecto, los requerimientos, los riesgos y estrategias de mitigación y los costos del proyecto
2	Planeación	Etapa en la cual se realiza el plan de trabajo del producto, es decir se realiza las especificaciones de requisitos del producto y el diseño de juego
3	Modelado 3D	Etapa en la cual se realiza el modelado, texturizado y animación de los personajes, objetos y elementos que aparecerán en el juego
4	Programación del juego	Etapa en la cual se realiza la programación del producto, se integran los modelos 3D realizados en la etapa anterior y se aplica la investigación y aplicación de AR para el juego

5	Implementación	Etapa en la cual se generan los archivos ejecutables del juego para dispositivos con SO Android 5.0 o más y iOS
6	Cierre	Etapa en la cual se realiza la entrega del producto y se realizan las conclusiones del proyecto, que se aprendió de este y que trabajos futuros se pueden generar a partir de lo realizado en este proyecto

Tabla 5: Descripción de las fases del proyecto

En la figura 4, se presenta el organigrama general de la EDT del proyecto.

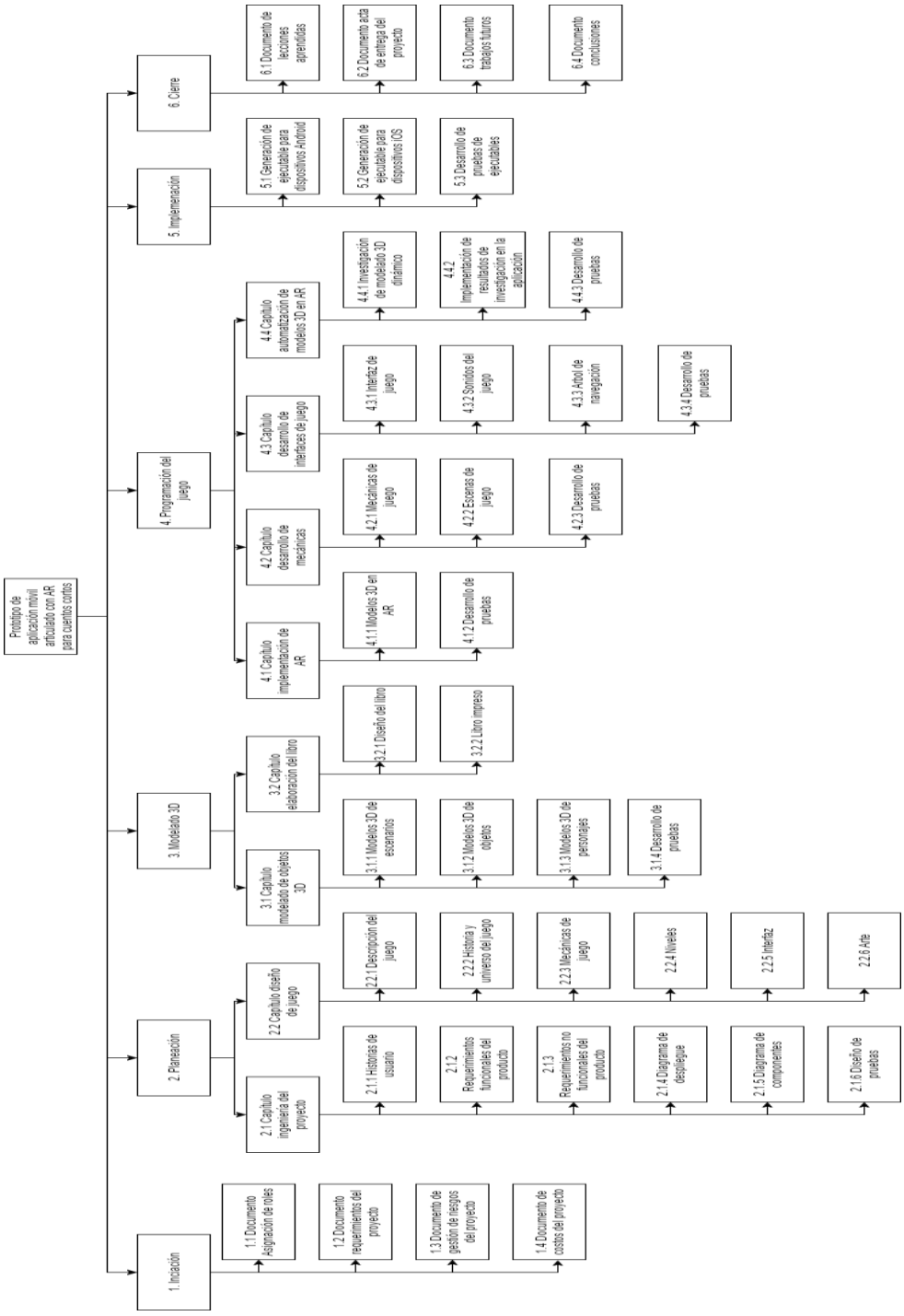


Figura 4:Organigrama general de la EDT del proyecto

4.5 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Para establecer el cronograma del proyecto se tomaron las siguientes consideraciones:

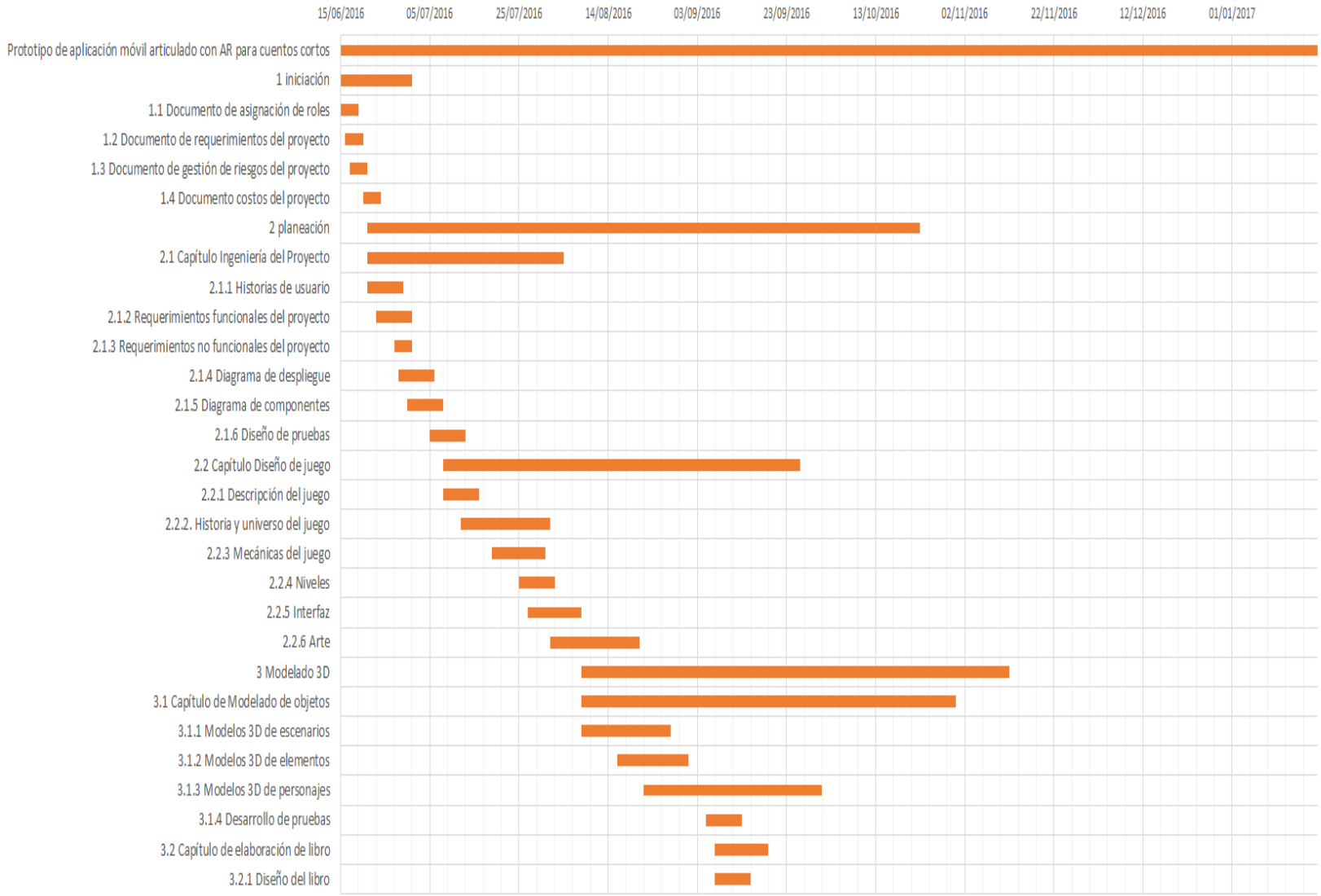
- El día laboral será de 4 horas.
- Los días para desarrollar el proyecto será de lunes a viernes
- No se tomará en cuenta los días festivos como días laborales
- El cronograma está basado en las tareas establecidas en el anexo 4.

En la tabla 6 se presenta los tiempos de duración de cada fase del proyecto y las fechas de inicio y finalización de cada una de ellas. Para revisar con más detalle las fechas de entrega y sus tiempos de duración en el anexo 5 se encuentra el cronograma del proyecto:

Fase	Fecha inicio	Fecha Fin	Duración
Iniciación	15/06/2016	20/06/2016	16
Planeación	21/06/2016	05/08/2016	124
Modelado 3D	08/08/2016	09/09/2016	96
Programación del juego	12/09/2016	30/12/2016	304
Implementación	02/01/2017	06/01/2017	20
Cierre	10/01/2017	20/01/2017	36

Tabla 6: Tiempos estimados y fechas para el desarrollo de las fases del proyecto

El tiempo total estimado para el desarrollo del proyecto será de 596 horas y las fechas para realizar el proyecto es entre el 15 de junio de 2016 al 20 de enero de 2017. En la figura 5 se presenta el diagrama de Gantt del proyecto.


15/06/2016
05/07/2016
25/07/2016
14/08/2016
03/09/2016
23/09/2016
13/10/2016
02/11/2016
22/11/2016
12/12/2016
01/01/2017
Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos
1 iniciación
1.1 Documento de asignación de roles
1.2 Documento de requerimientos del proyecto
1.3 Documento de gestión de riesgos del proyecto
1.4 Documento costos del proyecto
2 planeación
2.1 Capítulo Ingeniería del Proyecto
2.1.1 Historias de usuario
2.1.2 Requerimientos funcionales del proyecto
2.1.3 Requerimientos no funcionales del proyecto
2.1.4 Diagrama de despliegue
2.1.5 Diagrama de componentes
2.1.6 Diseño de pruebas
2.2 Capítulo Diseño de juego
2.2.1 Descripción del juego
2.2.2. Historia y universo del juego
2.2.3 Mecánicas del juego
2.2.4 Niveles
2.2.5 Interfaz
2.2.6 Arte
3 Modelado 3D
3.1 Capítulo de Modelado de objetos
3.1.1 Modelos 3D de escenarios
3.1.2 Modelos 3D de elementos
3.1.3 Modelos 3D de personajes
3.1.4 Desarrollo de pruebas
3.2 Capítulo de elaboración de libro
3.2.1 Diseño del libro

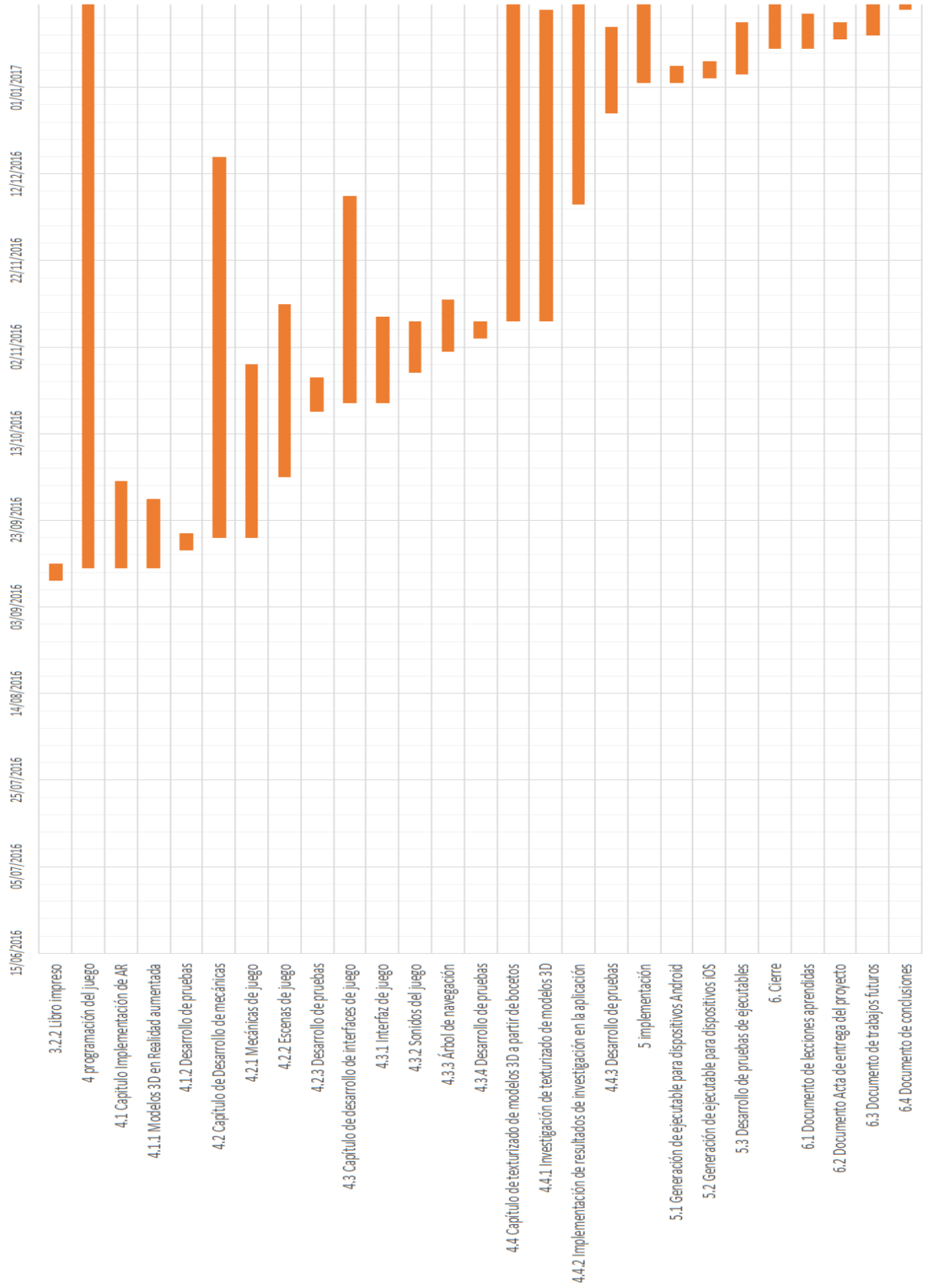


Figura 5: Cronograma del proyecto

5 GESTIÓN DEL PRODUCTO

5.1 INICIACIÓN

5.1.1 Asignación de roles

En la tabla 7 se muestran los roles del equipo para el desarrollo del proyecto, sus respectivas responsabilidades y las tareas donde participará en el proyecto, las tareas de participación se encuentran numeradas de acuerdo al diccionario del EDT descrito en el anexo 4:

Rol	Responsabilidades	Tareas de participación
Director de proyecto	Rol encargado de dirigir al equipo para alcanzar los objetivos del proyecto. Se mantiene en contacto con los integrantes del proyecto para ver avances y solucionar inquietudes	Aplica en todas las tareas del proyecto
Analistas de sistemas	Rol encargado de hacer el análisis, diseño e implementación de los requerimientos del proyecto	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4
Game Designer	Rol encargado del diseño de juego; sus funciones importantes son la creación de la historia, personajes, escenarios y mecánicas del juego	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6
Ilustrador	Son los encargados de realizar el bosquejado de personajes y escenarios para posterior modelamiento	2.2.2, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1, 3.2.2
Modelador 3D	Rol encargado del modelamiento y texturizado de los personajes, elementos y escenarios del videojuego	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3
Animador 3D	Son los encargados de imprimir movimiento sobre los modelos de personajes y elementos del juego	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3
Programador	Rol encargado de la programación de las mecánicas y escenas del juego	4.1.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.4.1, 4.4.2, 5.1, 5.2
Tester	Rol encargado de realizar las pruebas del juego para realizar sus respectivas correcciones	3.1.4, 4.1.2, 4.2.3, 4.3.4, 4.4.3, 5.3

Tabla 7: Roles del Proyecto

Teniendo en cuenta el limitado personal para el desarrollo del proyecto el rol de Director de proyecto se encargará el Ingeniero Jhon Francined Herrera, mientras que los demás roles serán ejecutados por los estudiantes Cesar Andres Perez Colorado y Santiago Andres Sánchez Plazas; Además se contará con la ayuda de Oscar Alejandro Giraldo (Diseñador gráfico particular contratado) para el desarrollo de bocetos de los personajes del proyecto, de Wilson Javier Ortiz (Ingeniero de sistemas de la Universidad Distrital) para el desarrollo de los modelos orgánicos (Personajes principales y secundarios) y de la empresa Atomic Studio SAS para asesorías relacionadas sobre el desarrollo de videojuegos.

5.1.2 Requerimientos del proyecto

A continuación, se presentan los siguientes requerimientos del proyecto

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RP01	Realizar estado del arte	El proyecto requiere realizar un estado del arte relacionado al desarrollo de AR.	Alta
RP02	Integración de AR	El producto requiere de la integración de AR	Alta
RP03	Integrar canales de comunicación	Se debe implementar canales de comunicación entre los miembros participantes del proyecto	Media
RP04	Desarrollo de pruebas	El producto necesita ser probado constantemente para identificar errores y que estos puedan ser corregidos lo más pronto posible	Alta
RP05	Aprendizaje de las herramientas de trabajo	El equipo de trabajo debe aprender a manejar las herramientas de trabajo para el desarrollo del proyecto	Alta
RP06	Equipos para desarrollar pruebas	El equipo de trabajo necesita computadores y dispositivos móviles para poder desarrollar el producto y realizar las pruebas necesarias	Alta

Tabla 8: Requerimientos del proyecto

5.1.3 Gestión de riesgos del proyecto

5.1.3.1 Identificación de riesgos

Por medio de una lluvia de ideas entre los integrantes del proyecto se encontraron los siguientes riesgos que pueden ocurrir dentro del transcurso del proyecto:

- Curva de aprendizaje demorada

- ❖ Poca comunicación entre los miembros del proyecto
- ❖ Poco tiempo para realizar el proyecto
- ❖ Subestimación del alcance del proyecto
- ❖ Tecnología Inviable
- ❖ Daños en los equipos donde se desarrolla el proyecto

En el anexo 6 se presenta una descripción más detallada de los riesgos encontrados en la lluvia de ideas realizada por los miembros del proyecto para conocer más a fondo cada uno de ellos.

5.1.3.2 Análisis de los riesgos

Para analizar los riesgos se realizó una matriz de probabilidad - impacto, la cual nos permitirá identificar los riesgos más importantes a tener en cuenta

Impacto **Probabilidad**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Alta			
Media		RI01, RI03	RI04
Baja	RI02	RI05, RI06	

Tabla 9: Matriz de Probabilidad-Impacto

Basado en la matriz de Probabilidad-Impacto de la Tabla 9 el riesgo a tener en cuenta es el RI04 (Subestimación del alcance del proyecto), lo que da a entender al equipo de trabajo que se debe realizar una profunda investigación sobre el estado de arte de la AR a nivel mundial para poder aplicar estos conocimientos al proyecto actual y así evitar que ocurra este riesgo.

Otros riesgos importantes a tener en cuenta son el RI01 (Curva de aprendizaje demorada) y RI03 (Poco tiempo para realizar el proyecto); un buen manejo del tiempo combinado con la motivación y responsabilidad de los integrantes del proyecto, permitirán evitar que ocurran estos riesgos.

A pesar de que los riesgos RI02 (Poca comunicación entre los miembros del equipo), RI05 (Tecnología Inviable) y RI06 (Daños en los equipos donde se desarrolla el proyecto) no presentan gran impacto para obstaculizar el desarrollo del proyecto, se deben tener en cuenta, en todo momento, debido a que al ser menospreciadas no se preparan estrategias de mitigación y al momento en que ocurran pueden generar problemas al proyecto.

Para conocer más a fondo cómo se tratara cada uno de los riesgos del proyecto, en el anexo 7 se definen las estrategias de mitigación de cada uno de ellos.

5.1.4 Costos del proyecto

5.1.4.1 Recursos

En la tabla 10 se presenta una lista de los recursos que se requerirán para el desarrollo del proyecto y cuál es el costo

ID	Recurso	Costos materiales	Costos equipos	Costos fijos	Otros costos	Costo total
RE01	Tableta digital con SO Android 5.0	$0	$749900	$0	$0	$749900
RE02	Celular Moto G 2da generación	$0	$549900	$0	$0	$549900
RE03	MacBook Pro 13.3 pulgadas Intel Core i5	$0	$2899000	$0	$0	$2899000
RE04	Portátil Asus	$0	$1200000	$0	$0	$1200000
RE05	Servicio internet	$0	$0	$0	$2000000	$2000000
RE06	Servicio luz	$0	$0	$0	$2000000	$2000000
RE07	Transportes	$0	$0	$0	$1000000	$1000000
RE08	Viáticos	$0	$0	$0	$500000	$500000
RE09	Papelería	$0	$0	$0	$200000	$200000
RE10	Impresión del libro	$0	$0	$0	$100000	$100000
RE11	Dinero Emergencia	$0	$0	$1000000	$0	$1000000
RE12	Licencia Vuforia	$0	$0	$1433910	$0	$1433910

RE13	Licencia Unity	$0	$0	$827590	$0	$827590
					TOTAL	$13460300

Tabla 10: Recursos del proyecto

El total de los costos estimados de los recursos es de $11198800 COP. Para el caso de las licencias de Vuforia y Unity, se usarán las gratuitas, pero se tendrán en cuenta su valor en caso de que el proyecto requiera usarlas.

5.1.4.2 Horas de trabajo

En la tabla 11 se presenta los costos generales para la mano de obra del proyecto. Los salarios se tomaron en cuenta de acuerdo al estudio de salarios del sector de software y TI [26] realizado por el CENIsoft en el año 2016.

Rol	Horas de trabajo	Valor hora	Costo total
Director de proyecto	596	16392	9769632
Analista de sistemas	96	9101	873696
Game Designer	80	10049	803920
Ilustrador	52	10049	522548
Modelador 3D	76	10049	763724
Animador 3D	76	10049	763724
Programador	276	10049	2773524
Tester	56	7360	412160
		TOTAL	16682928

Tabla 11: Horas de trabajo

Para los casos de game designer, ilustrador, modelador 3D, animador 3D y programador se tomó el salario de un ingeniero de desarrollo estándar, mientras que para el caso de un tester se consideró el salario de un analista de pruebas estándar.

El costo total de la mano de obra para el desarrollo del proyecto es de $16682928

5.1.4.3 Costo total estimado del proyecto

En la tabla 12 se presenta los costos de los recursos y horas de trabajo que se requieren para el desarrollo del proyecto. El costo total estimado del proyecto es de $30143228 COP

Elemento	Valor (COP)
Recursos	13460300
Horas de trabajo	16682928
Total	30143228

Tabla 12: Costos totales estimados del proyecto

6 INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1.1 Historias de usuario

Para el desarrollo del proyecto se realizaron historias de usuario las cuales, permitan identificar las principales necesidades que debe satisfacer el producto. Es importante realizar estas historias, ya que ayudan al equipo de trabajo a identificar los requisitos y las pruebas necesarias para el producto. En el anexo 8 se presentan con más detalle, todas las historias de usuario, En la tabla 13 se enlista todas las historias de usuario del producto.

Código	Historia de usuario	Observaciones
HU01	Uso de la aplicación en dispositivos móviles	La aplicación se desarrollará inicialmente para dispositivos móviles con SO Android 5.0 o más.
HU02	Salvar datos de la aplicación	La aplicación permitirá guardar los datos del juego en momentos específicos para poder continuar con la historia desde ese punto cuando el usuario lo desee.
HU03	Reiniciar el juego	El juego tendrá un menú de pausa el cual permitirá salir de la historia, continuar desde cierto punto o reiniciar el juego.
HU04	Interacción con el escenario	La aplicación manejará las librerías de Vuforia para Unity, lo que permitirá ver los escenarios con AR y en algunos de ellos personalizarlos con Smart Terrain para generar una mejor interacción entre usuario y escenario.
HU05	Implementar retos mentales	El juego tendrá mecánicas óptimas para usuarios de un rango de edad de entre 7 y 12 años que les permita sumergirse y entretenerse en la historia del juego.
HU06	Personalizar personaje principal	Inicialmente se utilizará un personaje predeterminado para el uso de la aplicación mientras el equipo de trabajo investiga nuevas formas de personalización de personajes para en lo posible poder integrarlo en la aplicación o al menos dejarlo como adelantos de

		investigación

Tabla 13: Historias de usuario

6.1.2. Requerimientos funcionales del producto

Basado en las historias de usuario descritas en el anexo 8, se obtuvo una lista de requerimientos funcionales, los cuales permiten dar una mayor visión sobre el producto mínimo viable que debe ser el prototipo de la aplicación. los requerimientos funcionales se encuentran descritos en la tabla 14.

Código	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF01	Ingresar Menú Principal	El usuario debe ingresar inicialmente al menú principal de la aplicación una vez entre a ella	Alta
RF02	Cargar personaje	El usuario puede seleccionar un personaje predeterminado para poder jugar en la aplicación	Alta
RF03	Ingresar a opciones de menú	El usuario puede ingresar a las opciones de menú cuando la aplicación se encuentra detenida	Alta
RF04	Cargar escenarios	El usuario puede ingresar a los distintos escenarios que ofrece la aplicación	Alta
RF05	Personalizar escenario	El usuario puede personalizar un escenario de la aplicación para poder interactuar con el	Baja
RF06	Detener aplicación	El usuario puede detener la aplicación en cualquier momento	Media
RF7	Reiniciar Juego	El usuario puede reiniciar la historia del juego en cualquier momento	Media

Tabla 14: Requerimientos funcionales del producto

6.1.3 Requerimientos no funcionales del producto

los requerimientos no funcionales son las características que debe cumplir el producto y se usan para identificar cómo se deben realizar las pruebas del aplicativo, que se debe probar y cuáles son los resultados que se esperan obtener. En la tabla 15 se presenta la lista de requerimientos no funcionales del producto.

Código	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RN01	Accesibilidad	Los usuarios que posean la aplicación en su dispositivo móvil pueden ingresar a ella	Alta
RN02	Rendimiento	La aplicación debe procesar con una velocidad más que aceptable los modelos en AR desplegados dentro del ambiente soportado	Alta
RN03	Usabilidad	Los botones y despliegue de escenarios deben permitir que el usuario pueda manejar el dispositivo y seguir la historia sin problemas	Alta
RN04	Estabilidad	La aplicación debe garantizar un completo flujo funcional sin repentinos cierres o saltos.	Alta
RN05	Portabilidad	La aplicación debe estar disponible por lo menos en tabletas bajo SO Android 5.0 o más y iOS	Media

Tabla 15: Requerimientos no funcionales del proyecto

6.1.4 Diagrama de Despliegue

De acuerdo al alcance estipulado en el capítulo 2, el diagrama de despliegue requerido para el funcionamiento inicial del prototipo se muestra en la figura 6. El modelo de forma sencilla muestra como componentes básicos el sistema operativo del dispositivo, el cuento impreso y el ejecutable de la app generada según el sistema operativo.

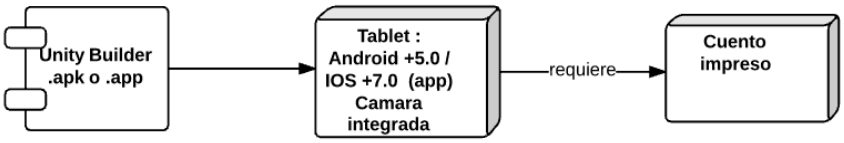


Figura 6: Diagrama de despliegue

Por otra parte, el esquema varía un poco cuando el prototipo requiere actualizaciones, el cual se muestra en la figura 7. Este esquema no varía mucho con respecto al entorno cerrado, excepto por el componente que requerimos adicional como servidor de almacenamiento de versiones y sitio de descargas y por razones lógicas, una conexión estable a internet.

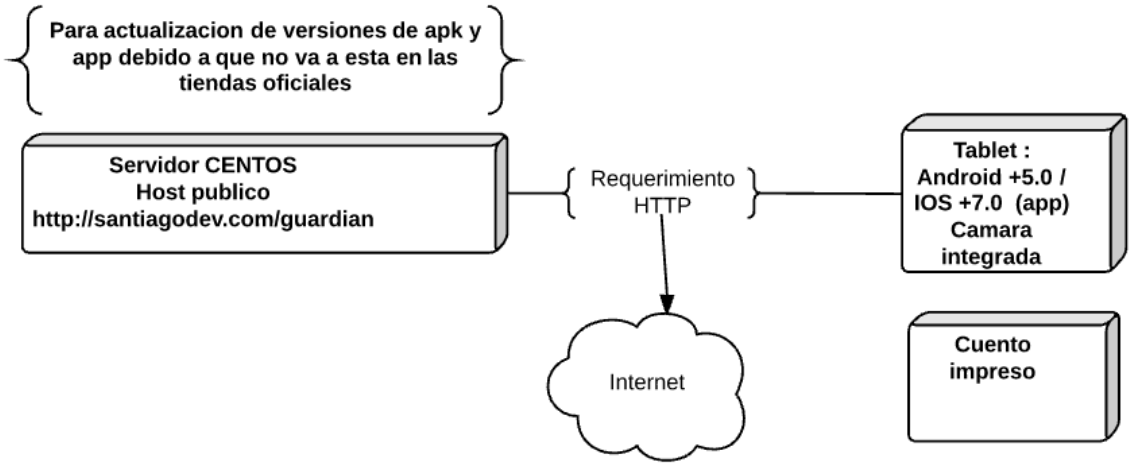


Figura 7: Diagrama de despliegue para actualizaciones

6.1.5 Diagrama de componentes

Teniendo en cuenta el alcance y viendo el sistema desde la perspectiva de aplicación para dispositivo móvil, encontramos el diagrama de componentes de la figura 8. en está podemos examinar los componentes que interactúan dentro del entorno de Unity como lo son Blender, Api unity la cual básicamente traerá la información almacenada temporalmente a través de un motor no SQL de base de datos y por último, el empaquetador de unity que genera el ejecutable correspondiente según sea el sistema en el que se utilizará.

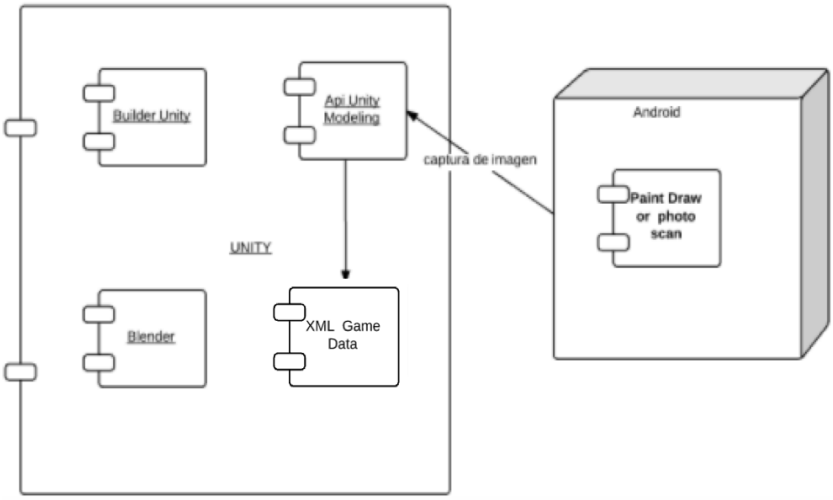


Figura 8: Diagrama de componentes

6.1.6 Diseño de pruebas

Para el desarrollo de las pruebas serán de tipo de funcional y de integración del proyecto, esto quiere decir, que se probará que el aplicativo permite al usuario jugar con él y que, a su vez, tanto los

modelos, como el api de Vuforia y todo el código realizado funcionen perfectamente. En la tabla 16 se presenta el formato de casos de prueba, que se implementaran en los desarrollos de pruebas.

DATOS GENERALES			
Código de la prueba			
Nombre			
Descripción			
Nivel			
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	Descripción		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	Descripción	Resultado esperado	Resultado Obtenido
POST-CONDICIONES			
Numero	Descripción		

Tabla 16: Formato casos de prueba

El objetivo de realizar las pruebas al aplicativo es para:

- Verificar que los modelos 3D tanto de los personajes como de los escenarios y sus respectivos objetos estén bien diseñados.
- Verificar la correcta integración de los modelos 3D con AR.
- Verificar que las mecánicas del juego están bien programadas
- Verificar que las escenas del juego funcionen

- Verificar la correcta implementación de las interfaces del juego
- Verificar que la investigación desarrollada para el proyecto se pueda implementar en el producto
- Verificar el funcionamiento de los ejecutables del juego

6.2 DISEÑO DEL JUEGO

En la tabla 17 se presenta el resumen del videojuego a realizarse, la cual está basada en el GDD que se encuentra en el anexo 1 del proyecto.

RESUMEN VIDEOJUEGO: "GUARDIÁN DE LOS CUENTOS"	
Nombre	Guardián de los cuentos
Sinopsis	Guardián de los cuentos es un juego en el cual tomamos el rol de Tessi, un niño de ocho años quien inmerso en las nuevas tecnologías deberá demostrar que está arrepentido por dejar a un lado su amor por la lectura a su vez que restaura el orden de los cuentos y es apto de convertirse en el nuevo guardián de los cuentos. El juego funciona será realizado para dispositivos móviles y articulará el uso de AR, lo cual permitirá involucrar más a los usuarios con el juego. Además el aplicativo funcionará con un cuento en físico, permitiendo en el usuario (niños entre 7 a 13 años), jueguen y lean al mismo tiempo.
Tipo de juego	● Point and click ● Aventura
Público objetivo	Niños entre 7 a 13 años de edad
Características	Las principales características que se presentan en el juego son: ● Capacidad del juego de usarse en dispositivos móviles con SO android 5.0 o más y iOS. ● Articulación de la aplicación con AR. ● Un personaje personalizable que permite al usuario involucrarse más con el juego. ● Mecánicas atractivas y entretenidas para el usuario.
Personajes	El usuario solo podrá manejar a Tessi, el protagonista de la historia. En el transcurso de la historia aparecen los siguientes personajes:

	● El bibliotecario ● El juglar ● Guardián de los cuentos ● Personajes de los cuentos
Escenarios	Para el desarrollo del prototipo del juego se realizarán 6 escenarios los cuales son: ● Cuarto de Tessi ● Ciudad de Velente ● Biblioteca ● Plaza central ● Montaña sagrada ● Cima de la montaña
Niveles	Para cada uno de los escenarios desarrollados, se contará con un nivel, el cual tendrá objetivos para superar y poder continuar con el transcurso del juego. A continuación se presenta los objetivos a superar para cada uno de los escenarios: *Cuarto de Tessi* ● Tocar armario ● Recoger libro ● Recoger la lupa ● Leer el fragmento de los libros ● Tocar luz que emana de un libro *Ciudad de Velente* ● Mover personaje ● Seleccionar salida *Biblioteca* ● Armar tu historia *Plaza central* ● Superar la adivinanzas del Juglar *Montaña sagrada* ● Encontrar el libro del Guardián Ancestral ● Dirigirse a la salida de la montaña sagrada *Cima de la montaña* ● Hablar con el Guardián Ancestral

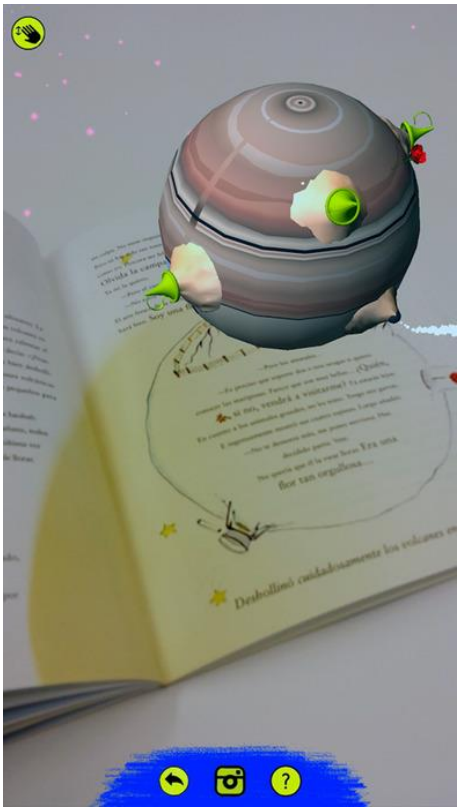
Mecánicas	El juego es de tipo Point and click, esto quiere decir que el usuario tan solo debe tocar la pantalla para que el personaje realice alguna acción. A continuación se muestra las diferentes mecánicas que se pueden realizar: ● Caminar ● Recoger objeto ● Dejas objeto ● Leer libro ● Crear historia ● Elegir opción
Referentes	La mayoría de referentes para el desarrollo del proyecto son libros que aplican AR, como por ejemplo, el principito con realidad aumentada que se muestra en la figura 9.  *Figura 9:Libro El principito con realidad aumentada. Imagen tomada de https://itunes.apple.com/co/app/el-principito-ar/id1033506022?mt=8*

Tabla 17: Resumen del videojuego "Guardián de los cuentos"

6.3 ALCANCE DEL PRODUCTO

Basados en el GDD que se encuentra en el anexo 1 y con el fin de mostrar un prototipo de aplicación que permita a los usuarios interactuar con el juego, el equipo de trabajo realizará los siguientes elementos descritos en la tabla 18.

ETAPA	ELEMENTOS A REALIZAR
Modelado y texturizado de escenarios	Cuarto de Tessi Ciudad de Velente Biblioteca Plaza central Montaña sagrada Cima de la montaña
Modelado, texturizado y animación de personajes	Modelo Base
Integración de Modelos en AR	Cuarto de Tessi Ciudad de Velente Biblioteca Plaza central Montaña sagrada Cima de la montaña
Programación	Caminar del modelo Base Recoger objetos del modelo base Interactuar con menús Capturar imagen Texturizar modelo base
Programación de niveles	Cuarto de Tessi

6.4 MODELADO DE OBJETOS DEL JUEGO

En la etapa de modelado de objetos, todos los modelos 3D se desarrollaron bajo la herramienta Blender en su versión 2.78. Para el desarrollo de la textura se trabajaron en Gimp 2.8

6.4.1 Modelado 3D de Escenarios

Para el desarrollo de los modelos 3D de los escenarios, se realizaron todos los elementos para cada uno de los niveles, dentro de un mismo archivo de Blender por escenario, con el fin de optimizar el tamaño del aplicativo y reducir el tiempo de desarrollo de esta etapa. En la figura 10 se muestra el cuarto de Tessi, modelado en 3D con todos sus elementos.

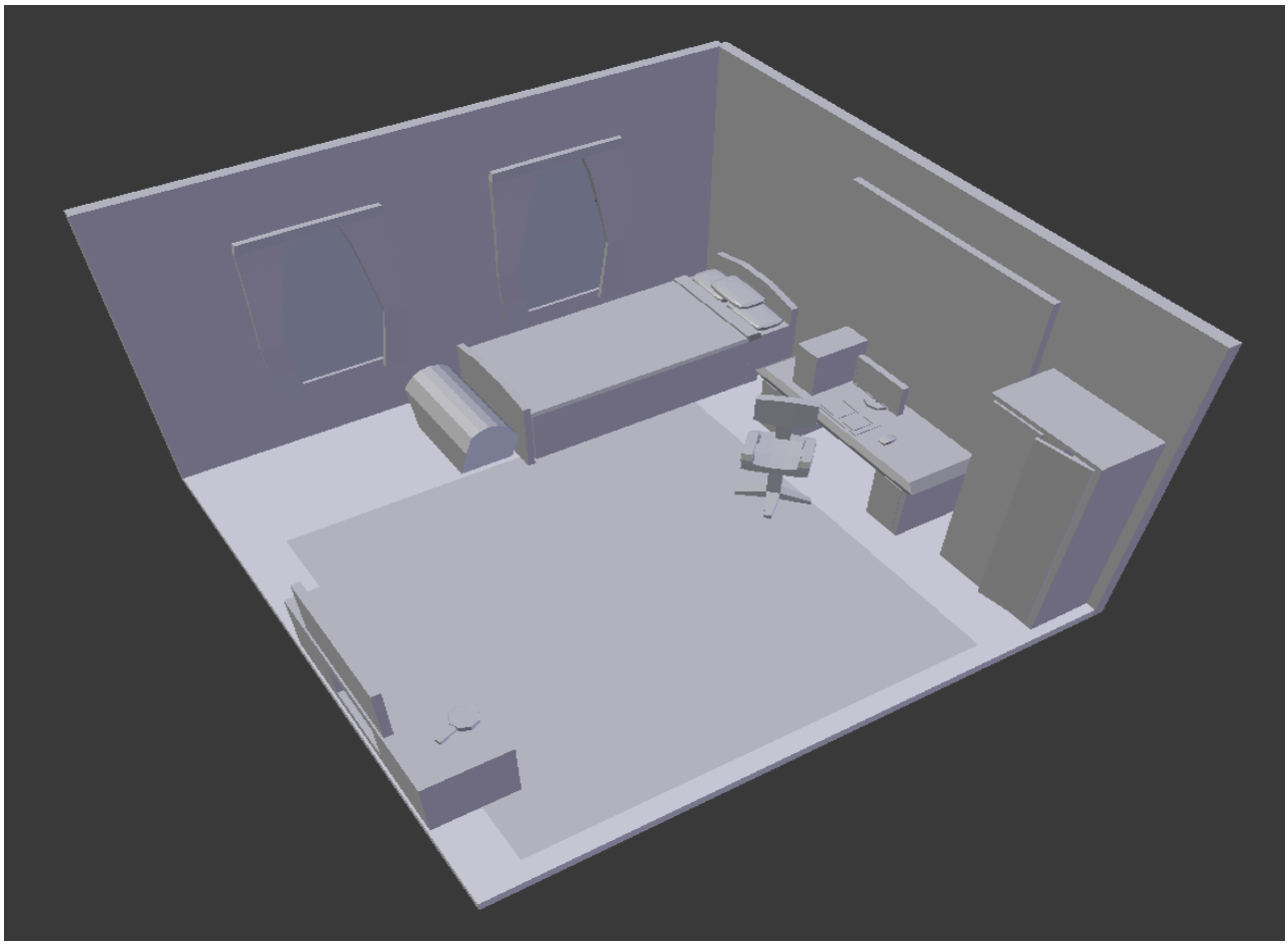


Figura 10: Cuarto de Tessi modelado en Blender 2.78

Para texturizar cada elemento dentro del escenario, se aplicó mapeado UV en cada uno de ellos. El mapeado UV, es una técnica muy utilizada en el desarrollo de videojuegos y animaciones, la cual consiste en generar un mapa de un modelo 3D, para poder acoplar de una manera más sencilla una imagen. En la figura 11 se muestra la cama de Tessi mapeada en la herramienta de Blender.

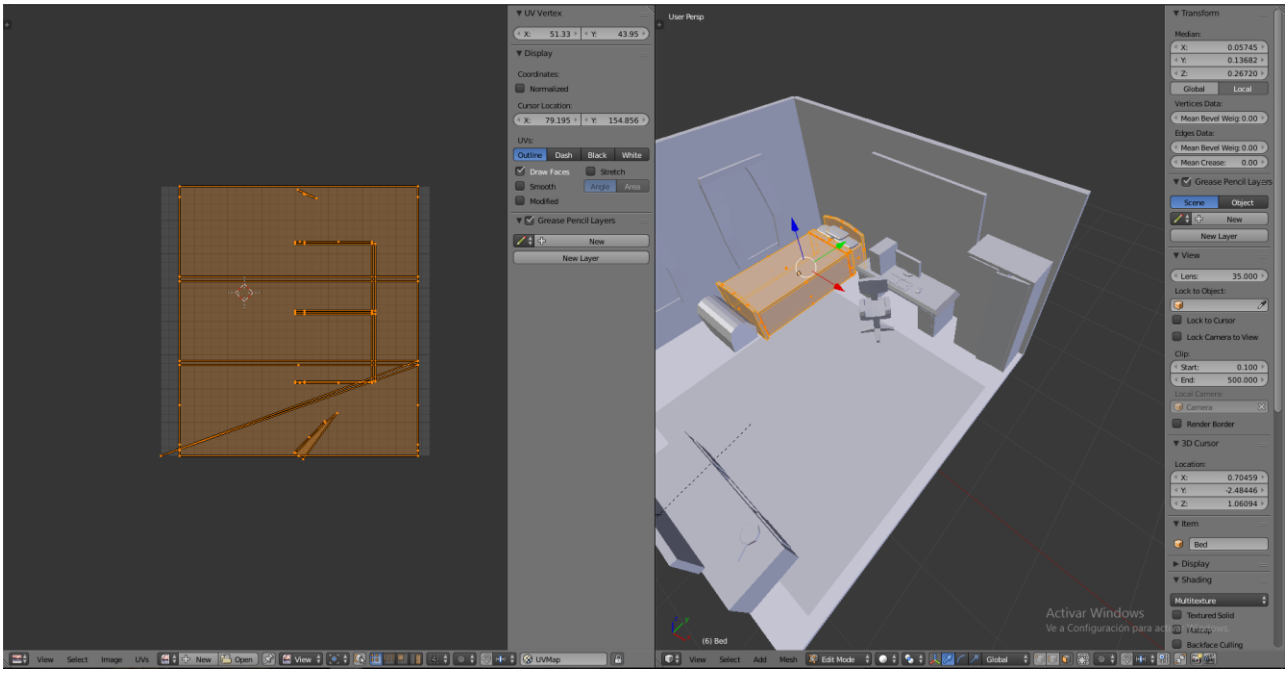


Figura 11: Mapeo UV cama de Tessi

En el lado derecho de la figura 11 se aprecia el objeto seleccionado para realizar el mapeo UV de este, mientras que en la parte izquierda se muestra el mapeo del objeto. En algunos objetos se recurrió a realizar varios mapeos, debido a que necesitaban más de una textura. Una vez realizado el mapeo del objeto, se procede a integrar la textura realizada como se muestra en la figura 12.

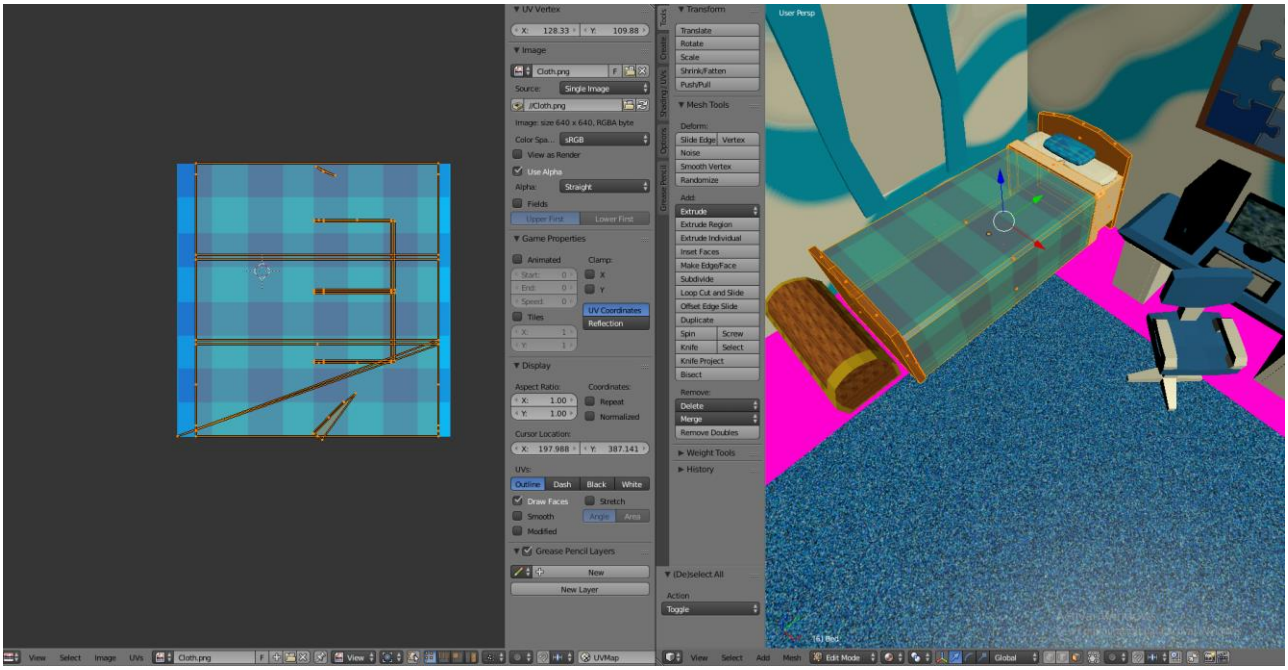


Figura 12: Integrando textura al objeto

Es importante realizar mapeo UV en todos los objetos que se presentan en los escenarios, en especial si se está trabajando con texturas, debido a que Unity no reconoce las texturas de un objeto, si este no posee el mapeo adecuado.

6.4.1.1 Cuarto de Tessi

En la figura 13 se presenta el cuarto de Tessi, el cual será el primer escenario del juego. Para el desarrollo del escenario se usaron un total de 3382 triángulos, lo cual es aceptable para el desarrollo de juegos en dispositivos móviles

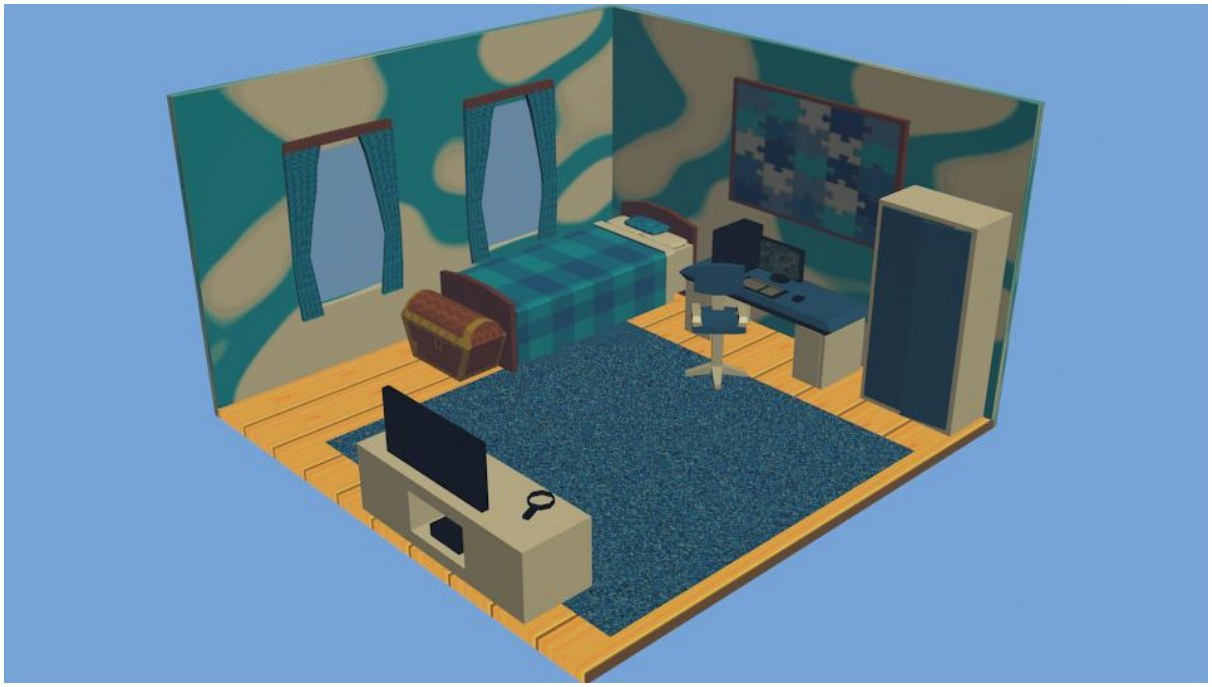


Figura 13: Cuarto de Tessi realizado por los autores en Blender 2.78

En la Tabla 20 se presenta una tabla con las principales características del cuarto de Tessi.

Nombre escenario	Cuarto de Tessi
Nombre del archivo	Tessi's Room
Triangulos	3382
Elementos	Cama, computador, televisor, escritorio, silla, armario, libros, lupa, cómoda, DVD, alfombra, cortinas, cuadro, cofre, muros y piso

Tabla 18: Descripción cuarto de Tessi

6.4.1.2 Ciudad de Velente

En la figura 14 se presenta la ciudad de Velente, la cual posee una cantidad de 7392 triángulos. En este escenario se utilizaron varios elementos, como por ejemplo las casas, las cuales se realizó una sola vez el modelo y se duplicó varias veces.

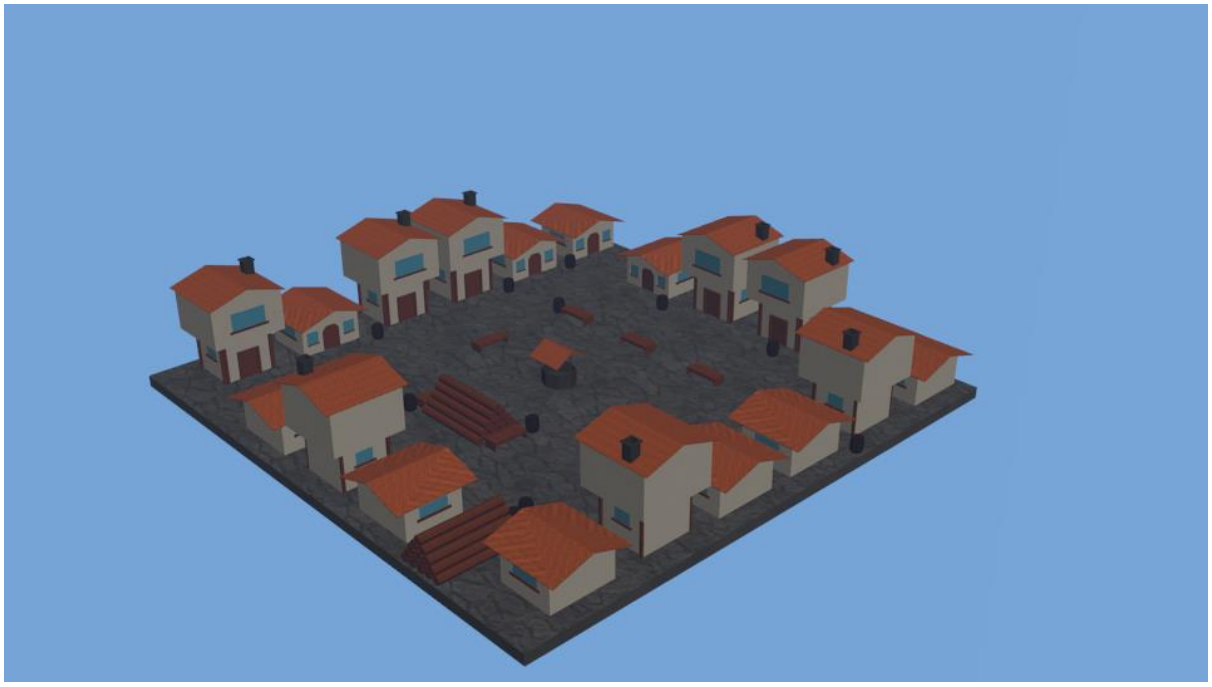


Figura 14: Ciudad de Velente realizada por los autores en Blender 2.78

En la Tabla 19 se presenta una tabla con las principales características del cuarto de Tessi.

Nombre escenario	Ciudad de Velente
Nombre del archivo	Velente
Triangulos	7392
Elementos	Casas, pozo de agua, asientos, barriles, troncos de madera

Tabla 19: Descripción ciudad de Velente

6.4.1.3 Biblioteca

En la figura 15 se presenta la biblioteca de la ciudad de Valencia, la cual costó un total 6234 triángulos. Para este escenario, se duplican varias veces los objetos (por ejemplo los libros) y se les asignó una nueva textura, para diferenciarlos unos de los otros.

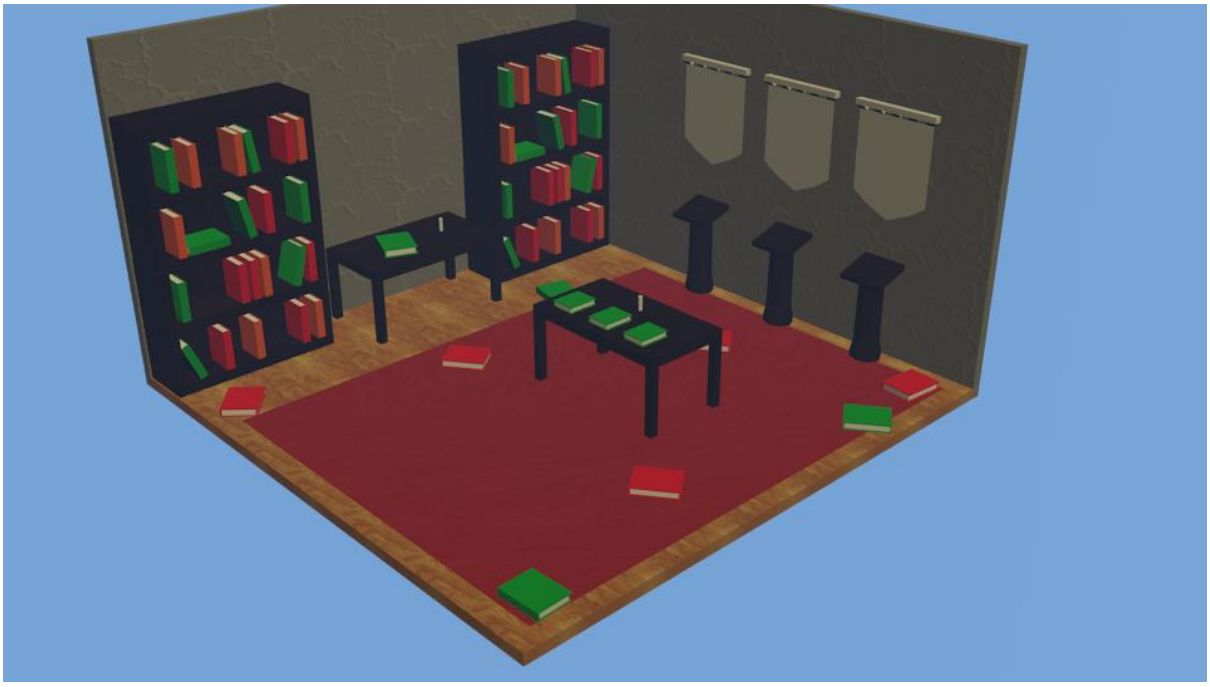


Figura 15: Biblioteca realizada por los autores en Blender 2.78

En la Tabla 20 se presenta una tabla con las principales características del cuarto de Tessi.

Nombre escenario	Biblioteca de Velente
Nombre del archivo	Library
Triangulos	6234
Elementos	Estandartes, libros, pedestales, escritorios, velas y estantes de libros

Tabla 20: Descripción biblioteca

6.4.1.4 Plaza central

En la figura 16 se presenta la plaza central de la ciudad de Velente la cual costó un total de 1264 triángulos. La plaza central es el escenario con menos objetos realizados dentro del aplicativo.

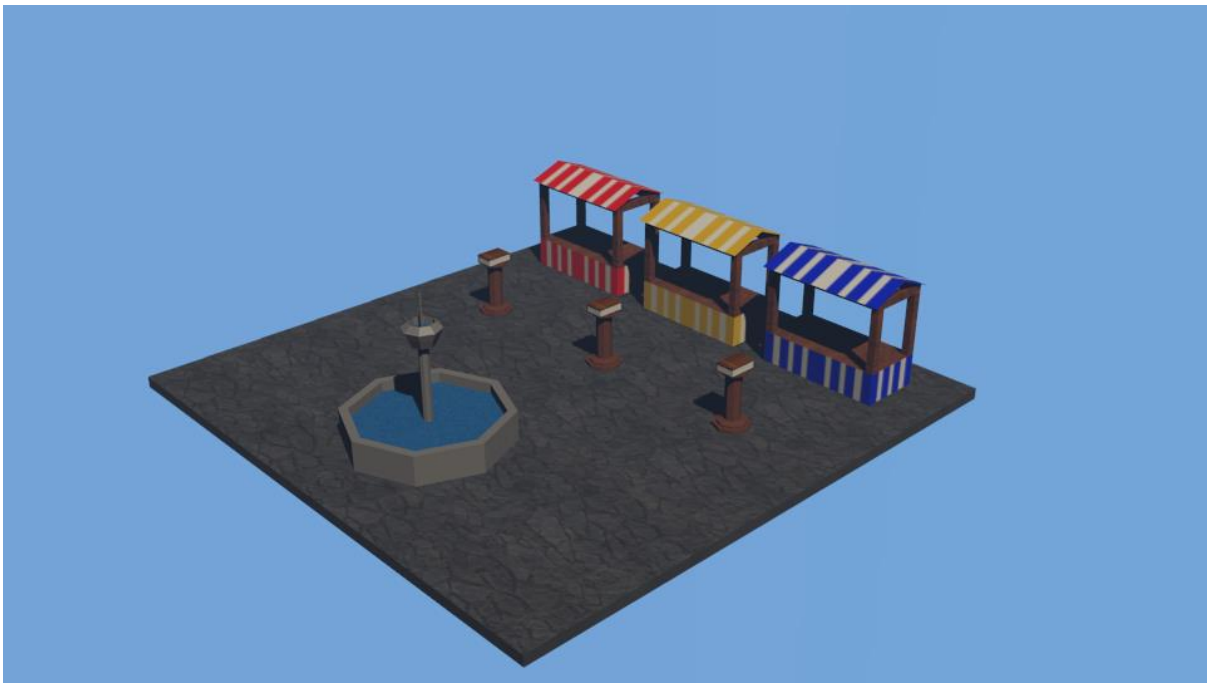


Figura 16: plaza central realizada por los autores en Blender 2.78

En la Tabla 21 se presenta una tabla con las principales características del cuarto de Tessi.

Nombre escenario	Plaza central
Nombre del archivo	Central Plaza
Triangulos	1264
Elementos	Tiendas, Libros, Pedestales y fuente de agua

Tabla 21: Descripción plaza central

6.4.1.5 Montaña Sagrada

En la figura 17 se presenta la montaña sagrada de la ciudad de Velente la cual costó un total de 13674 triángulos. Es el escenario con mayor cantidad de triángulos, pero aun así se encuentra en un estado óptimo para funcionar en un dispositivo móvil.

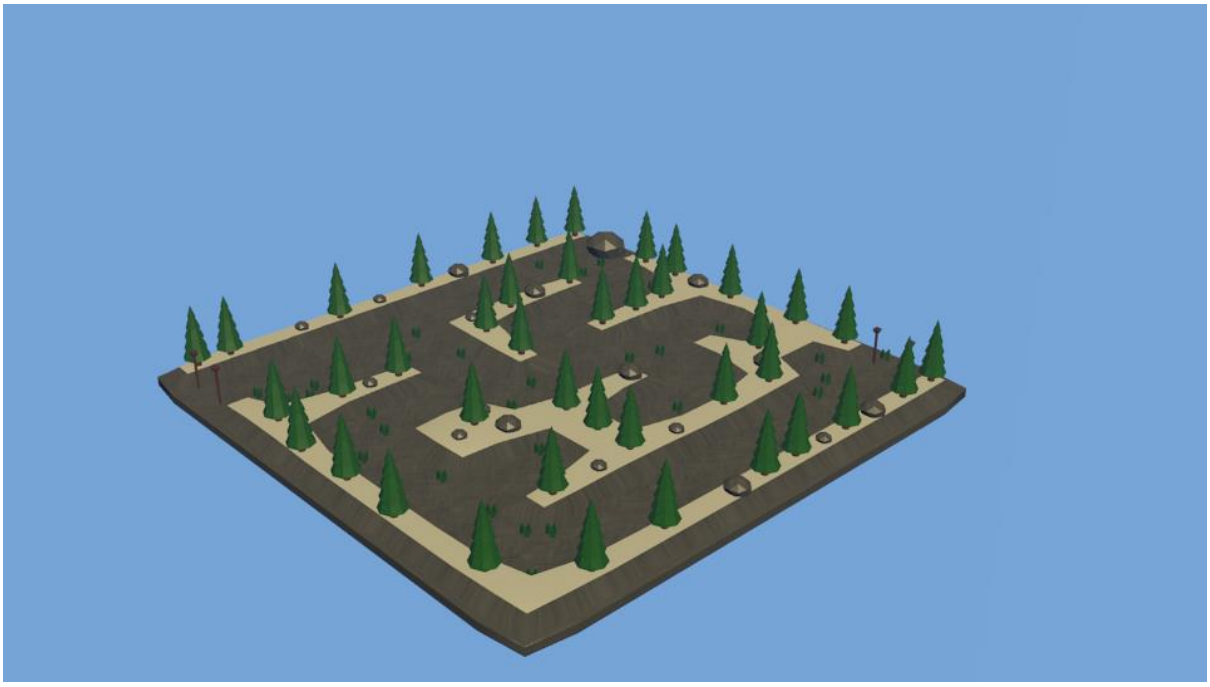


Figura 17: Montaña sagrada de la ciudad de Velente realizada por los autores en Blender 2.78

En la Tabla 22 se presenta una tabla con las principales características del cuarto de Tessi.

Nombre escenario	Montaña sagrada
Nombre del archivo	Holy mountain
Triangulos	13674
Elementos	Árboles, piedras y arbustos

Tabla 22: Descripción montaña sagrada

6.4.1.6 Cima de la Montaña

En la figura 18 se presenta la cima de la montaña la cual costó un total de 5262 triángulos

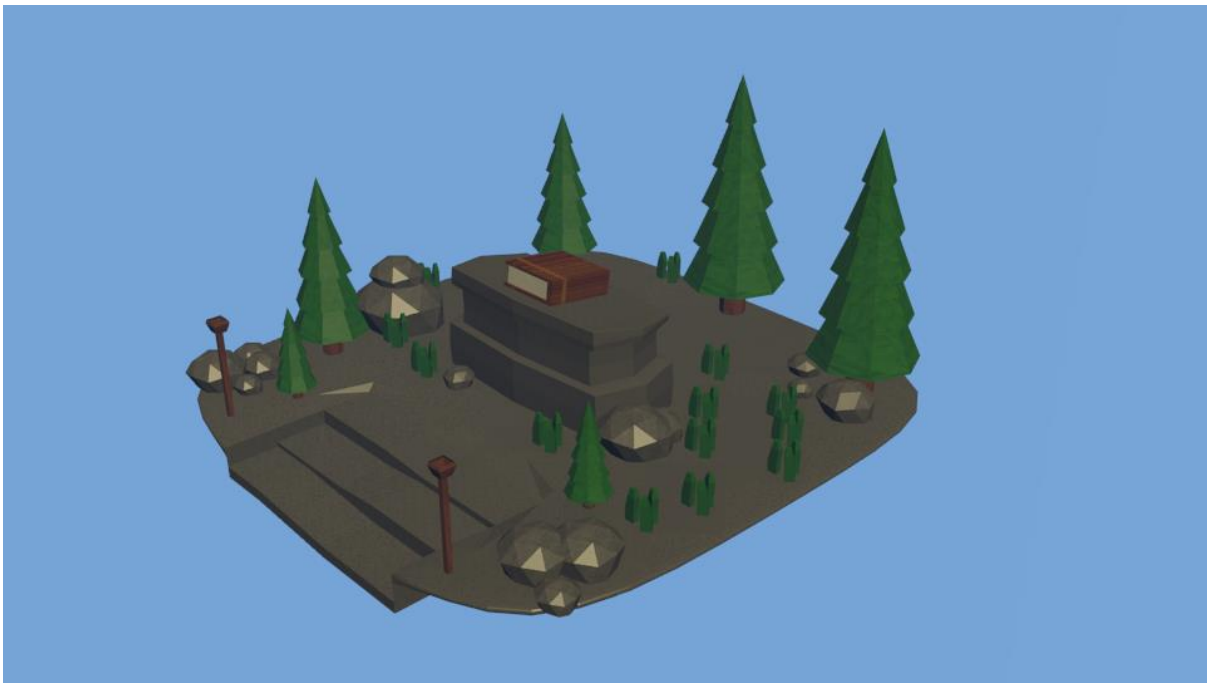


Figura 18: Montaña sagrada realizada por los autores en Blender 2.78

En la Tabla 23 se presenta una tabla con las principales características del cuarto de Tessi.

Nombre escenario	Cima de la montaña
Nombre del archivo	Mountain Summit
Triangulos	5262
Elementos	Libro, árboles, piedras, escritorio en piedra y antorchas

Tabla 23: Descripción cima de la montaña

6.4.2 Modelado 3D de Personajes

De acuerdo al alcance del proyecto descrito en el capítulo 6.3 del presente documento, para el prototipo de la aplicación se realizó solamente el modelo base, con sus respectivas animaciones.

6.4.2.1 Modelo base

Para el desarrollo del modelo base, se solicitó los servicios del Ingeniero de sistemas de la Universidad Distrital, desarrollador de videojuegos, artista técnico y desarrollador web Wilson Javier Ortiz Morales, quien realizó tanto el modelado como las animaciones del personaje.

El modelo base es aquel, el cual el usuario podrá personalizar con el dibujo que él realice. Para poder desarrollar este modelo, se tomó como referencia al personaje de Tessi, mostrado en el anexo 1. En la figura 19 se presenta el modelo base en 3D, desde un perfil frontal y lateral.

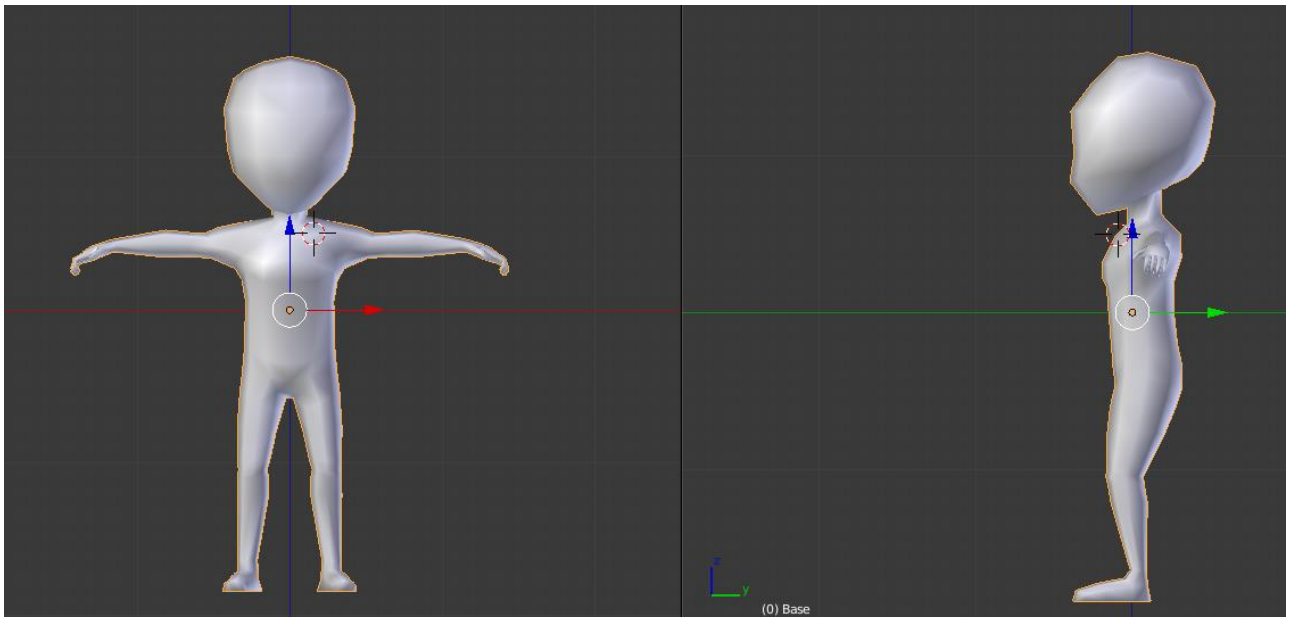


Figura 19: Modelo base realizado por Wilson Javier Ortiz

Al igual que los modelos de los escenarios desarrollados en el capítulo 6.4.1, para el modelo base se le realizó un mapeo UV, debido a que este modelo se integrará la textura que se capture a partir del dibujo realizado por el usuario. En la figura 20 se presenta el mapeo del modelo base.

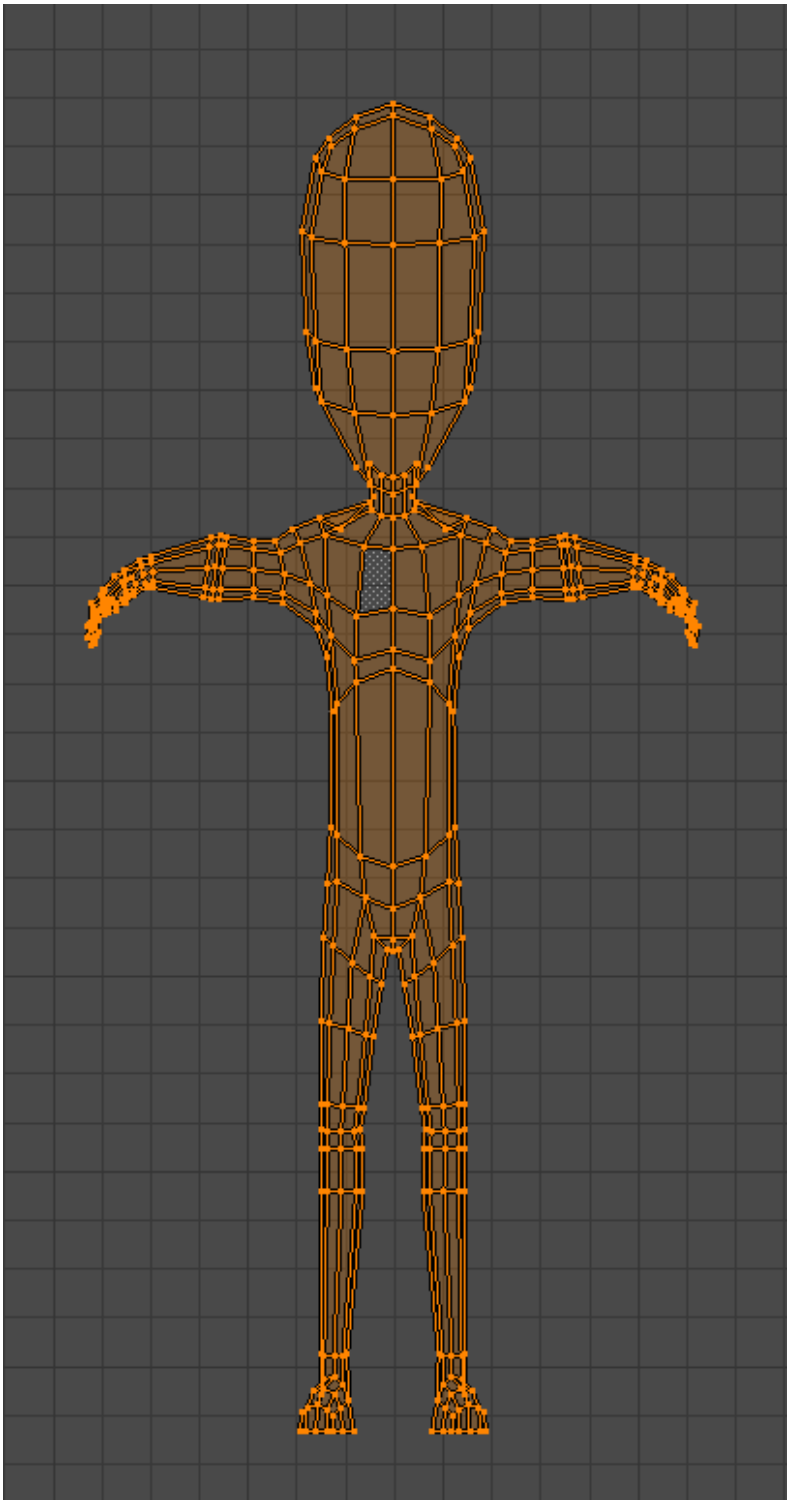


Figura 20: Mapeo UV modelo base

Las animaciones que se realizaron para el modelo base son las siguientes:

- Idle (estado inactivo)
- Caminar

- Saltar
- Recoger
- Agacharse

Debido al enorme parecido entre Tessi, el Bibliotecario y el Juglar con el modelo base, las animaciones que se realizaron funcionan para todos estos personajes, lo que permite una reducción en el trabajo en la etapa de modelado de personajes 3D.

6.4.2.1.1 Idle

La animación idle o estado inactivo es aquella en donde el usuario no interactúa con el juego (cuando el usuario no toca la pantalla, pero el juego aún sigue en ejecución). Esta animación se realizó en 40 frames. En la figura 21 se presenta capturas de pantalla de las animación idle en los frames 0, 11, 20, 25, 31 y 40.

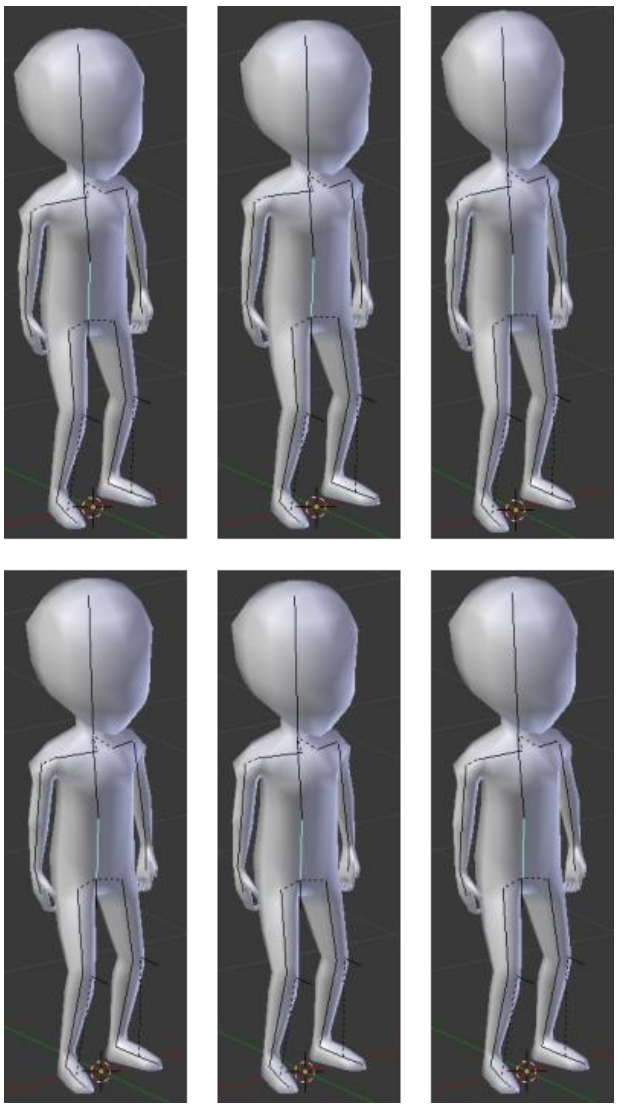


Figura 21: Animación idle del modelo Base realizado por Wilson Javier Ortiz en Blender 2.78

6.4.2.1.2 Caminar

La animación caminar es aquella que ocurre cuando el personaje debe ir hasta un lugar determinado ya sea porque fue programado para hacerlo (en el caso de los personajes NPC), o por una orden del usuario. El desarrollo de esta animación costó un total de 20 frames. En la figura 22 se presenta capturas de pantalla de la animación caminar en los frames 0, 5, 10, 14, 17 y 40

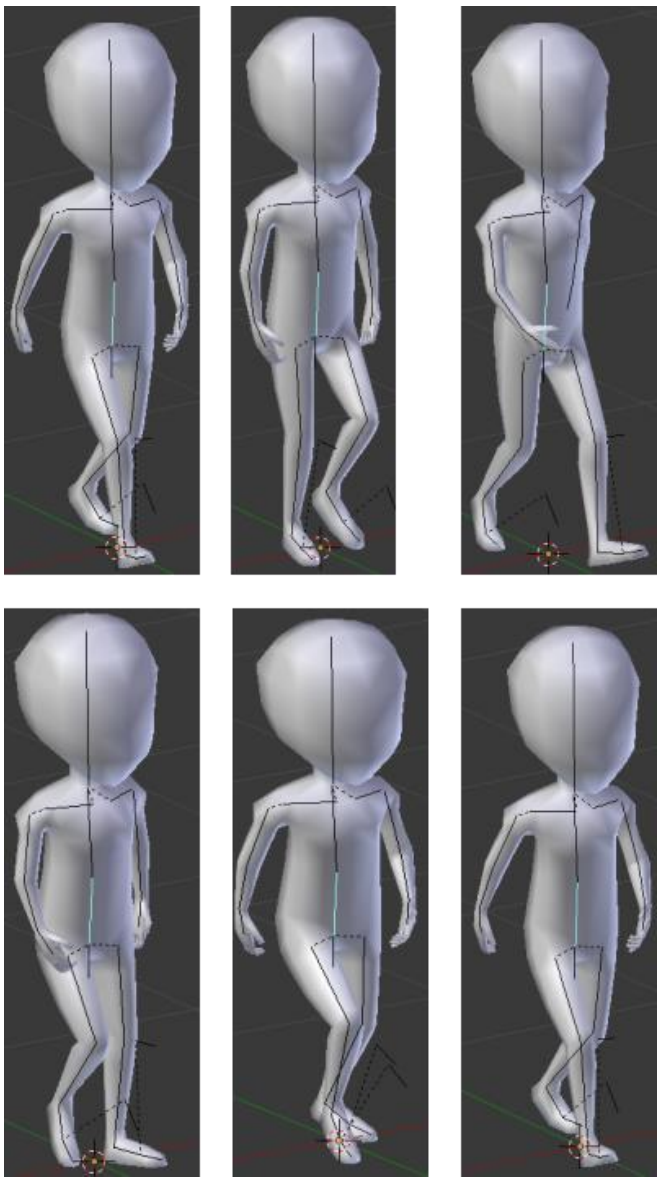


Figura 22: Animación caminar del modelo Base realizado por Wilson Javier Ortiz en Blender 2.78

6.4.2.1.3 Saltar

La animación saltar se realizó con el objetivo de probar el modelo base. El desarrollo de esta animación costó un total de 10 frames. En la figura 23 se presenta capturas de pantalla de la animación caminar en los frames 0, 2, 4, 6, 8 y 10.

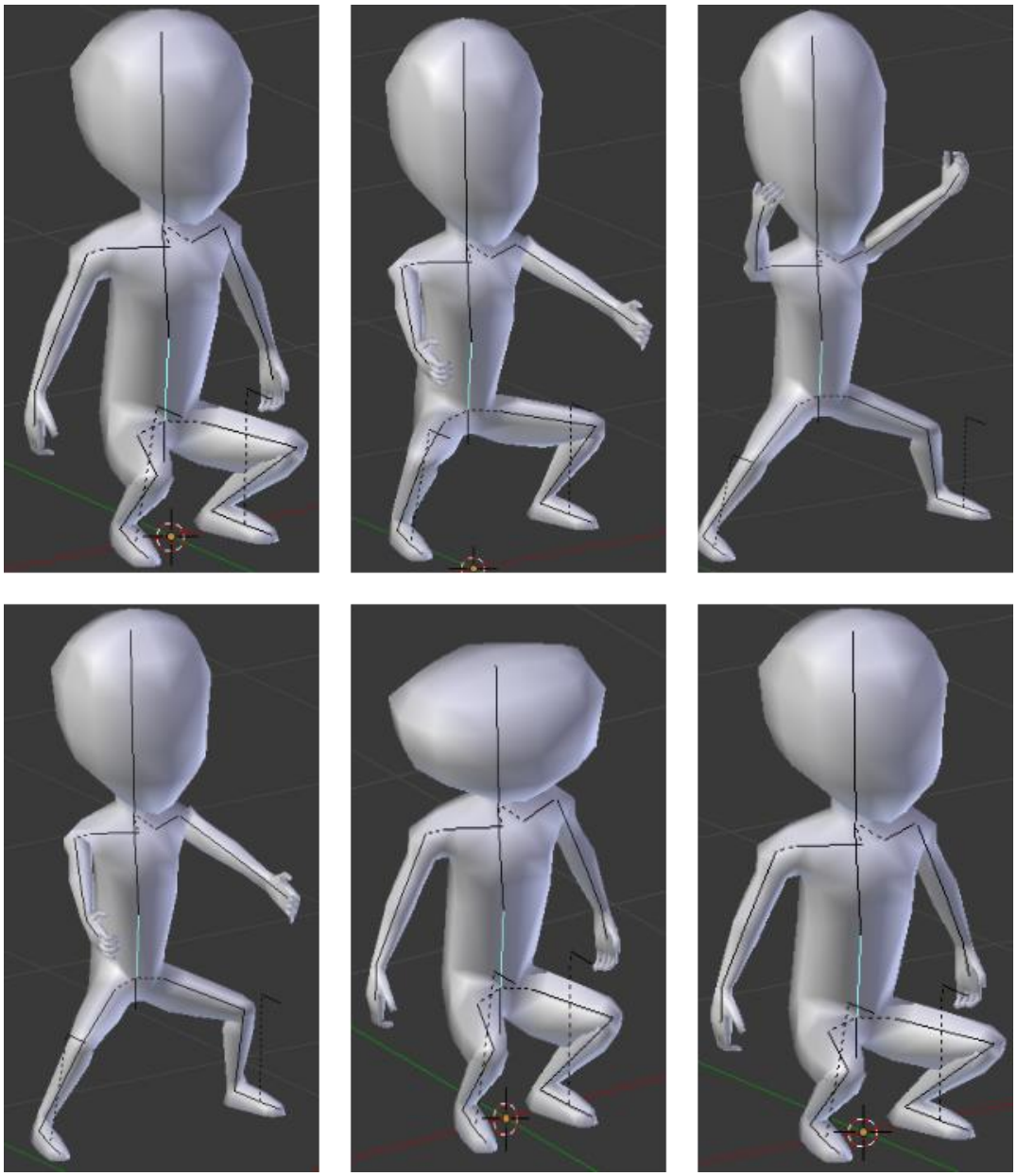


Figura 23: Animación saltar del modelo base realizado por Wilson Javier Ortiz en Blender 2.78

:

6.4.2.1.4 Recoger/Dejar

La animación recoger/dejar se utilizará para cuando el usuario interactúe con un objeto dentro del escenario del juego. El desarrollo de esta animación costó un total de 10 frames. En la figura 24 se presenta capturas de pantalla de la animación caminar en los frames 0, 2, 4, 6, 8 y 10.

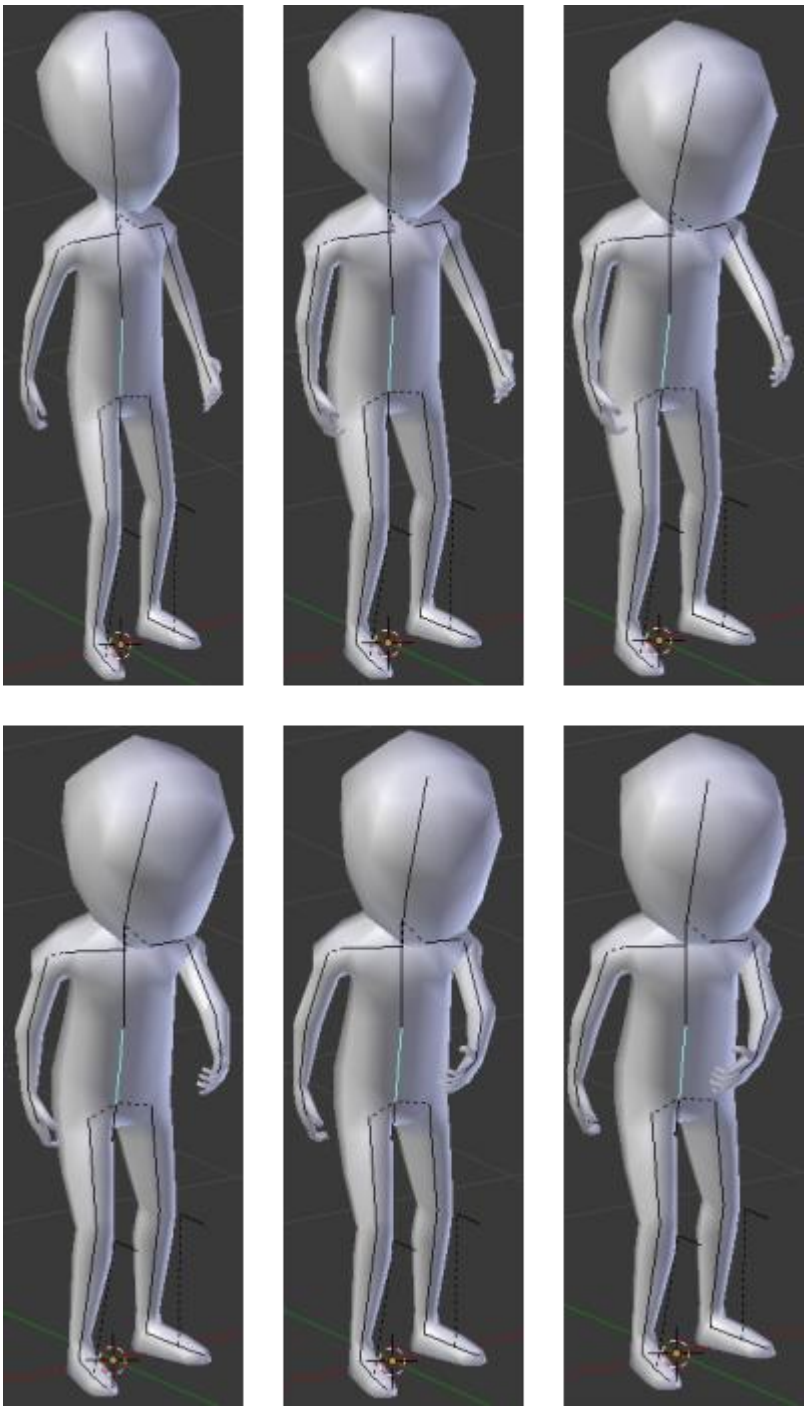


Figura 24: Animación recoger/dejar del modelo base realizado por Wilson Javier Ortiz en Blender 2.78

6.4.2.1.5 Agacharse

La animación agacharse se utilizará para cuando el usuario ordene al personaje recoger algún objeto del suelo en alguna parte del juego. El desarrollo de esta animación costó un total de 10 frames. En la figura 25 se presenta capturas de pantalla de la animación caminar en los frames 0, 2, 4, 6, 8 y 10.

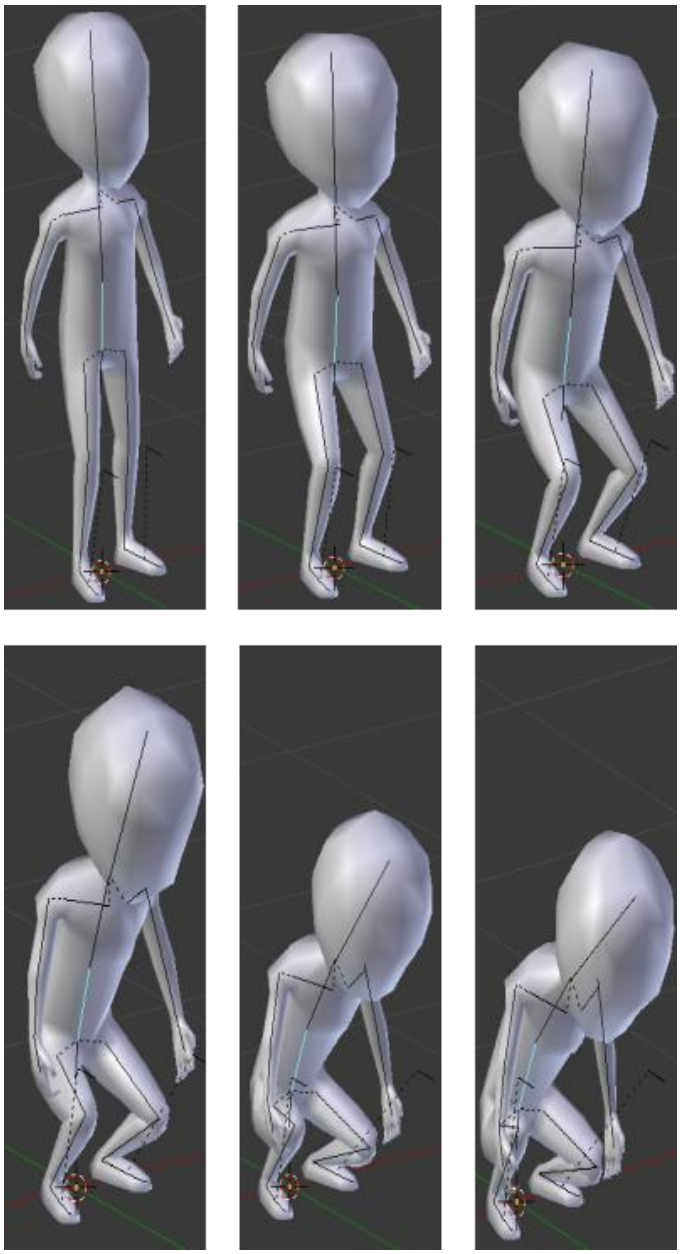


Figura 25: Animación agacharse del modelo base realizado por Wilson Javier Ortiz en Blender 2.78

6.4.2.1.6 Desarrollo de pruebas

Una vez que se realizaron las animaciones en el modelo base, se procedió a realizar pruebas de dichas animaciones. El procedimiento fue sencillo: Seleccionar cada animación dentro de la herramienta Blender y poner a correr la animación. En el anexo 11 se presenta el caso de prueba que se realizó de las animaciones.

Los resultados de las pruebas fueron exitosos, pues en general el modelo no se deformo al momento de realizarse alguna de las animaciones, en especial sobre la animación de saltar, la cual se deformo la cabeza del modelo para verificar que este no se dañe cuando se esté realizando.

Con los modelos de los escenarios y del modelo base se da por finalizado la etapa de modelado 3D

6.4.3 Elaboración del libro

El libro contendrá un total de 14 páginas (sin contar el manual de usuario, portada, créditos y contraportada), las cuales estarán formados por una página con la historia del cuento del cuento acompañada de otra página con una imagen la cual funcionará como target para el aplicativo. Esto quiere decir que, al momento de enfocar con la cámara del dispositivo móvil dicha imagen, cargará el escenario AR asignado. En la tabla 24 se presenta el contenido de cada una de las páginas del libro. En el anexo 3 se presenta el cuento, diseñado por el equipo de trabajo con la colaboración del diseñador gráfico Oscar Giraldo Vargas y el diseñador web Michael Reina.

Página 1: ¿A qué niña o niño no les gusta la televisión, videojuegos o internet? Como a TESSI por ejemplo. Siempre al llegar de clases lo que más le gustaba hacer era mirar televisión o entrar a internet. ¡Hasta que un día ocurrió algo extraño! Un gran ruido, un tremendo alboroto salía del armario. Parecían gruñidos y reclamos, susurros, aleteos y pequeñas voces alegando. Aunque un escalofrío recorría su cuerpo, toma valor y se acerca lentamente a el armario y lo abre...

Página 2:

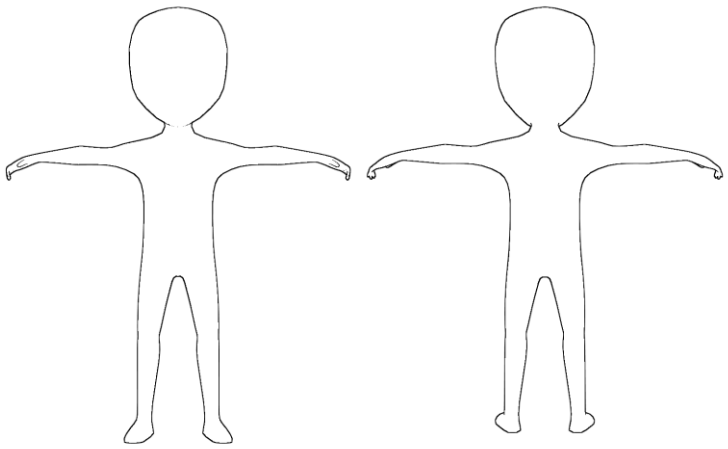


Figura 26: Imagen para dibujar el personaje

Página 3:

Se asomó por la puerta entreabierta y vio con asombro la razón del bullicio: ¡Todos sus libros caen al piso y fuera de sus páginas revoloteaban confundidos seres fantásticos e irreales! Tan pronto lo ven las hadas, gnomos y demás personajes, corren a esconderse entre las hojas y portadas.

Con cuidado, Tessi levanta cada uno de los libros, ¡Más todo estaba al revés! La bruja era buena, el lobo era un sapo, blanca nieves tenía verrugas, caperucita roncaba en el castillo de rapunzel, los enanos estaban manchados de tinta y unas pisadas de tinta que lo llevaron hasta un pequeño trozo de papel del tamaño de una pulga.

Debido a su diminuto tamaño, busca una lupa y logra leer una en este papel un mensaje para él...

Página 4:



Figura 27: Imagen target cuarto de Tessi

Página 5:

Tessi se siente muy mal por lo que ha ocasionado. El pequeño héroe abre el primer libro y una luz emana de este llevándolo a su primera parada en esta aventura. Al entrar en el libro, Tessi aparece en una ciudad medieval, llena de casas de piedra y madera, calles de piedra y aldeanos merodeando por toda la ciudad.

Entonces recuerda que uno de sus libros contaba historias de valientes caballeros y dragones y comprendió que estaba en la ciudad de **Velente.** Entonces, lee un aviso el cual decía...

Página 6:



Figura 28: Imagen target Ciudad de Velente

Página 7:

Tessi llega a la biblioteca de Velente y nota con asombro: ¡Todo está en un completo caos!
A lo lejos logra ver a un anciano con enormes gafas, el cual se acerca a nuestro pequeño héroe y grita con esperanza: "¡Querido Tessi, Te hemos estado esperando! Soy Bilons, el bibliotecario de Velente. Lamento cómo se encuentran las cosas, pero desde que los personajes ya no tienen interés por seguir en sus cuentos sólo han ocasionado desastres" .

Tessi se ofrece a ayudarle a organizarlos y restaurar la paz en el mundo de los cuentos. Con un rostro lleno de felicidad, Bilons le da las instrucciones para lograrlo. Aunque parecía sencillo, Tessi está en serios aprietos pues hace mucho no leía sus cuentos pues ya había olvidado de qué trataban y a dónde pertenecían varios de sus personajes. Después de un largo tiempo, logra por fin ordenarlos y Bilons los guarda todos en un solo libro mágico.

Cómo un último favor Bilons lleno de alegría le comenta: "¡Te felicito Tessi! Sabíamos que podíamos confiar en ti. He puesto todos los cuentos en este libro mágico y debe llevarse cuanto antes al guardián de los cuentos de Velente que vive en la montaña sagrada. El podrá poner las historias a salvo". Tessi acepta con gusto está tarea y se pone rumbo a la montaña sagrada de Velente.

Página 8:



Figura 29: Imagen target Biblioteca

Página 9:

Tessi llega a la plaza de Velente y se encuentra con muchos aldeanos, mercaderes, y en el medio de ellos cerca de un pozo de agua, un personaje bastante llamativo cantando y recitando historias. Este al ver a Tessi lo llama y exclama:

“Bienvenido seas Tessi! Soy Euclides el juglar de Velente. Este pueblo y el mundo de los cuentos te han estado esperando por mucho tiempo para que llenes de paz a todos sus habitantes y restaurar la armonía en el mundo de las historias. Solo una adivinanza antes de continuar para estar seguro de que eres el indicado para la misión:

Andando por el desierto una lámpara encontró, intentó sacarle brillo y un genio apareció.

Página 10:



Figura 30: Imagen target plaza central

Página 11:

Cuando por fin ve la montaña sagrada de Velente, nota que no va a ser nada sencillo llegar a la cima pues el camino forma un laberinto rocoso lleno de árboles que hacen difícil saber hacia dónde debe continuar. Camina por muchas horas sin descansar, lleno de Valentía y decisión, pues sabe el compromiso tan grande que ha adquirido con sus historias.

Poco tiempo después su esfuerzo tiene recompensa y logra llegar a la cima. Comienza a sentir algo de miedo pues se ve solo en medio de la nada, pero luego algo seguro cuando ve una roca tallada en forma de escritorio y libros alrededor de está. Es allí, donde observa un personaje misterioso saliendo entre los árboles...

Página 12:

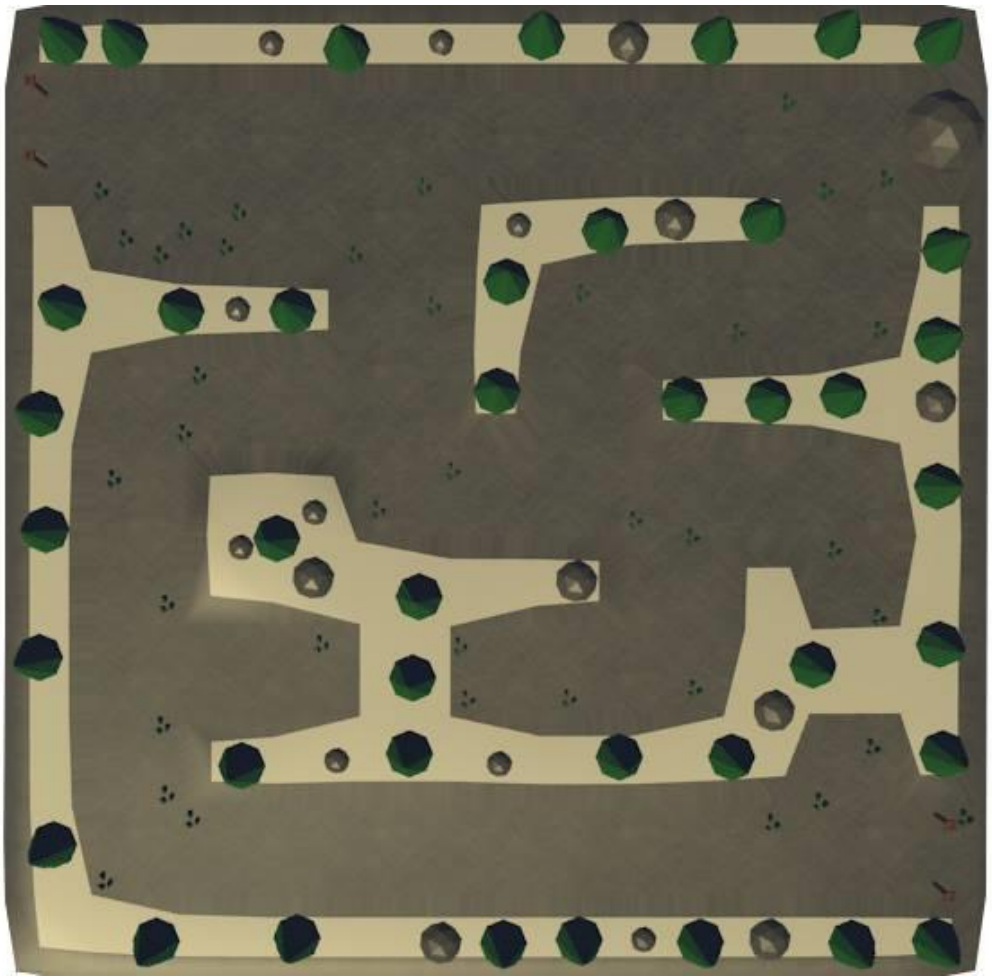


Figura 31: Imagen target laberinto

Página 13:

De repente, un gran ser con una forma de espíritu del bosque sale de lo más oscuro del lugar y se acerca a Tessi, con una expresión de felicidad y orgullo. Este le dice:

"Qué gusto volverte a ver viejo amigo! Seguro ya no me recuerdas, pero el verte aquí es prueba de que aún no has perdido tu gusto por las historias y cuentos en tus libros. Soy el Guardián de tus cuentos. Sé que no ha sido sencillo el camino hasta aquí, pero tenía que comprobar que aún nos quieres y aprecias.

También, has demostrado Valentía, astucia y tu gran compromiso por nosotros. Gracias a esto, estás listo para ser el nuevo Guardián de los cuentos y será tu prioridad mantener vivas las historias y nunca dejarlas en el olvido, ayudando a que se difundan por todo el mundo brindando alegría y diversión a todos." Tessi sin pensarlo dos veces, acepta tal cargo y se convierte en un Guardián de los cuentos.
Página 14:  *Figura 32: Imagen target cima de la montaña*

Tabla 24: Contenido de las páginas del libro

6.5 PROGRAMACIÓN DEL JUEGO

Para la etapa de programación, la herramienta que se planea implementar es Unity junto con el SDK de Vuforia, los cuales permitirán mostrar los modelos en AR y programar las mecánicas necesarias que permitan al usuario jugar con el aplicativo.

Durante la etapa de programación del juego, se contó con la asesoría del ingeniero de sistemas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, desarrollador de videojuegos y coordinador del área de programación de Atomic Studio, Sergio Andres Osma Aponte quien participó enseñando al equipo de trabajo sobre el funcionamiento de Unity y la librería de Vuforia.

6.5.1 Implementación de Modelos 3D en AR

Para poder implementar los modelos 3D con AR se requiere crear una base de datos en Vuforia, la cual contendrá todas las imágenes target del aplicativo y permitirá ver los objetos (escenarios y modelo base) en AR. Para poder crear la base de datos en Vuforia se necesita tener una cuenta y estar logeado en la página web (https://developer.vuforia.com/).

Una vez dentro del portal de Vuforia, procedemos a crear una clave de licencia, la cual nos pedirá el nombre de la aplicación y el tipo de proyecto como se aprecia en la figura 33.

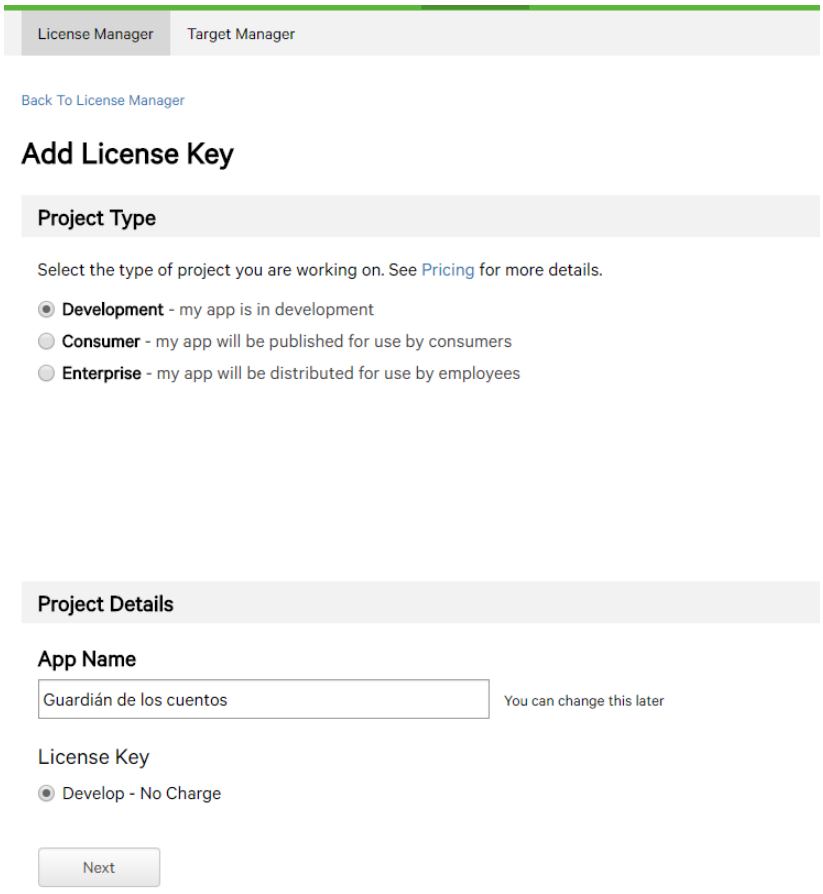


Figura 33: Datos de licencia de Vuforia

Con la licencia creada, se procede a cargar los targets en una base de datos. En la opción “target manager”, creamos una nueva base de datos e introducimos las imágenes del proyecto. En la figura 34

se muestra el formulario para poder cargar la imagen en la base de datos, la cual nos pide el tipo de imagen a subir, la ruta donde se encuentra, el tamaño y el nombre del target.

Cuando se tengan los targets ya montados en la base de datos, se procede a descargar la base de datos, para esto se seleccionan todos los targets, se selecciona la plataforma de desarrollo Unity y se da a descargar base de datos. Con la base de datos descargada se procede a integrar el objeto generado por Vuforia al proyecto en Unity.

Una vez se integró la base de datos a la aplicación, se descarga el SDK de Vuforia el cual permite trabajar con AR. Dicho SDK se encuentra en la página de Vuforia.

Una vez se montó todo el ambiente de Vuforia en el proyecto de Unity, se procede a subir todos los modelos 3D realizados en el capítulo 6.4 del proyecto.

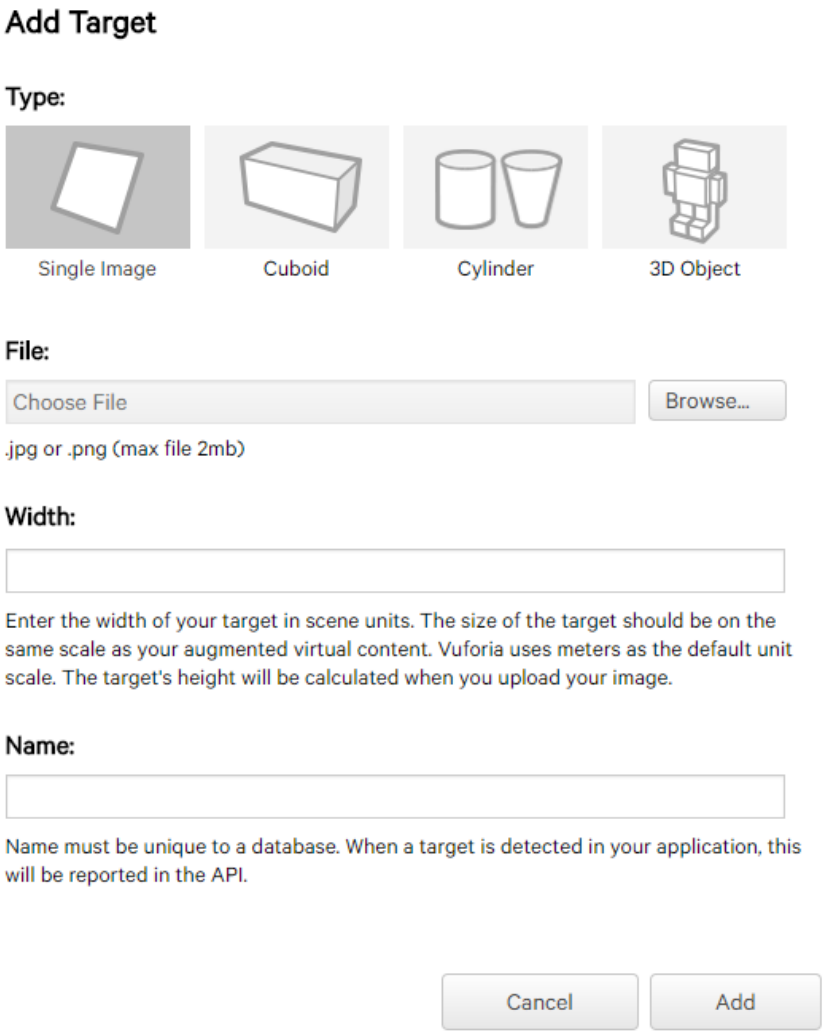


Figura 34: Agregar target Vuforia

Para poder ver un modelo 3D con AR, lo primero que se procede a realizar es colocar una ARCamera dentro de la escena del juego, la cual permitirá ver los modelos en AR. en dicha cámara, colocamos la licencia creada previamente en la página de Vuforia.

Con la cámara puesta en la escena, se coloca el image target también, al cual se configura la base de datos de los targets creada anteriormente, más el target objetivo. Dentro del image target, se coloca los modelos que se desean ver en AR con el target seleccionado. Para el caso del nivel 1 la imagen target es cuarto de Tessi, y los modelos son el cuarto de Tessi y el modelo base. En la figura 35 se presenta el cuarto de Tessi integrado con AR en Unity 5.5.2

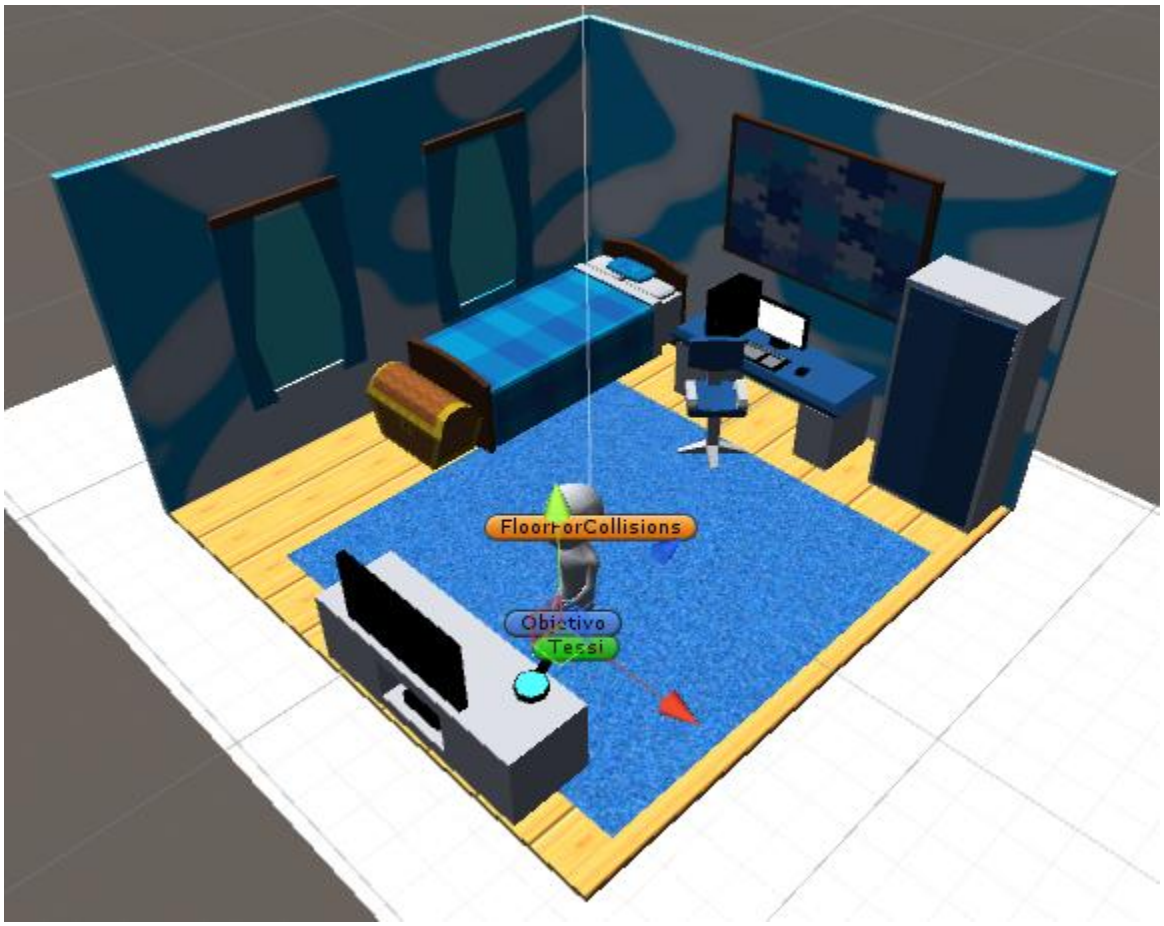


Figura 35: Cuarto de Tessi en Unity 5.5.2

Durante las pruebas realizadas de los modelos 3D (ver anexo 11), se mostró que el aplicativo funciona bien en cuanto la imagen target se encuentre en una hoja, ya que se requiere que la imagen sea clara para que pueda ser enfocada por la cámara del dispositivo móvil.

Para los otros escenarios se aplica, el mismo procedimiento, de subir en la imagen target, junto con los modelos que se desean ver con la imagen mencionada.

6.5.2 Desarrollo de mecánicas de juego

Como se estableció en el alcance del producto en el capítulo 6.3 el equipo de trabajo desarrollará las mecánicas para que el juego funcione solamente en el nivel uno del juego

6.5.2.1 Caminar

Para permitir que se pueda caminar por el escenario se implementó el sistema de navegación de Unity, la cual permite un movimiento más inteligente de los personajes de un juego. Con la ayuda de este sistema de navegación (o conocido también como NavMesh), Unity identifica automáticamente los obstáculos que se encuentran en el escenario impidiendo el paso por esas zonas y define el área en las que se puede transitar. En la figura 34 se presenta el NavMesh que se creó para el escenario 1 (cuarto de Tessi).

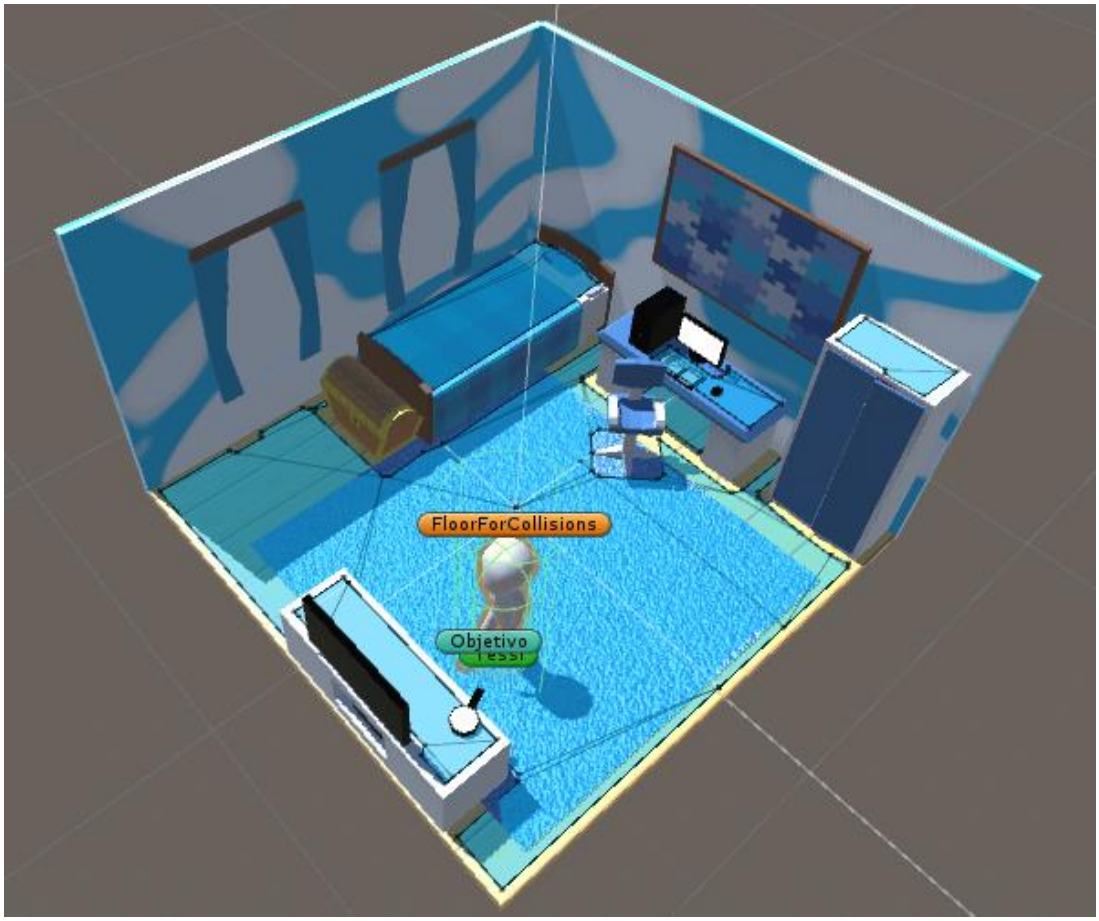


Figura 36: NavMesh Cuarto de Tessi

Las zonas con color azul mostradas en la figura 36, son las regiones en las que el modelo base se podrá mover. En la figura 34 también se aprecia que el sistema de navegación marcó como transitable las zonas sobre la cama, escritorio, armario y cómoda, pero debido a que no se encuentran unidas a la región del suelo, el personaje nunca podrá llegar a dichos lugares.

Una vez se definió la zona en la que el personaje se podrá mover, agregamos el componente *NavMesh Agent* al modelo base, el cual indicará a este, cómo y por donde puede moverse en el escenario de acuerdo al sistema de navegación establecido anteriormente.

Otros componente necesarios para el modelo base son el Capsule collider, que permite al modelo colisionar con otros objetos que posean algún colisionador (por ejemplo el suelo) y el RigidBody que le permite al modelo ser afectado por las leyes físicas (ejemplo la gravedad). Se crea un GameObject llamado objetivo el cual el modelo base buscará y moverá hasta donde se encuentre este.

En la figura 37 se muestra el modelo base con el Capsule collider (la región verde con forma de cápsula) y bake (la región verde con forma de cilindro) integrado.

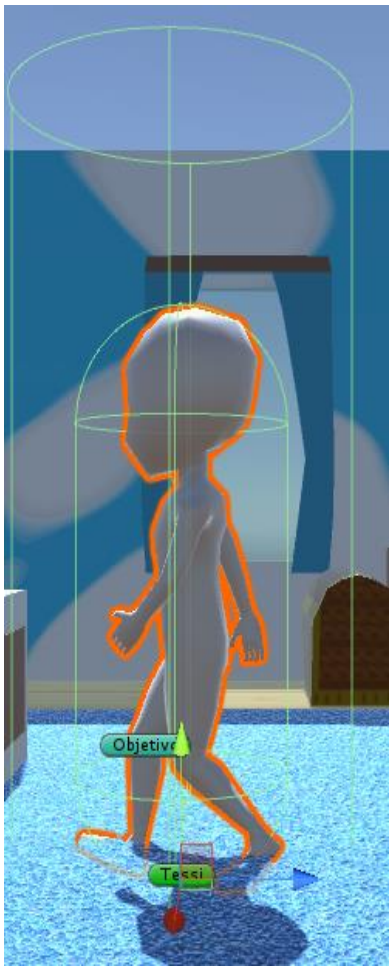


Figura 37: Modelo base con su capsule collider y bake

Teniendo una vez el sistema de navegación y el componente *NavMesh Agent*, se desarrolla un script que permita mover el personaje una vez que se toque la pantalla del dispositivo móvil. El script posee tres atributos importantes: un NavMeshAgent que hace referencia al componente de mismo nombre que posee el modelo base, un objetivo que hace referencia al GameObject de mismo nombre y un atributo de tipo Animator, que permitirá ejecutar alguna de las animaciones que posea dicho modelo.

El propósito de este script es mover el modelo hasta donde se encuentre el objetivo y realice a su vez la animación de caminar. El objetivo cambia de posición gracias a un script desarrollado por el equipo de trabajo, el cual se encarga de detectar la posición que el usuario da al tocar algún punto del escenario en la pantalla y asignarlo al objetivo como coordenadas de este.

Cuando el objetivo cambia de posición, el modelo automáticamente se moverá hasta este.

6.5.1.2 Recoger objeto

Para la mecánica de recoger un objeto se creó un script que permite interactuar con los objetos en el escenario. Este script contiene una función que indica cuando el objeto colisiona con el modelo base cuando este último se acerca, lo cual envía un mensaje de realizar una función.

```
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4
5  public class InteractWithObject : MonoBehaviour {
6
7      [SerializeField] GameObject interactableObj;
8
9      void OnTriggerEnter(Collider col){
10         if(col.CompareTag("Player")){
11             interactableObj.SendMessage ("Activate");
12         }
13     }
14
15 }
16
```

Figura 38: Script de interacción entre objeto y personaje

Como se muestra en la figura 38, se tiene un atributo el cual llama al objeto con el que se desea interactuar y una función la cual envía el mensaje al objeto del atributo, para que este realice alguna acción.

Teniendo el script que permite interactuar con objetos, se creó otro el cual indica si el usuario posee o no un objeto; este script funciona como la maleta del personaje la cual indica que ítems ha recolectado

por medio de atributos booleanos, los cuales si poseen un valor false (falso), quiere decir que no posee el objeto y true (verdadero) para indicar que si lo posee.

6.5.2 Desarrollo de escenas del juego

Para el desarrollo del prototipo solo se realizó las acciones del primer nivel (cuarto de Tessi), el cual busca mostrar las mecánicas integradas en AR.

6.5.2.1 Cuarto de Tessi

De acuerdo con el documento de diseño de juego que se presenta en el anexo 1, se requieren de las siguientes acciones para este nivel:

- Tocar el armario
- Tomar la lupa
- Tomar el libro
- Leer el fragmento del libro

6.5.2.1.1 Tocar Armario

Para la acción "tocar armario", se creó desde unity una animación que hace mover el armario, para indicar al usuario que ese objeto es interactivo. Como se menciono la seccion 6.4.1.2 del documento, cuando el objeto y el personaje colisionan, se envía un mensaje al objeto (en este caso al armario) que indica realizar una acción.

Para el caso del armario la acción a realizar se enfoca en abrir las puertas y lanzar los libros que posee afuera de el. Una vez que las puertas se abren, sobre Tessi aparecerá una imagen de una lupa encerrada en una nube de pensamiento, pretendiendo insinuar al usuario que Tessi necesita una lupa para realizar la siguiente acción.

La imagen de la nube de pensamiento, junto con la lupa se realizaron en inkscape y se integraron al modelo base desde Unity 3D, en un estado no visible al inicio del juego, para que no se pueda observar hasta el momento en que se abran las puertas del armario.

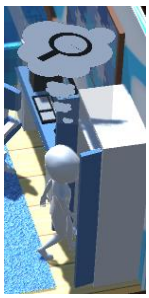


Figura 39: Imagen del icono de la lupa

6.5.2.1.2 Tomar lupa

Al igual que con el armario, para tomar la lupa se requiere del script que envía el mensaje al momento en que personaje y lupa colisionan entre sí; cuando esto ocurre, el atributo booleano que posee la lista de ítems que posee el personaje cambia a verdadero, lo cual indica que el personaje posee este ítem.

Cuando el personaje tenga el item, la lupa desaparecerá del escenario.

6.5.2.1.3 Tomar libro

Para la acción de tomar el libro se creó un canvas no visible en el escenario el cual posee el fragmento del libro el cual usuario leerá. Adicional, se agregó un botón de cerrar para poder ocultar nuevamente este canvas.

Para tomar el libro se debe tener como valor verdadero el atributo lupa, ya que al no tenerla, no se podría interactuar con este. Al momento en que se colisionan el personaje con el libro, se envía un mensaje a este último el cual indica que debe poner como visible el canvas del fragmento del libro.

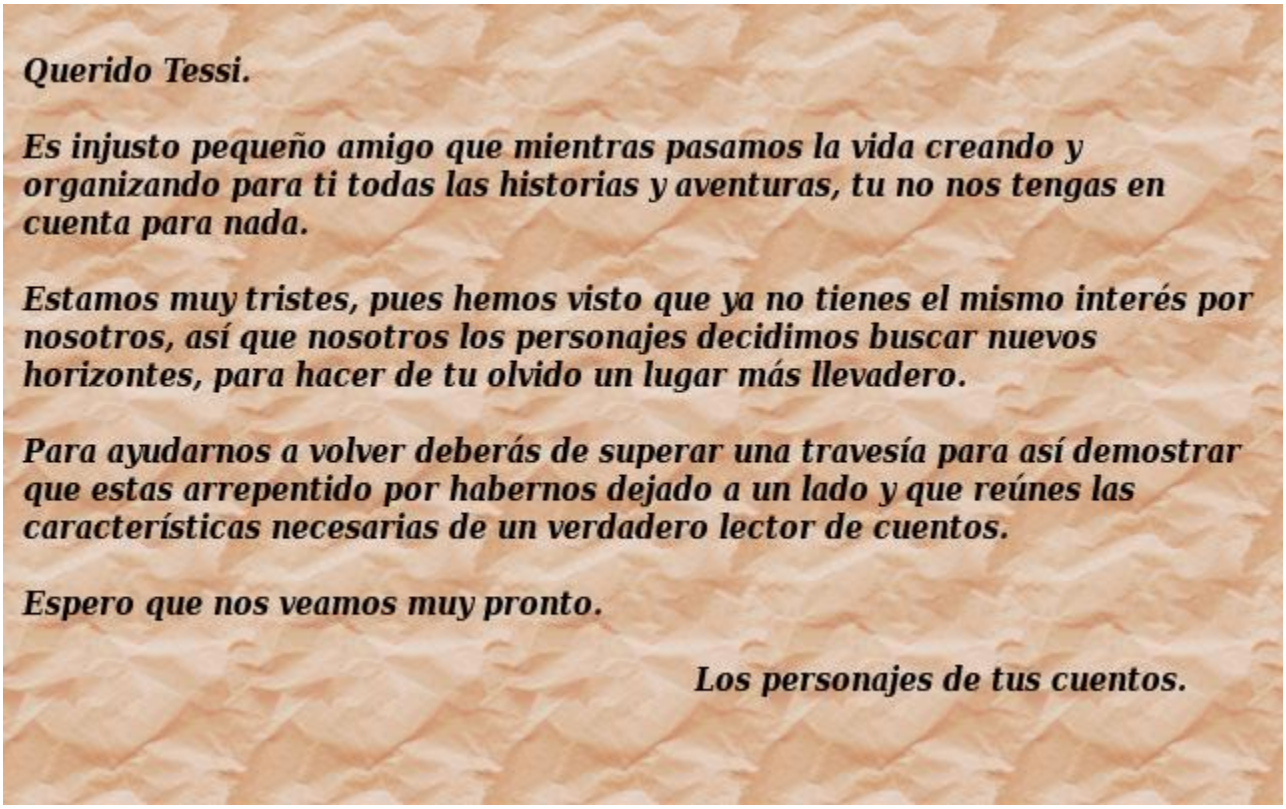


Figura 40: Fragmento del libro

6.5.3 Desarrollo de interfaces

Para la etapa de desarrollo de interfaces se creó un script el cual guarda los nombres de todas las escenas, cuyo objetivo es permitir encontrar de manera más rápida las escenas dentro del proyecto y en caso de renombrarlas, evitar la necesidad de cambiar el código de otros scripts.

6.5.3.1 Logos

En la figura 39 se presenta el logo que aparecerá al momento en el que el usuario inicie la aplicación. En esta escena solo se mostrará el logo de la universidad por un breve periodo de tiempo; después de mostrar esta escena, se cargará la escena menú principal del aplicativo.



Figura 41: Logo Universidad Distrital

6.5.3.2 Menu Principal

En la figura 42 se presenta el menú inicial del juego, con los botones de nuevo juego y créditos en la parte central del aplicativo y un botón de cerrar en la parte superior



Figura 42: Menú inicial del juego

6.5.3.3 Ayuda

Al momento de realizarse el proyecto se encontró la necesidad de crear una interfaz que informe al usuario de enfocar la cámara a las imágenes, para que pueda interactuar con el aplicativo. Para acceder a esta interfaz, se colocó un botón en la parte superior de la pantalla de juego.



Figura 43: Interfaz de ayuda del juego

6.5.3.4 Carga

La pantalla de carga es importante para un juego, ya que ayuda a indicar al usuario que debe esperar mientras se cargan todos los recursos necesarios para que el aplicativo funcione.



Figura 44: Escena cargando

6.5.3.5 Creditos

Se creó una escena que posee los créditos de todas las personas que participaron en el proyecto. Para acceder a esta escena, basta con oprimir el botón créditos en el menú inicial de la pantalla. La escena de créditos posee un botón home, el cual lleva al usuario nuevamente a la pantalla de inicio del aplicativo.

Para esta escena se desarrolló un script integrado en la cámara que permite mover un texto junto con dos imágenes de abajo hacia arriba, parecido a los créditos finales de una película.En la figura 43, se presenta una imagen con la escena de créditos.

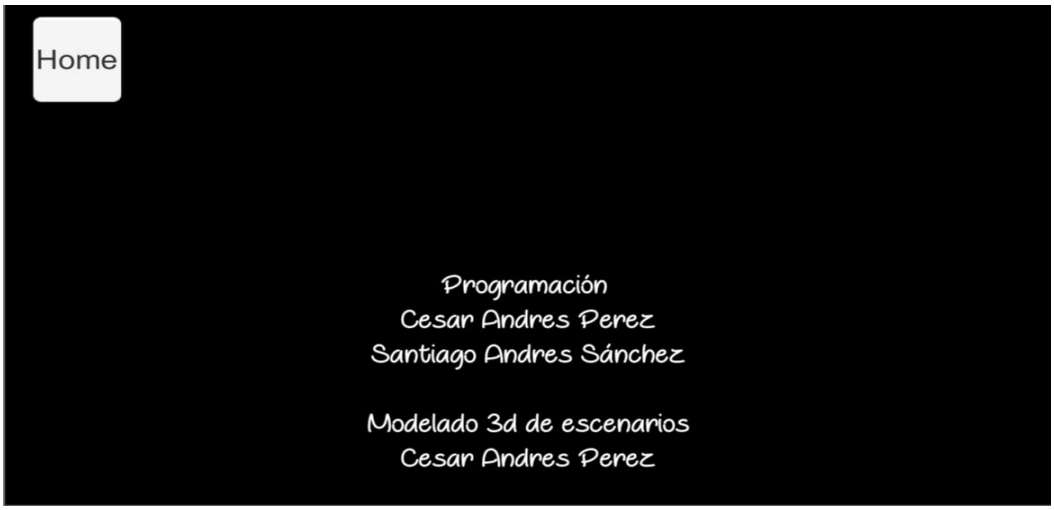


Figura 45: Escena créditos

6.5.4 Desarrollo de texturizado de modelos 3D a partir de bocetos

6.5.4.1 Capturar imagen

Para el desarrollo la etapa de capturar la imagen se creó una nueva escena la cual posee, una sección de lo que está tomando la cámara en ese momento, el modelo base que permite ver, como se verá con lo que se está capturando en la pantalla y un botón que permite guardar la imagen. En la figura 44 se presenta la escena para capturar la imagen.

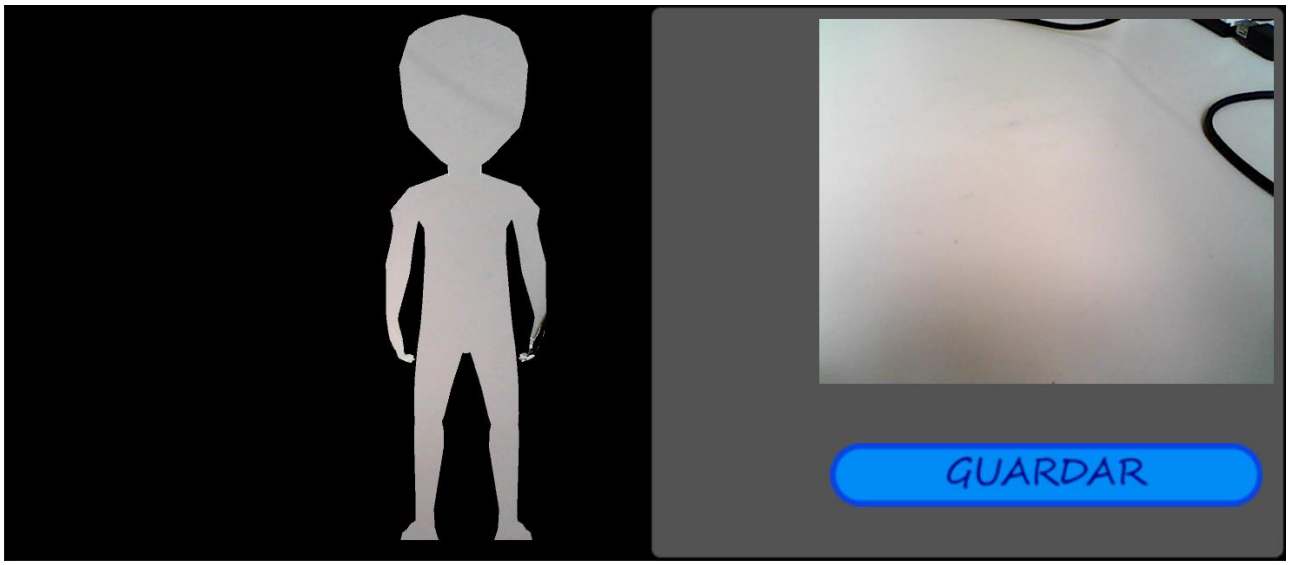


Figura 46: Escena de captura de imagen

Dentro de la escena se tiene un gameobject, que posee el script que permite capturar la imagen en tiempo real. Dicho script está compuesto de cuatro funciones importantes:

1. Start: esta función se ejecuta, al momento de cargarse la escena y se encarga de asignar a un string la dirección en donde se guardará la imagen y de invocar la función StartCamera.
2. StartCamera: esta función permite identificar si el dispositivo posee una cámara y en caso de que, si posea una, trasmitir tanto en la sección que muestra lo que está tomando la cámara y el modelo base.
3. CambiarCamara:esta función permite cambiar de cámara en caso de que el dispositivo posea más de una cámara.
4. Stop: esta función para la reproducción de la cámara y capturar la imagen del momento para aplicarla en el modelo base. Una vez que se capturó la imagen, la función cambia de escena (se dirige a la escena de cargar, para luego ir a la escena del nivel 1).

La imagen se adapta al modelo de acuerdo al Mapeo UV del modelo base que se diseñó en el capítulo 6.4.2.1, lo que permite que el modelo se adapte a la perfección con la imagen tomada por la cámara.

6.6 IMPLEMENTACIÓN

Se ha creado una página web en la dirección http://santiagodev.com/guardian. En esta página, se podrá ver un breve resumen de lo que el usuario puede hacer con la aplicación en el cuento. También, podrá descargar el cuento en formato PDF y la aplicación para dispositivos Android y IOS. Cabe resaltar que la aplicación no está asociada a una tienda oficial de aplicaciones por lo que la instalarla será necesario unos pasos adicionales con el fin de darle permisos para instalación.

6.6.1 Generación de ejecutable para dispositivos Android

El ejecutable para Android se puede obtener de tres formas distintas:

1. Dirigiéndose a la página web *http://santiagodev.com/guardian,* posteriormente, presionar el botón *descargar app* y, por último, presionando el botón *Android*
2. A través del código QR, el cual aparece en la primera página del manual en el cuento que corresponda a su dispositivo (Para este caso, Android).
3. Ir directamente a la dirección web *http://santiagodev.com/guardian/guardian.apk*

6.6.2 Generación de ejecutable para dispositivos iOS

El ejecutable para IOS se puede obtener de tres formas distintas:

1. Dirigiéndose a la página web *http://santiagodev.com/guardian,* posteriormente, presionar el botón *descargar app* y, por último, presionando el botón *Apple*.
2. A través del código QR, el cual aparece en la primer página del manual en el cuento que corresponda a su dispositivo (Para este caso, Apple).
3. Ir directamente a la dirección web *http://santiagodev.com/guardian/guardian.app*

7 CIERRE DEL PROYECTO

7.1 LECCIONES APRENDIDAS

En el anexo 10 se muestra todas las lecciones aprendidas por los integrantes del proyecto de grado, las cuales se dividieron en tres grupos: lecciones aprendidas dentro del grupo; las lecciones aprendidas a nivel global (con la interacción del sponsor y revisor) y lecciones aprendidas de experiencias internas y externas. En la tabla 25 se presenta una tabla que resume las lecciones aprendidas.

Descripción del problema	Lección aprendida	Tipo de lección
La falta de comunicación por parte de los miembros del equipo genera demoras en el desarrollo del trabajo y confusión sobre las tareas asignadas a cada uno de los integrantes	El uso de herramientas de comunicación permite que los integrantes de un equipo tengan una vía de comunicación, para informar sobre lo que están haciendo, lo que deben hacer, en que se les dificulta el trabajo, en que se les facilita, entre otras cosas.	Lección aprendida dentro del grupo
Los integrantes están realizando las tareas asignadas muy tarde, ocasionando que los trabajos no queden bien hechos en algunos casos, y además de esto genere demoras en el desarrollo del proyecto	Realizar reuniones de equipo en fechas que den tiempo a los integrantes de realizar sus tareas permite una mejora en la calidad de las tareas a entregar.	Lección aprendida dentro del grupo
Los integrantes desconocen sobre el contenido de algunos documentos lo que genera desinformación del proyecto.	Informarse sobre el trabajo de los demás permite que los integrantes de un equipo tengan claro qué es lo que están haciendo ellos y sus demás compañeros.	Lección aprendida dentro del grupo
No se están realizando las correcciones adecuadas del proyecto en general, causando inconsistencias en el desarrollo	Tomar en cuenta las observaciones del Sponsor con mayor rigidez y exactitud, permite tener un proyecto y	Lección aprendida a nivel global

de los documentos siguientes tanto los del proyecto en general como los del producto en sí	producto más cercano a el objetivo.	
Los integrantes desconocen el trabajo realizado del proyecto en general realizado por los demás.	Conocer el trabajo general del proyecto permite realizar mejor las actividades de cada integrante.	Lección aprendida a nivel global
La falta de conocimiento del trabajo a realizar genera retrasos en el desarrollo del proyecto.	Solicitar la ayuda de expertos permite adquirir experiencia sobre el desarrollo de un proyecto.	Lección aprendida de experiencia interna y externa

Tabla 25: Lecciones aprendidas del proyecto

7.2 ACTA DE ENTREGA DEL PROYECTO

En el anexo 9 se presenta el acta de entrega del proyecto

7.3 TRABAJOS FUTUROS

Teniendo en cuenta el estado actual del proyecto, se pueden identificar varios hitos que vemos realmente posibles como mejoras a realizar en el proyecto.

Dentro de estas encontramos como principal trabajo futuro, la unificación de todos los modelos dentro de una sola guía de continuidad la cual permite un dinamismo divertido entre lo que lee el niño y lo que va pasando en el dispositivo, como una sola gran historia. Esto implica sin duda, la culminación de todos los niveles del juego con sus respectivas acciones internas, como, por ejemplo, mini juegos o la ejecución de videos animados a partir de acciones específicas.

Una segunda fase, está en permitir que el usuario pueda elegir historias alternativas. Esto en parte se muestra a forma de demo en el cuento, pero puede ir más allá, permitiendo que la misma animación lleve al usuario al siguiente escenario sin tener que volver a escanear otra imagen. Realizando está aparte, permitirá mayor grado de usabilidad por parte del niño y se pueden integrar n hilos de historia distintos.

Por último y la más relevante desde nuestra perspectiva, encontramos la mejora sustancial de la personalización de los personajes principales según el antojo del usuario a partir de un dibujo.

Actualmente aparecen varias siluetas sobre las cuales puede dibujar. y así poder variar de personaje cuando quiera. También, se puede simplemente tomar una foto de una persona encajando dentro de la silueta que muestra la aplicación.
Pero como trabajo futuro, este problema puede abordarse de formas distintas: Escaneando el trazo del usuario sobre una página en blanco en tiempo real sin estar asociado a una silueta, dibujo totalmente libre y escaneado posterior del dibujo que logre generar el modelo dibujado, o por último, se puede experimentar sobre un dibujo digital que pueda ser modificado cuantas veces desee el usuario.

Todo esto enfocado a los libros en AR, permitirá una mejor experiencia para el niño y sin duda, aumentará su entusiasmo por el cuento. Sin embargo, está funcionalidad tiene potenciales mayores específicamente en el área de diseño, pues se entraría a hablar de virtualizado de diseños en tiempo real que pueden aplicarse sobre objetos reales. Esto se puede aplicar a múltiples áreas de trabajo tanto en educación, como arquitectura, moda, entretenimiento, etc.

7.4 CONCLUSIONES

Se analizó el estado del arte e identificación de requerimientos para el desarrollo del prototipo de software, lo que permitió una primera estructura de solución planteada para el prototipo. Sin embargo, debido a la falta de experiencia y al no asesorarse correctamente, la estructura planteada tuvo que ser reemplazada y esto influyó en el resultado final tanto en tiempos como en la entrega.

Se vió la importancia de un buen asesoramiento por parte de personas que lleven más tiempo en el área y la importancia de la planificación de imprevistos dentro del proyecto. A partir de este proyecto, se pudo analizar la secuencia lógica de trabajo hasta su culminación enfocados en el área de AR, ya que se marcan de gran manera las dependencias entre un nodo del proyecto y otro.

Mencionado lo anterior, se recalca la importancia de que los diseños se realicen con bastante antelación a la generación AR de los modelos, pues de lo contrario, esto causara un represamiento en el desarrollo, afectando críticamente el cronograma. Todo esto, se debe a que el principal insumo de la generación AR hace parte de la imagen diseñada que posteriormente, se convertirá en un objeto de identificación clave.

Se pudo identificar debilidades respecto a niveles de conocimiento alto que podrían haber sido la solución a varios ítems. Sin embargo, estas formas serían bastante complejas y poco soportadas para la tecnología actual, por lo que la entrega que se pretendía alcanzar, no es posible dentro de los tiempos estipulados y es necesario visualizarla bajos trabajos futuros.

Se puede ver una excelente herramienta de apoyo para la lectura con lo desarrollado, pues hace que el cuento impreso tome un sentido distinto al permitir dinamismo por parte del lector y logra acercarlo más a el mundo establecido en el cuento.

A nivel de equipo, cabe resaltar la importancia de una buena y constante comunicación entre los miembros pues esto mitiga sesgos en el objetivo y posibles reincidencias en trabajos, además de lograr tiempos más cortos.

8. REFERENCIAS

[1] Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). *Línea Base de Indicadores de I+D+i de TI, indicadores 2016*. Colombia. 2016. p. 141

[2] Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). *Boletín de Indicadores de I+D+i de TI.* Colombia. 2016. p. 13

[3] Germán Rey. *Para leer un país* [en línea]. Colombia. 2007 [consultado 17 de febrero de 2016]. Disponible en: www.mineducacion.gov.co/1621/article-122248.html

[4] Redacción El Tiempo. *Profesor renuncia a su cátedra porque sus alumnos no escriben bien*. Colombia. 2011 [consultado 17 de febrero de 2016]. Disponible en: http://app.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-10906583

[5] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. *PISA Estudiantes de bajo rendimiento: por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito*. 2016

[6] TEDx Talks. *Los videojuegos enseñan mejor que la escuela: GONZALO FRASCA at TEDxMontevideo 2012* [en línea]. 2012 [consultado 25 de febrero de 2016]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=TbTm1Lkm18o

[7] ABI Research. *ABI Research Shows Augmented Reality on the Rise with Total Market Worth to Reach $100 Billion by 2020* [en línea]. Scottsdale,Arizona. 2015 [consultado 3 de febrero de 2016]. Disponible en: www.abiresearch.com/press/abi-research-shows-augmented-reality-rise-total-ma/

[8] America Learning & Media. *Realidad aumentada: su impacto en la formación* [en línea]. 2011 [consultado 17 de febrero de 2016]. Disponible en: www.americalearningmedia.com/component/content/article/63-tendencias/246-realidad-aumentada-su-impacto-en-la-formacion

[9] Carlos González Morcillo, David Vallejo Fernández, Javier Alonso Albusac Jiménez y Jose Jesus Castro Sanchez. *Realidad Aumentada. Un enfoque práctico con ARToolkit y Blender*. España. ed. Bubok Publishing S.L. 2012 p. 3-5

[10] ARToolkit. *About ARToolKit* [en línea]. [consultado 8 de marzo de 2016]. Disponible en: artoolkit.org/about-artoolkit

[11] Disney Research Hub. *Live Texturing of Augmented Reality Characters from Colored Drawings* [en línea]. 2015 [consultado 8 de marzo de 2016]. Disponible en: www.youtube.com/watch?v=SWzurBQ81CM

[12] Deloitte. *Encuesta Global de Consumidores Móviles 2015 - Edición Colombia. La distracción de los móviles* [Recurso electrónico]. Colombia. 2015 [consultado 23 de febrero de 2016]. Disponible en:

http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/technology-media-telecommunications/Deloitte%20-%20Consumidores%20m%C3%B3viles%202015%20Colombia(Baja).pdf

[13] Nayibe Tabash Blanco, Escuela de Formación Docente, Universidad de Costa Rica. *La lectura interactiva en el desarrollo de las habilidades de comprensión de lectura y de expresión escrita* [recurso electrónico]. 2010[consultado 26 de marzo de 2016] Disponible en: http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/viewFile/9479/8929

[14] Leda Romero. *Lectura tradicional versus lectura digital* [en línea]. 2014 [consultado 13 de abril de 2016]. Disponible en: www.correspondenciasyanalisis.com/es/pdf/v4/cnt/3_lectura_tradicional.pdf

[15] Juan Pedro Vallejo. *¿Qué es Game Design?* [en línea]. 2014 [consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: http://www.pivotstudio.co/blog/que-es-game-design/

[16] Jesse Schell. *The Art of Game Design.* Estados Unidos de América. ed. Elsevier Inc. 2008. p xxiv, 2-6.

[17]Gamificación. *Claves de la Gamificación* [en línea]. 2013 [consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: http://www.gamificacion.com/claves-de-la-gamificacion

[18] Game Marketing. *¿Qué es una mecánica de juego?* [en línea]. 2013 [consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: http://www.gamkt.com/2013/03/11/que-es-una-mecanica-de-juego/

[19] Gamificación. *Dinámicas de juego* [en línea]. 2013 [consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: http://www.gamificacion.com/claves-de-la-gamificacion/dinamicas-de-juego

[20] Markos Goikolea. *¿Qué es la gamificación? Definición y características* [en línea]. 2013 [consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: http://noticias.iberestudios.com/que-es-gamificacion/

[21] Lester Madden. *Professional Augmented Reality Browsers for Smartphones. Programming for junaio,Layar, and Wikitude.* ed. Wiley Publishing, Inc. 2011. p. 4

[22] Ruth Gamero Tinoco. *¿En qué consiste la Realidad Aumentada?* [en línea]. 2012 [consultado 28 de marzo de 2016]. Disponible en: http://blogthinkbig.com/en-que-consiste-la-realidad-aumentada/

[23] Javier Cuello - José Vittone. *Las aplicaciones. ¿Qué son las aplicaciones?* [en línea]. [consultado 13 de abril de 2016]. Disponible en: appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/

[24] LanceTalent. *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes* [en línea]. [consultado 13 de abril de 2016]. Disponible en: www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/

[25] Pete Deemer, Gabrielle Benefield, Craig Larman, Bas Vodde. *Una introducción básica a la teoría y práctica de Scrum*[recurso electrónico]. 2012[consultado 26 de marzo de 2016]. Disponible en: http://www.scrumprimer.org/primers/es_scrumprimer20.pdf

[26] Cenisoft. *Estudios de salarios del sector de software y TI de Colombia. Año 2016.*[recurso electrónico]. 201 [Consultado el 27 de abril de 2017]. Disponible en: http://cenisoft.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/02/EstudiodeSalarios2016.pdf

9 ANEXOS

ANEXO 1: DOCUMENTO DISEÑO DE JUEGO

1 DESCRIPCIÓN DEL JUEGO

1.1 Concepto del juego

Guardián de los cuentos es un juego en el cual tomamos el rol de Tessi, un niño de ocho años quien inmerso en las nuevas tecnologías deberá demostrar que está arrepentido por dejar a un lado su amor por la lectura a su vez que restaura el orden de los cuentos y es apto de convertirse en el nuevo guardián de los cuentos.

El juego funciona será realizado para dispositivos móviles y articulará el uso de AR, lo cual permitirá involucrar más a los usuarios con el juego. Además, el aplicativo funcionará con un cuento en físico, permitiendo en el usuario (niños entre 7 a 13 años), jueguen y lean al mismo tiempo.

1.2 Características principales

Las principales características que se presentan en el juego son:

- Capacidad del juego de usarse en dispositivos móviles con SO android 5.0 o más y iOS
- Articulación de la aplicación con AR
- Un personaje personalizable que permite al usuario involucrarse más con el juego
- Mecánicas atractivas y entretenidas para el usuario

1.3 Objetivo

Analizar, diseñar y desarrollar un prototipo de aplicación móvil articulado con realidad aumentada, como estrategia en los procesos de lectura interactiva aplicada en cuentos cortos para niños entre los 7 y los 12 años.

2 HISTORIA Y UNIVERSO DEL JUEGO

2.1 Concepto Narrativo del juego

Tessi es un niño de 8 años quien a su corta edad se encuentra inmerso en las nuevas tecnologías y ha dejado a un lado los libros, los cuales en alguna época lo entretenían con las infinitas aventuras que le ofrecían en compañía de sus padres.

Un día, Tessi se encontraba viendo televisión en su cuarto cuando de repente comenzó a escuchar sonidos extraños provenientes de su closet. Llevado por la curiosidad y con una leve sensación de escalofrío por su cuerpo, toma valor y se acerca lentamente a la puerta del closet y la abre.

Al abrir la puerta del closet, varios libros que tenía caen al piso y comienza a moverse de una manera extraña, como si estuvieran convulsionando; luego de un rato de moverse por el piso, estos se abren y los personajes de sus historias comienzan a salir de ellas en forma de pequeñas luces, revoloteando por todo el lugar, causando un gran alboroto por el cuarto. Al ver que Tessi los observa, proceden a esconderse rápidamente, en los libros nuevamente.

El pequeño joven aún con un poco de miedo, toma los libros y comienza a buscar a los personajes dentro de ellos o alguna pista de lo que había sucedido. Ojeando en los libros, Tessi descubre un pequeño trozo de papel del tamaño de una pulga, era difícil ver su contenido, así toma una lupa que tenía y logra leer los siguiente:

"Querido Tessi.

Es injusto, pequeño amigo, que mientras pasamos la vida creando y organizando para ti todas las historias y aventuras, tu no nos tengas en cuenta para nada.

Estamos muy tristes, pues hemos visto que ya no tienes el mismo interés por nosotros, así que nosotros los personajes decidimos buscar nuevos horizontes, para hacer de tu olvido un lugar más llevadero.

Para ayudarnos a volver deberás de superar una travesía para así demostrar que estas arrepentido por habernos dejado a un lado y que reúnes las características necesarias de un verdadero lector de cuentos.

Espero que nos veamos muy pronto.

Los personajes de tus cuentos."

Al leer este pequeño mensaje Tessi se da cuenta que debe reparar este problema que causó por lo que se llena de valor y acepta este reto de recuperar el orden de los libros.Uno de los libros se abre y una luz emana de este, El pequeño héroe sin pensarlo dos veces se acerca a esta misteriosa luz e ingresa a una ciudad peculiar.

Después de ingresar por esa luz, Tessi llega a una ciudad de aspecto medieval, con casas hechas en piedra y madera, caminos de roca bien hechos y cerca de él un pequeño pozo de agua. el niño al ver el lugar en donde se encontraba descubre que se encuentra en la ciudad de Velente, perteneciente a uno de sus cuentos favoritos que sus padres le leían cuando era muy pequeño.

En la ciudad de Velente, resaltan tres lugares característicos: una gran biblioteca, la plaza central y la montaña sagrada, que se encuentra a las afueras de la ciudad hacia el norte. recordando todas esas noches de lectura en la compañía de sus padres, Tessi dedujo en creer que esos lugares podrían estar relacionados con su travesía, así que decide entrar al primero de ellos.

El primer lugar que Tessi visita en la ciudad de Velente es su biblioteca; el joven queda maravillado con el lugar, pues es realmente inmenso y lleno de estantes con libros por todas las paredes del lugar y en el centro escritorios para disfrutar cómodamente de la lectura que ofrecen los miles de libros que están en el lugar.

A lo lejos se encuentra un hombre de pelo blanco y enormes gafas, acompañado de un libro mágico que lo sigue a donde vaya; cuando Tessi lo ve, este hombre comienza a caminar en dirección del joven y se presenta como el Bibliotecario de la ciudad de Velente. Después de saludar a Tessi, éste se le comenta al joven que sabe de lo ocurrido a causa de su descuido y que los personajes de los cuentos le han pedido probarlo en un reto de lectura. Tessi acepta el reto del Bibliotecario.

El bibliotecario pone unos libros encima de un escritorio, cada uno con fragmentos de historia, los cuales Tessi deberá armar una historia entretenida con estos elementos y que sean del agrada del bibliotecario. Una vez que el joven escucha las instrucciones, se dispone a armar su propio cuento.

Después de pasar un buen rato, Tessi logra armar una historia que le gusta al bibliotecario, por lo que este lo felicita por su esfuerzo e imaginación y lo invita a seguir su travesía, esta vez le comenta que puede ir a donde el juglar en la plaza central de la ciudad. Tessi le agradece por la pista dada, se despide de él y toma camino rumbo a la plaza central.

Tessi llega a la plaza central de la ciudad de Valente, es una plaza muy colorida, repleta de tiendas en la calle que ofrecen todo tipo de productos para vender. Al llegar al centro de la plaza se topa con un muy peculiar personaje, de vestido colorido y sombrero con pompones. Este personaje parece ser muy activo pues se le ve saltando y cantando por toda la plaza sin descanso alguno. Pero al ver que Tessi llegó, muy feliz se acerca hacia el.

Este personaje saluda a Tessi y se identifica como un juglar de la ciudad que vive de contar cuentos a niños y adultos para vivir. Después de presentarse, el Juglar entre gritos y canciones exclama los actuales sucesos y le dice a Tessi que debe superar un reto para seguir con su travesía.

El juglar coloca en frente de Tessi varios objetos que pertenecen a personajes cuentos; una vez coloca los objetos explica las reglas del juego: El juglar dará una adivinanza sobre un personaje del cuento, si Tessi descubre de quién está hablando, tomara el objeto relacionado a dicho personaje y se lo dará al Juglar; el joven ganará si acierta todas las adivinanzas. Tessi acepta el reto y se dispone a jugar.

Cuando Tessi logra dar con todas las adivinanzas, el juglar comienza a cantar y festejar los aciertos de Tessi, pues ha logrado superar el reto. Después de un rato de celebrar, el Juglar le contará a Tessi, de un libro mágico perdido en la montaña que está cerca a la ciudad de Velente y que el Guardián de los cuentos ha buscado por mucho tiempo; le sugiere a Tessi que lo encuentre y se lo devuelva a su dueño. Tessi decide ayudar a encontrar el libro.

Tessi llega a la entrada de la montaña sagrada de los cuentos, cuyo camino tiene una forma de laberinto, lleno de piedras, árboles y arbustos. Tessi comienza a ojear por todo el lugar, buscando el libro del guardián.

Después de un tiempo de recorrer el laberinto, Tessi se encuentra con la salida de este y llega hasta la cima de la montaña.

Tessi por fin llega a la entrada de la montaña del guardián de los cuentos, realizando una pequeña ojeada al camino logra notar que es un pequeño laberinto rocoso, con unos árboles y arbustos pero que no muestra alguna presencia de personas por el lugar.

El camino parece ser muy largo pero aun así Tessi se comprometió con llevar el libro al Guardián de los cuentos y por ningún motivo, romperá dicha promesa, así que con el libro detrás de él, comienza a recorrer el laberinto para encontrar la entrada a la cima de la montaña

Después de un tiempo, Tessi logra apreciar un pequeño destello de luz en una parte de la montaña, por lo que se dirige a ese lugar y logra ver que se el objeto que emitía luz era el libro que estaba buscando. Emocionado, el joven tomó el libro y se dirige a la cima de la montaña esperando encontrarse con el guardián de los cuentos

Luego de llegar hasta la cima de la montaña, Tessi se encuentra solo y comienza a recorrer el lugar, logra ver una gran cantidad de libros por toda la cima de la montaña, y en el centro del lugar está un enorme escritorio y una silla, quien al parecer le pertenece al Guardián de los cuentos.

Al acercarse a dicho escritorio, un gran ser con una forma de espíritu sale de lo más oscuro del lugar y se acerca a Tessi, con una expresión de felicidad se presenta como el Guardián de los cuentos.

El Guardián de los cuentos observa a Tessi y le comenta de lo impresionado que está con él, pues ha demostrado que reúne los requisitos para ser un guardián de lo valiente, astuto y comprometido que ha sido en su aventura y que a su vez ha mostrado estar arrepentido de dejar en el olvido las historias que alguna vez le han dado tantas alegrías.

Dicho todo esto, el Guardián le propone a Tessi ser un guardián de los cuentos, que se encargue de mantener vivas las historias y nunca dejarlas en el olvido y ayudar a que estas se difundan por todo el mundo brindando alegría y diversión a miles de niños por todo el mundo. Tessi sin pensarlo dos veces, acepta tal cargo y se convierte en un Guardián de los cuentos.

2.2 Mundo del juego

2.2.1 Cuarto de Tessi

Descripción General	El cuarto de Tessi es el primer escenario del juego. su apariencia es parecido al cuarto de un niño de ocho años. aquí Tessi comenzará su aventura por restaurar el orden de los cuentos y demostrar que se encuentra arrepentido
Características Físicas	Cuarto infantil, el cual contiene una cama, cómoda, armario, escritorio, computador, televisor, DVD, un cofre para guardar juguetes alfombra y cortinas
Niveles que requieren este área	Nivel 1
Conexiones con otras áreas	Ciudad de Velente

2.2.2 Ciudad de Velente

Descripción General	Ciudad medieval parecida a las descritas en cuentos de caballeros y dragones, en la cual Tessi comenzará a tomar decisiones sobre los rumbos a tomar hasta llegar a su objetivo.
Características Físicas	La ciudad es de apariencia medieval con el piso hecho en piedra, las casas también son de piedra con un color más claro que el del piso, existen pozos de agua, asientos de madera, barriles, antorchas y troncos de madera cortados
Niveles que requieren este área	Nivel 2

Conexiones con otras áreas	Ciudad de Velente, Biblioteca y Plaza central

2.2.3 Biblioteca

Descripción General	Librería pública de la ciudad de Velente la cual es muy poco visitada por sus habitantes y se encuentra muy desorganizada. En esta área, Tessi deberá demostrar que es imaginativo creando su propio cuento.
Características Físicas	Es una biblioteca medieval, con libros, estantes, estandartes, escritorios, candelabros y pedestales para colocar libros
Niveles que requieren este área	Nivel 3
Conexiones con otras áreas	Ciudad de Velente, Plaza central y Montaña sagrada

2.2.4 Plaza central

Descripción General	Centro de Velente en la cual los habitantes de la ciudad se reúnen para hablar, divertirse y comprar en las pequeñas tiendas de mercado improvisadas. En esta área Tessi deberá demostrar que sabe de lectura recordando los elementos importantes de algunos personajes de cuentos
Características Físicas	La plaza central de Velente es un lugar público con tres tiendas de negocio, cada una diferenciada por un color característico y los cuales tienen en frente de cada uno un pedestal con un libro mágico que le corresponde a cada uno; detrás de esta fuente, existe una fuente de agua.
Niveles que requieren este área	Nivel 4
Conexiones con otras áreas	Ciudad de Velente, Biblioteca y Montaña sagrada

2.2.5 Montaña sagrada

Descripción General	Montaña que se encuentra a las afueras de la ciudad Velente; es la montaña donde habita el actual guardián de los cuentos, cuyo camino es en forma de laberinto. En esta área Tessi, demostrar que es capaz de ayudar buscando el libro del guardián
Características Físicas	La montaña sagrada es un camino rocoso que conduce a la cima de la montaña; dicho camino tiene forma de laberinto y

	está llena de piedras, árboles y arbustos. los puntos más altos de la montaña están cubiertos de nieve. al inicio y final del recorrido aparecen antorchas que indican el inicio y final del camino
Niveles que requieren este área	Nivel 5
Conexiones con otras áreas	Biblioteca, Plaza central y Cima de la montaña

2.2.6 Cima de la montaña

Descripción General	Cima donde vive el actual Guardián de los cuentos. Es un lugar muy poco habitado. En esta área el guardián nombrara a Tessi como el nuevo guardián de los cuentos.
Características Físicas	Es una zona rocosa con pinos, árboles y arbustos. En el centro del lugar se encuentra un enorme escritorio hecho de piedra con un libro muy grande
Niveles que requieren este área	Nivel 6
Conexiones con otras áreas	Montaña sagrada

2.3 Personajes

A continuación se presenta una tabla descriptiva para cada personaje, las cuales presenta sus principales características dentro del juego.

2.3.1 Tessi

Historia	Tessi es el protagonista de la historia, es un joven adicto al uso de las nuevas tecnologías quien un dia se ve inmerso en una aventura por recuperar el orden de los cuentos. Tessi deberá demostrar que está arrepentido y que reúne las verdaderas características de un lector de cuentos.
Personalidad	● Adicto a la televisión y otras tecnologías ● Tiene buena memoria ● Valiente, Imaginativo y comprometido
Aspecto	El personaje puede ser personalizado o no. En caso de que el usuario desee personalizar a Tessi, lo hará realizando un dibujo en T de dicho personaje en una hoja blanca el cual se adaptará a un modelo base de

	Tessi. Si no se desea personalizar el personaje, Tessi es un niño de ocho años blanco de pelo rojo y ojos verdes; porta una camiseta blanca pantaloneta roja y zapatos rojos
Animaciones	● Idle (animación cuando el personaje no se está moviendo) ● Caminar ● Recoger y dejar objetos.
Relevancia en la historia del juego	Es el protagonista del juego, aparece en todos los niveles del juego.
Relación con otros personajes	● Personajes de los cuentos ● Bibliotecario ● Juglar ● Guardián ancestral

2.3.2 Bibliotecario

Historia	El bibliotecario es un anciano que ha dedicado su vida a cuidar la biblioteca de Velente y mantenerla en orden. Un dia los personajes de los cuentos, le cuentan sobre los acontecimientos generados a causa de Tessi y le piden que pruebe al muchacho para que demuestre que está arrepentido y que es un buen lector. Al ver que Tessi ronda por la biblioteca, el Bibliotecario decide retarlo en una prueba de imaginación.
Personalidad	● Es una persona sabia y ordenada
Aspecto	Es un anciano mayor de 70 años, con poco pelo blanco, lentes de lectura y chaleco. Tiene un bigote blanco
Animaciones	● Idle ● Caminar
Relevancia en la historia del juego	Personaje secundario encargado de probar la imaginación de Tessi; aparece en la Biblioteca de la ciudad de Velente
Relación con otros personajes	● Personajes de los cuentos ● Tessi

2.3.3 Juglar

Historia	El juglar es un personaje jocoso, que se la pasa día y noche saltando y cantando por toda la plaza central de la ciudad de Velente. Los personajes secundarios le encomendaron probar a Tessi a un reto de memoria para que demuestre que recuerda de los personajes secundarios.
Personalidad	● Es muy Animado
Aspecto	Es un hombre de edad cuya edad ronda alrededor de los 30 años, usa un gorro y traje de juglar de la época medieval de color azul.
Animaciones	● Idle ● Caminar
Relevancia en la historia del juego	Personaje secundario encargado de probar la memoria de Tessi. Aparece en la plaza central de la ciudad de Velente
Relación con otros personajes	● Personajes de los cuentos ● Tessi

2.3.4 Guardían ancestral

Historia	El guardián ancestral es el actual protector de los cuentos, quien vive en la cima de la montaña sagrada de la ciudad de Velente. Será el encargado de juzgar a Tessi y verificar si está verdaderamente arrepentido y cumple con las características de un verdadero lector de cuentos.
Personalidad	● Es sabio ● Es imaginativo ● Es valiente
Aspecto	El guardián posee una forma parecida al de un árbol muy grande y delgado, lleno de hojas, posee un bastón
Animaciones	● Idle
Relevancia en la historia del juego	Personaje secundario encargado de juzgar a Tessi de acuerdo a sus acciones realizadas en su travesía y en caso de que el joven lograra superar las pruebas nombrarlo como el nuevo Guardián de los cuentos
Relación con otros personajes	● Personajes de los cuentos ● Tessi

2.3.5 Personajes secundarios de los cuentos

Historia	Los personajes secundarios son los protagonistas de los cuentos que alguna vez Tessi disfruto leer. Cuando Tessi dejo de leerlos, ellos comenzaron a sentirse abandonados, lo cual los motiva enviar una carta de descontento al pequeño niño y retarlo en una serie de pruebas para que Tessi demuestre que está arrepentido.
Personalidad	● Son sentimentales
Aspecto	Los personajes de los cuentos son pequeñas luces muy brillantes que les permite volar.
Animaciones	● Volar
Relevancia en la historia del juego	Son los personajes que motivan a Tessi iniciar una travesía
Relación con otros personajes	● Tessi ● Bibliotecario ● Juglar ● Guardián ancestral

3 MECÁNICAS DE JUEGO

3.1 Física

Tessi puede moverse e interactuar libremente por los escenarios bajo las siguientes reglas:

- Tessi puede caminar libremente sin salirse de los límites del escenario
- Tessi no puede saltar
- Tessi no puede correr
- Tessi no puede agacharse

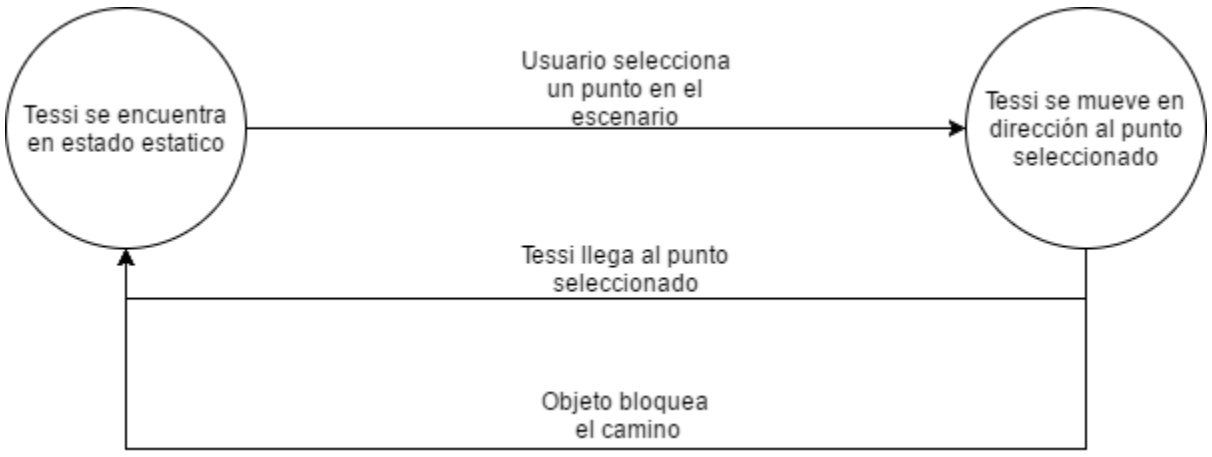
3.2 Movimiento

3.2.1 Caminar

Tessi puede caminar hasta un punto seleccionado dentro del escenario si cumple las siguientes condiciones:

1. El usuario selecciona un punto cualquiera en el escenario
2. Tessi puede llegar hasta el punto seleccionado

En caso de que no se pueda cumplir la segunda condición, Tessi se acercara lo más posible al punto seleccionado. A continuación, se presenta un diagrama de estado que muestra la acción de caminar del personaje dentro del juego:



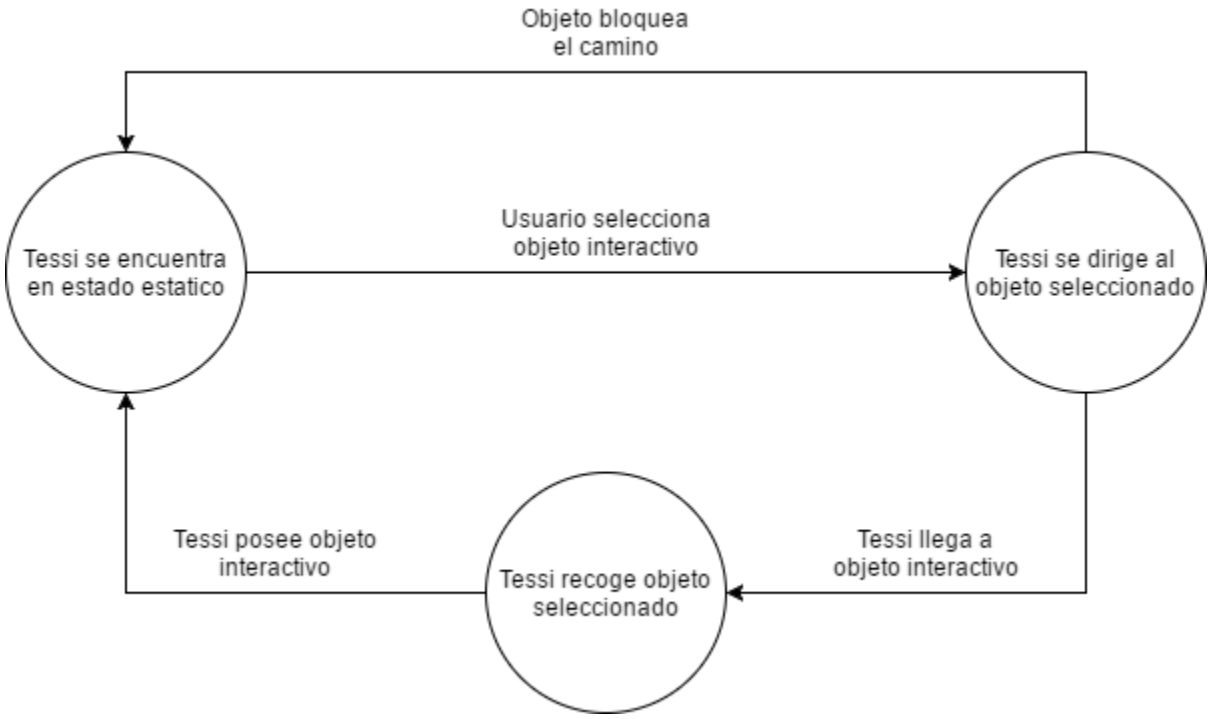
3.3 Objetos

3.3.1 Recoger un objeto

El usuario puede recoger un objeto interactivo (un objeto que interactúa con el usuario) si cumple las siguientes condiciones:

1. El usuario selecciona un objeto interactivo en el escenario del juego.
2. No posee otro objeto interactivo
3. Tessi puede llegar hasta el objeto interactivo

En caso de que Tessi no pueda cumplir la segunda condición, este frenará lo más cercano posible al objeto interactivo. A continuación, se presenta un diagrama de estado que muestra la acción de recoger un objeto del personaje dentro del juego:

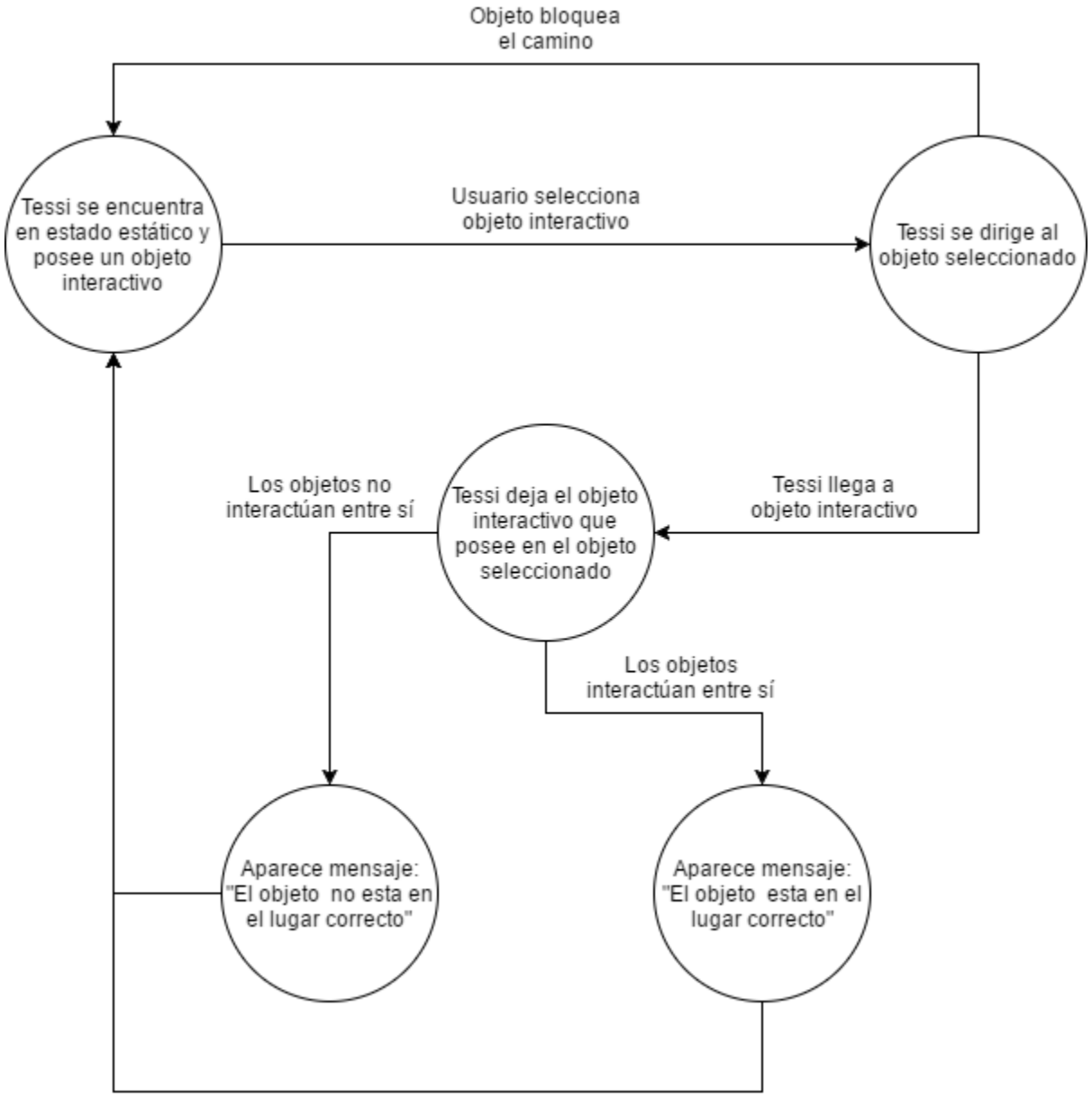


3.3.2 Dejar un objeto

El usuario puede dejar un objeto interactivo en un lugar determinado, solo si cumple las siguientes condiciones:

1. El usuario selecciona un objeto interactivo para dejar el objeto que posee
2. El objeto seleccionado puede interactuar con el objeto que posee el personaje
3. Tessi puede llegar hasta el objeto seleccionado

En caso de que la segunda condición no se pueda cumplir, es decir, que los objetos no interactúen entre sí saldrá un mensaje que notifica al usuario que los objetos no concuerdan entre sí. A continuación, se presenta un diagrama de estado que muestra la acción de dejar un objeto del personaje dentro del juego:



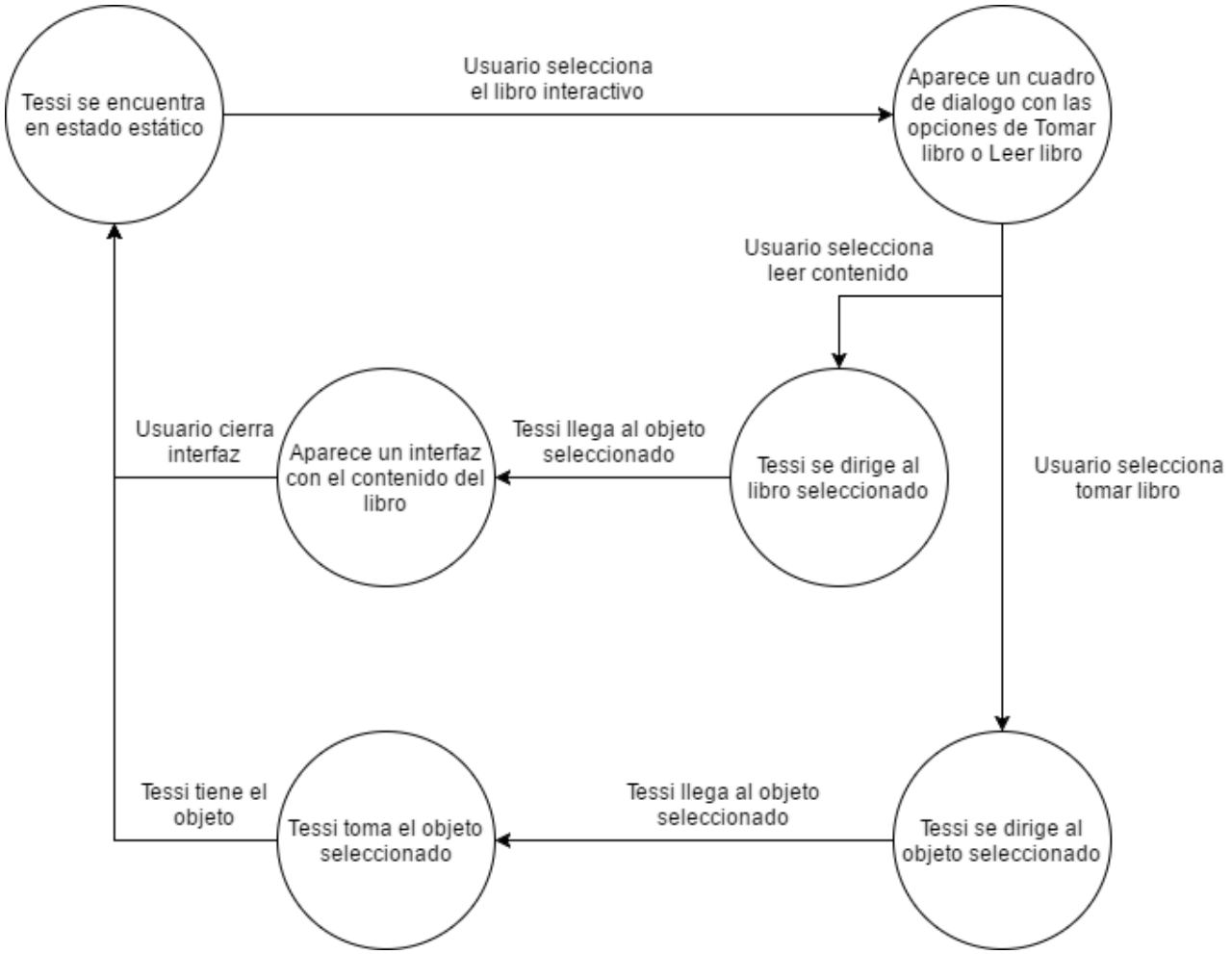
3.4 Acciones

3.4.1 Leer un libro

El usuario podrá leer el contenido de un libro (solo si este es interactivo) si cumple con las siguientes condiciones:

1. El usuario seleccionó un libro
2. El libro permite interactuar con el usuario
3. Tessi puede llegar hasta el libro

En caso de que la tercera condición no se pueda cumplir, Tessi quedara lo más cercano posible al libro, además si el libro no tiene interacción con el usuario, simplemente Tessi se acercara a este. A continuación, se presenta un diagrama de estado que muestra la acción de leer un libro del personaje dentro del juego:

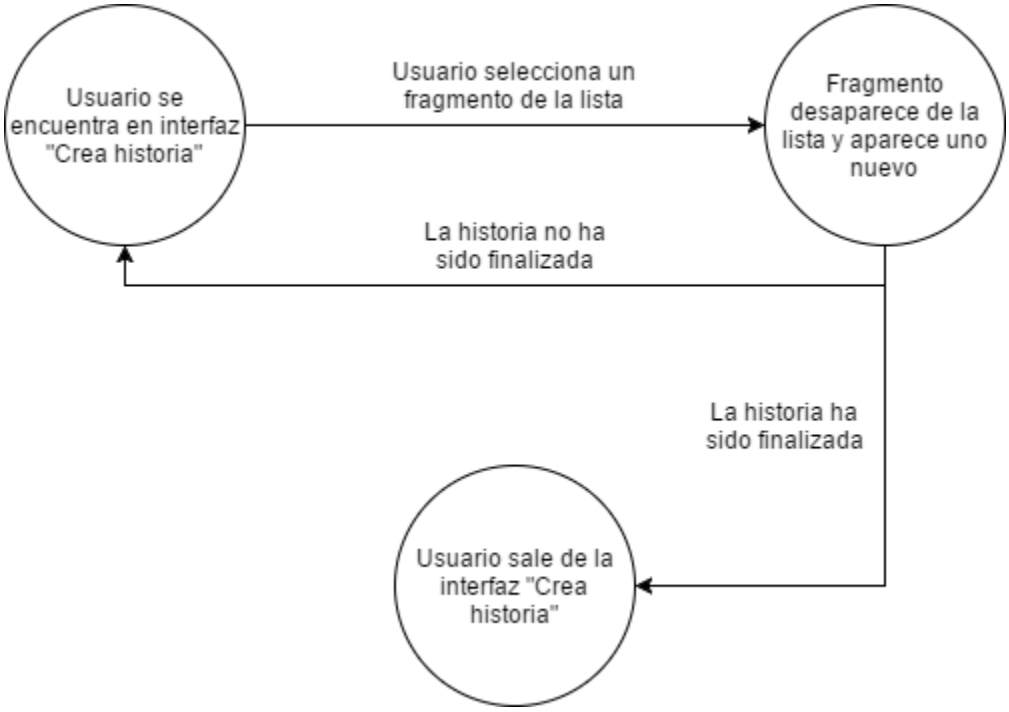


3.4.2 Crear historia

El usuario podrá crear historias en el reto del bibliotecario. Esta mecánica sólo aparece cuando se activa la interfaz de crear usuario la cual solo aparece después de ser retados por el bibliotecario. La interfaz contiene los siguientes elementos:

- Una lista de fragmentos de una historia en la parte inferior
- El cuento que el usuario que está creando en la parte superior

A continuación, se presenta un diagrama de estado que muestra la acción crear historia:

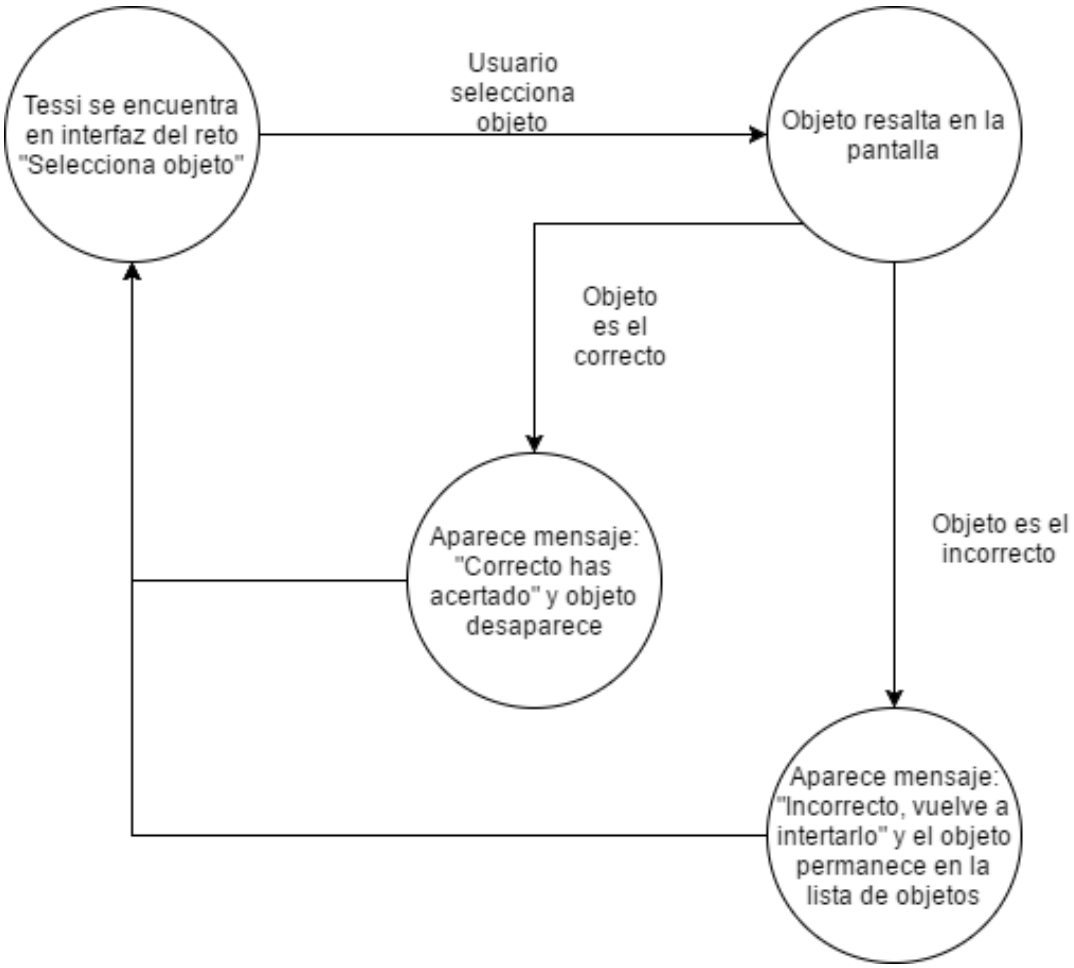


3.4.3 Escoger opción

El usuario tendrá que jugar adivinanzas con el Juglar en la plaza central. La interfaz contiene los siguientes elementos:

- Una lista de objetos de personajes famosos de cuentos
- La adivinanza que el Juglar coloque

A continuación, se presenta el diagrama de estados de la mecánica escoger opción:



3.5 Flujo de pantalla

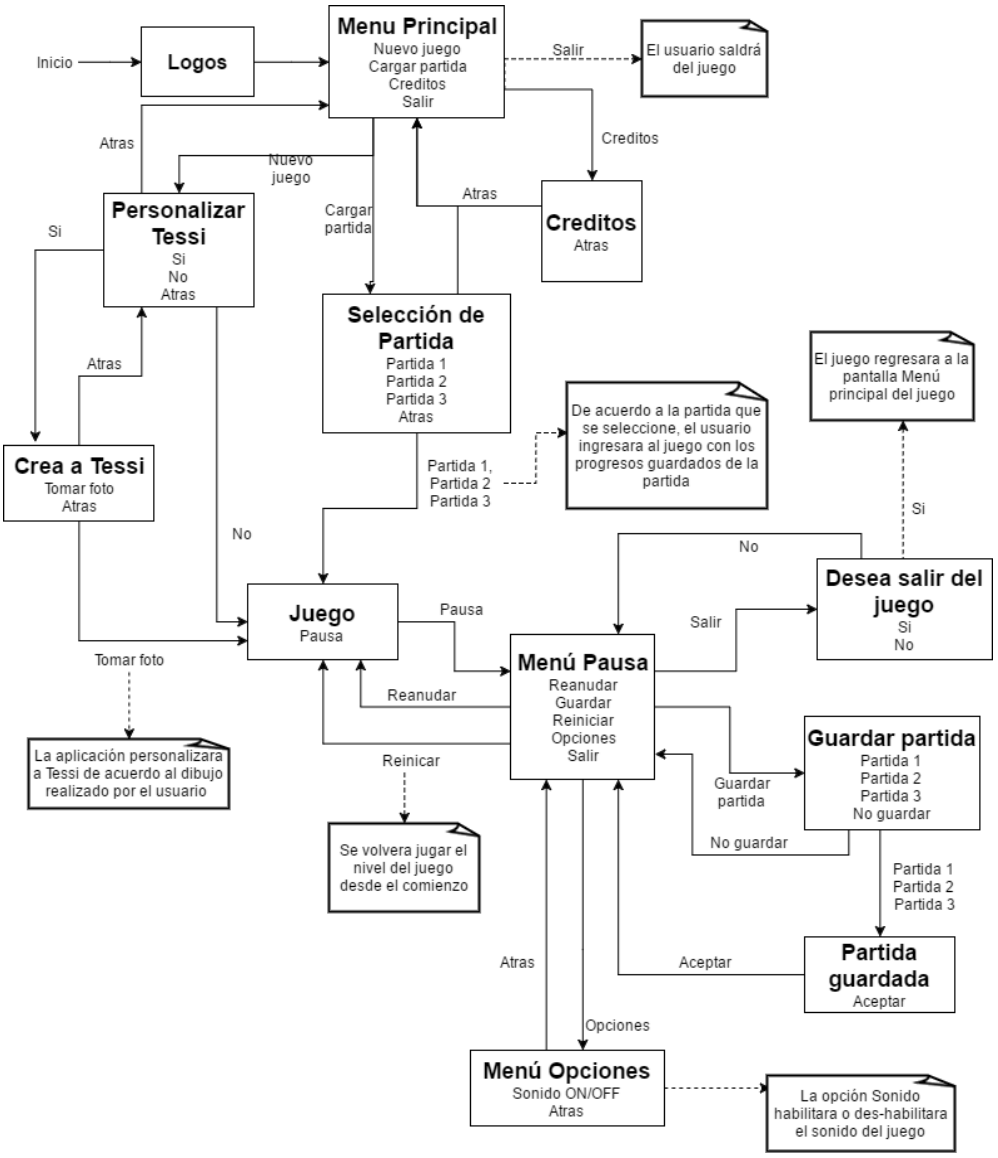
En el transcurso del juego se presenta una serie de pantallas y menús del juego. En la tabla que se presenta a continuación detalla cada una de las pantallas que aparecerán:

Nombre pantalla	Descripción	Botones
Logos	Pantalla inicial que aparece cuando se inicia el aplicativo, contiene el logo de Unity y el del juego	No posee
Menú principal	Pantalla principal del juego, contiene los botones básicos para jugar desde el inicio, desde cierto punto del juego o salir del aplicativo	Nuevo Juego Cargar partida Créditos Salir

Créditos	Pantalla la cual contiene una lista de todas las personas que participaron en el desarrollo del proyecto	Atrás
Personalizar Tessi	Pantalla en la cual se le pregunta al usuario si desea o no personalizar a Tessi	Si No Atrás
Selección de partida	Pantalla que muestra una lista de las partidas de juego previamente guardadas y las cuales el usuario podrá seleccionar para ingresar al juego desde el punto donde jugó por última vez. Los botones de las opciones sólo funcionan si se tiene registros de partidas guardadas previamente.	Partida 1 Partida 2 Partida 3 Atrás
Crea a Tessi	Pantalla en la cual se captura la imagen del dibujo que se realizó de Tessi. Al tomarse la foto, el aplicativo procederá a personalizar a Tessi de acuerdo a la imagen realizada por el usuario.	Tomar foto Atrás
Juego	Pantalla donde el usuario puede interactuar con los personajes, los escenarios y los objetos del juego.	Pausa
Menú pausa	Pantalla que sale al pausar el juego. Contiene opciones como continuar jugado, reiniciar el nivel del juego, guardar la partida, opciones de personalización del juego o salir a la pantalla principal del juego.	Reaunudar Reiniciar Guardar Opciones Salir
Menú Opciones	Pantalla que permite personalizar las opciones del juego. Solo permite poner o quitar el sonido del juego	Sonido ON/OFF Atrás

Guardar partida	Pantalla que permite al usuario guardar los avances realizados del juego en uno de los espacios disponibles de guardado	Partida 1 Partida 2 Partida 3 Atrás
Partida guardada	Pantalla que informa al usuario que la partida fue guardada	Aceptar
Desea salir del juego	Pantalla en la cual se le pregunta al usuario si desea salir o no del juego	Si No

En la siguiente figura se muestra el flujo de pantalla del juego.



3.6 Opciones de juego

El juego permitirá silenciar o no el sonido del juego en cualquier momento. El usuario tan solo debe pausar el juego y entrar a las opciones del juego.

El usuario no podrá cambiar la calidad del juego ni tampoco su dificultad.

3.7 Volver a jugar y guardar partida

El juego permite volver a jugar en cualquier momento, solamente se debe regresar a la pantalla principal del juego y seleccionar la opción “Nuevo juego”.

El juego también ofrece la opción de guardar una partida para volver a jugar en el punto del juego desde el inicio del nivel donde el usuario haya quedado. Para guardar un punto de la partida, el usuario debe pausar la partida y seleccionar la opción “Guardar”, en ese momento se guardará los avances del juego.

Cuando se desee volver a jugar en una partida guardada, simplemente se deberá ir a la pantalla principal del juego y seleccionar la opción “Cargar partida” y escoger las partida con la que se desee continuar. Solo se podrá guardar un máximo de tres partidas.

4 NIVELES

A continuación se presentan las tablas de los niveles del juego, las cuales contienen una descripción del contenido de cada nivel y como se resuelve este para poder avanzar:

4.1 Cuarto de Tessi

Sinopsis	Inicio del juego, Tessi se encuentra viendo televisión cuando escucha ruidos extraños que provienen del armario; cuando el joven lo toca los libros que estaban guardados caen al suelo y los personajes de los cuentos
Objetivos	● Tocar armario ● Recoger libro ● Recoger la lupa ● Leer el fragmento de los libros
Walkthrough	● Tessi se encuentra viendo televisión ● El armario comienza a moverse ● Tessi se acerca al armario ● Al acercarse al armario, este se abre y los libros que contenía se caen ● Los personajes de los cuentos salen del lugar y comienzan a revolotear por todo el lugar, por un rato ● Al ver a Tessi, se esconden de nuevo en los libros ● Tessi ojea un libro ● Tessi encuentra un pequeño fragmento de hoja con algo escrito en su interior ● Tessi toma una lupa ● Tessi lee el pequeño fragmento con ayuda de la lupa ● Una luz emana de uno de los libros cuando Tessi termina de leer el pequeño fragmento ● Tessi se acerca a la luz y esta lo lleva a un nuevo lugar

4.2 Ciudad de Velente

Sinopsis	Después de que Tessi entrara a la luz aparece en la ciudad de Velente, el cual posee tres salidas: una a la biblioteca de la ciudad, otra a la plaza central y la última a la montaña sagrada. Tessi deberá escoger uno de los tres caminos.
Objetivos	● Mover personaje ● Seleccionar salida

Walkthrough	● Tessi se encuentra en la entrada de la ciudad de Velente ● Las posibles salidas se demarcan por antorchas ● Tessi selecciona una de las salidas

4.3 Biblioteca

Sinopsis	Tessi llega a la biblioteca y se encuentra con el bibliotecario quien le pondrá como reto armar su propio cuento con fragmentos de historias que el le dara. Cuando Tessi termine la prueba lo invitara a ir a la plaza central o la montaña sagrada
Objetivos	● Armar tu historia
Walkthrough	● Tessi llega a la biblioteca ● El bibliotecario reta a Tessi ● Aparece la interfaz para el reto del bibliotecario. ● Tessi arma la historia con los fragmentos ● Bibliotecario lo felicita y lo invita a pasar al siguiente nivel ● Tessi selecciona la plaza central o la montaña sagrada

4.4 Plaza central

Sinopsis	Tessi llega a la plaza central y se encuentra con el Juglar, quien pondrá a prueba su memoria, con adivinanzas de personajes de cuentos muy populares; Cuando Tessi termine la prueba , el juglar lo felicita por su esfuerzo y lo invita a visitar la biblioteca o la montaña sagrada.
Objetivos	● Superar la adivinanzas del Juglar
Walkthrough	● Tessi llega a la plaza central de la ciudad de Velente ● El juglar conversa con Tessi ● Se la interfaz para el reto del Juglar ● Tessi supera las adivinanzas del juglar ● El juglar lo felicita y lo invita a continuar su travesía en la biblioteca o la montaña sagrada

4.5 Montaña sagrada

Sinopsis	Tessi llega a la montaña sagrada en donde deberá demostrar su buscar un libro propiedad del Guardián ancestral. Cuando el pequeño niño recoge el libro, se dirige inmediatamente a la cima de la montaña
Objetivos	● Encontrar el libro del Guardián Ancestral ● Dirigirse a la salida de la montaña sagrada

Walkthrough	● Tessi llega a la montaña sagrada ● Tessi comienza a recorrer todo el lugar, buscando el libro ● Cuando encuentra el libro, Tessi se dirige a la cima de la montaña

4.6 Cima de la montaña

Sinopsis	Cuando Tessi llega a la cima de la montaña, se encuentra con el Guardián Ancestral, quien lo felicitara por su esfuerzo en la travesía y lo nombrara como el nuevo Guardián de los cuentos.
Objetivos	● Hablar con el Guardián Ancestral
Walkthrough	● Tessi llega a la cima de la montaña ● Tessi habla con el guardián de los cuentos, quien lo nombrara como el nuevo guardián de los cuentos ● Aparece una interfaz con las características que Tessi demostró en las pruebas

5 INTERFAZ

5.1 Cámara

La cámara es de tipo isométrico, esto quiere decir que la vista será desde la parte superior de los escenarios, lo que permitirá tener una visión más amplia de estos. siempre que se tenga el target (objetivo) de la imagen para cargar los modelos de los personajes y escenarios con AR. La imagen que se tiene es de

5.2 Controles

El juego será de tipo point and click en el cual se seleccionará el objeto con el que se quiera interactuar en la pantalla del dispositivo móvil

5.3 Audio

5.3.1 Musica

Para el desarrollo de prototipo, no se incluirá música de fondo

5.3.2 Efectos sonoros

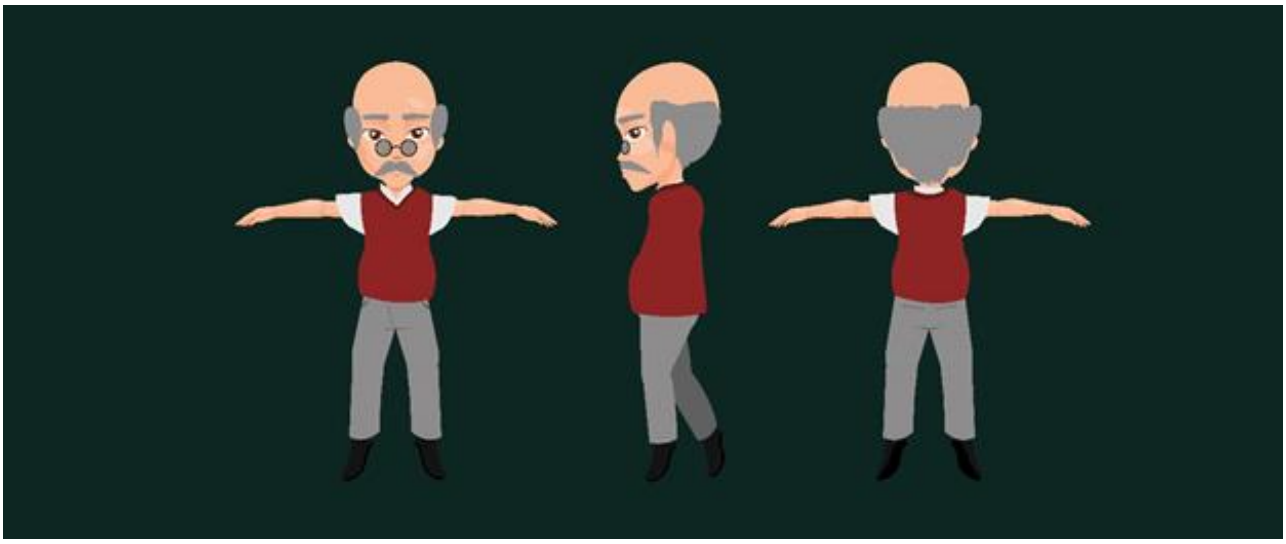
En el transcurso del juego se presentará los siguientes efectos sonoros:

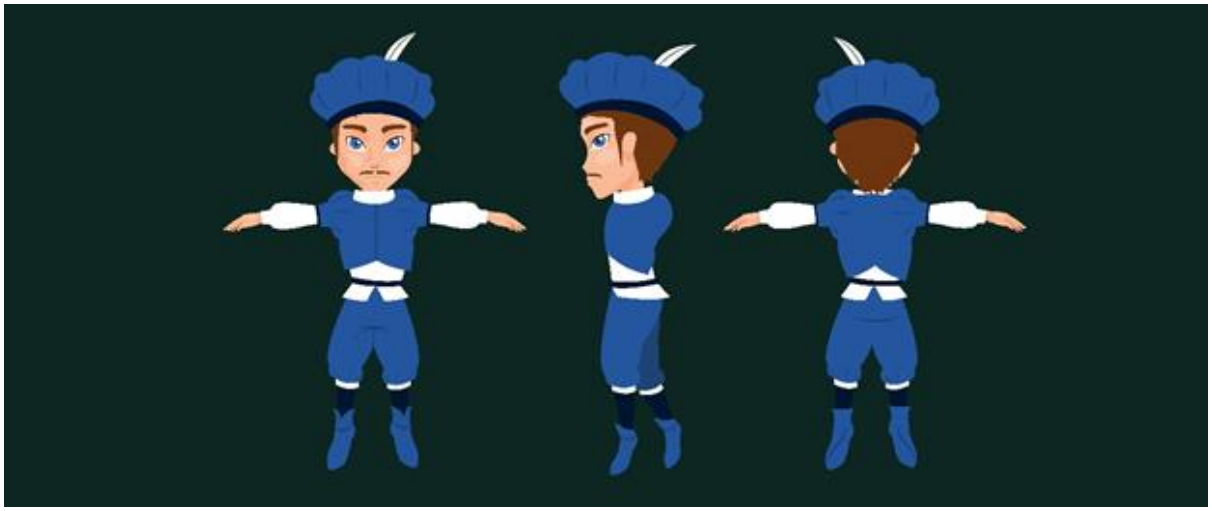
- Acertaste la adivinanza
- Fallaste la adivinanza
- Terminaste el nivel
- Abrir y cerrar menús

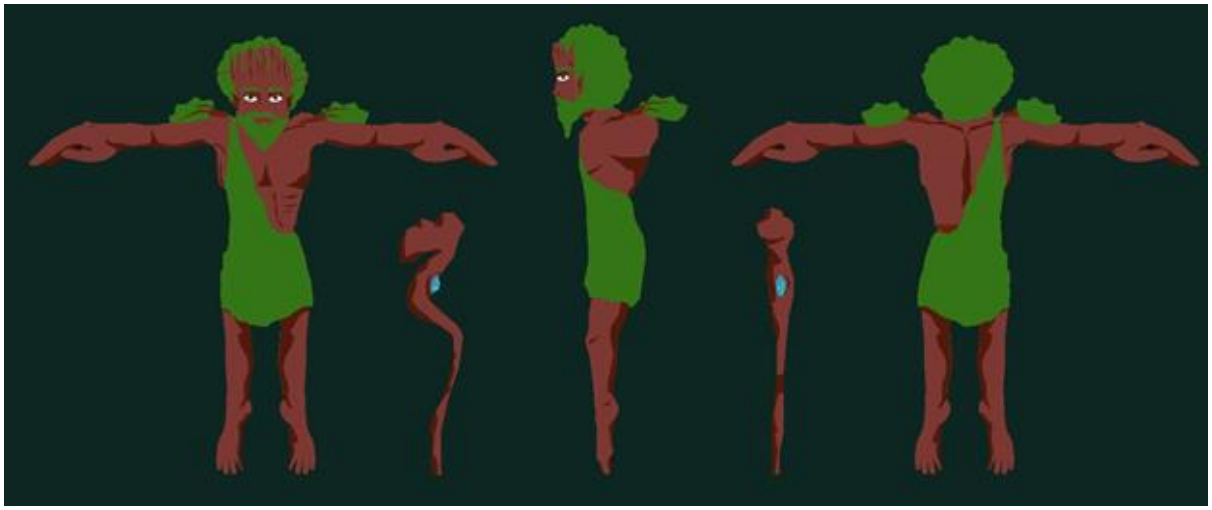
6 ARTE

6.1 Personajes









ANEXO 2: MANUAL DE USUARIO

Página I

Nota adhesiva: (Esquina superior izquierda)

Contenido de la nota:

1. Título: Guardián de los Cuentos
2. Subtitulo: ¿Quieres disfrutar de todas las sorpresas que esconde el libro a través de realidad aumentada?

Pasos:

1. Con la ayuda de tus padres, descarga gratis la aplicación de AR en **www.satiagodev.com/guardian/** También puedes hacerlo a través de los códigos QR:

- IOS
- ANDROID

2. Utiliza la app para enfocar las páginas del libro donde aparezca este icono:

3. Disfruta viendo cómo las páginas cobran vida y descubre imágenes que no aparecen en la página impresa.

Página II

Instrucciones y descripciones de la tecnología

¿Por qué necesito una tablet o smartphone con este libro?
Porque gracias a la aplicación que puedes descargarte en la tablet o smartphone podrás acceder a todos los contenidos virtuales que contiene el libro y son herramienta de apoyo a la historia.

¿Dónde descargo la app?
En la página previa de instrucciones te indicamos dónde, asimismo, puedes acceder a la app desde los códigos QR qué te dirigirán a el link de descarga según el sistema operativo de tu dispositivo.

¿Qué es realidad aumentada?
la realidad aumentada o AR por sus siglas en inglés “Augmented Reality”, es la tecnología que nos permite superponer sobre un ambiente real elementos virtuales como imágenes, escenarios, sonido e interactuar con ello por medio de una tablet o smartphone.

¿Cómo puedo ver el contenido virtual?
Solo tienes que descargarte la aplicación, y automáticamente la función del dispositivo se activará, enfoca con ella en la página del libro con el icono antes mencionado. Una vez aparece la AR del libro, ya no es necesario que sigas enfocando la página, y puedes desplazar con suavidad el dispositivo para ver toda la escena.

¿Cómo puedo personalizar el personaje principal?
En la página 4, el contenido virtual que aparecerá te permitirá escoger entre seguir con el personaje principal de la historia o personalizarlo con tu rostro. Si eliges la opción de personalización, podrás tomar una foto la cual debe ajustarse a la silueta que aparecerá al lado izquierdo de la pantalla. Una vez tomada la foto, ¡El personaje principal serás tú!

¿Hay realidad aumentada en todas las páginas?
No, solo dónde veas el icono del libro con las letras AR en la esquina superior derecha.

¿Qué significa qué este libro me permita escoger el camino de la historia?
En la página 6, en el contenido virtual, podrás elegir entre la historia 1 o la historia 2. Según la versión que quieras seguir, debes dirigirte a la página que se te indique para continuar la historia

No puedo descargar la app
Es posible que no puedas acceder a la app ono puedas descargarla porque tu dispositivo no es compatible.

Requisitos mínimos del dispositivo:

Apple: iPhone 5 en adelante o iPad 3 en adelante (sistema operativo IOS 7 o superior).
Android: Versión de sistema operativo 5.0 o superior.

ANEXO 3: CUENTO

Lo que se presenta a continuación, son la imágenes de cada una de las paginas del cuento elaborado.



Manual

Guardián de los Cuentos

¿Quieres disfrutar de todas las sorpresas que esconde el libro a través de realidad aumentada?



1 Con la ayuda de tus padres, descarga gratis la aplicación de AR en **www.santiagodev.com/guardian/**
También puedes hacerlo a través de los códigos QR.

Android iOS



2 Utiliza la app para enfocar las páginas del libro donde aparezca este icono.

3 Disfruta viendo cómo las páginas cobran vida y descubre imágenes que no aparecen en la página impresa.



Instrucciones y descripciones de la tecnología

¿Por qué necesito una tablet o smartphone con este libro?

Porque gracias a la aplicación que puedes descargarte en la tablet o smartphone podrás acceder a todos los contenidos virtuales que contiene el libro y son herramienta de apoyo a la historia.

¿Dónde descargo la App?

En la página previa de instrucciones te indicamos dónde, asimismo, puedes acceder a la app desde los códigos QR qué te dirigirán a el link de descarga según el sistema operativo de tu dispositivo.

¿Qué es realidad aumentada?

la realidad aumentada o AR por sus siglas en inglés "Augmented Reality", es la tecnología que nos permite superponer sobre un ambiente real elementos virtuales como imágenes, escenarios, sonido e interactuar con ello por medio de una tablet o smartphone.

¿Cómo puedo ver el contenido virtual?

Solo tienes que descargarte la aplicación y automáticamente, la función del dispositivo se activará. Enfoca con ella en la página del libro con el icono antes mencionado. Una vez aparece la AR del libro, ya no es necesario que sigas enfocando la página, y puedes desplazar con suavidad el dispositivo para ver toda la escena.

¿Cómo puedo personalizar el personaje principal?

En la página 4, el contenido virtual que aparecerá te permitirá escoger entre seguir con el personaje principal de la historia o personalizarlo con tu rostro. Si eliges la opción de personalización, podrás tomar una foto la cual debe ajustarse a la silueta que aparecerá al lado izquierdo de la pantalla. También puedes dibujar sobre la siluetas que diseñamos para ti en la página 2. Una vez tomada la foto, ¡El personaje principal serás tú!

¿Hay realidad aumentada en todas las páginas?

No, solo dónde veas el icono del libro con las letras AR en la esquina superior derecha.

¿Qué significa qué este libro me permita escoger el camino de la historia?

En la página 6, en el contenido virtual, podrás elegir entre la historia 1 o la historia 2. Según la versión que quieras seguir, debes dirigirte a la página que se te indique para continuar la historia.

No puedo descargar la App

Es posible que no puedas acceder a la app o no puedas descargarla porque tu dispositivo no es compatible.

Requisitos mínimos del dispositivo:

- *Apple*: iPhone 5 en adelante o iPad 3 en adelante (sistema operativo IOS 7 o superior).
- *Android*: Versión de sistema operativo 5.0 o superior.

¿A qué niña o niño no les gusta la televisión, video-juegos o internet? Como a TESSI por ejemplo. Siempre al llegar de clases lo que más le gustaba hacer era mirar televisión o entrar a internet. ¡Hasta que un día ocurrió algo extraño! Un gran ruido, un tremendo alboroto salía del armario.









Parecían gruñidos y reclamos, susurros, aleteos y pequeñas voces alegando. Aunque un escalofrío recorría su cuerpo, toma valor y se acerca lentamente a el armario y lo abre...



¡ Personaliza a Tessi y vive esta historia como si fuera tuya!





Pinta como quieras tu personaje sin salirte de los bordes. Luego, toma la foto de la imagen con la app.

También, podría ser una foto tuya en la misma posición.





¡Saca tantas copias de esta página como personajes personalizados quieras tener!

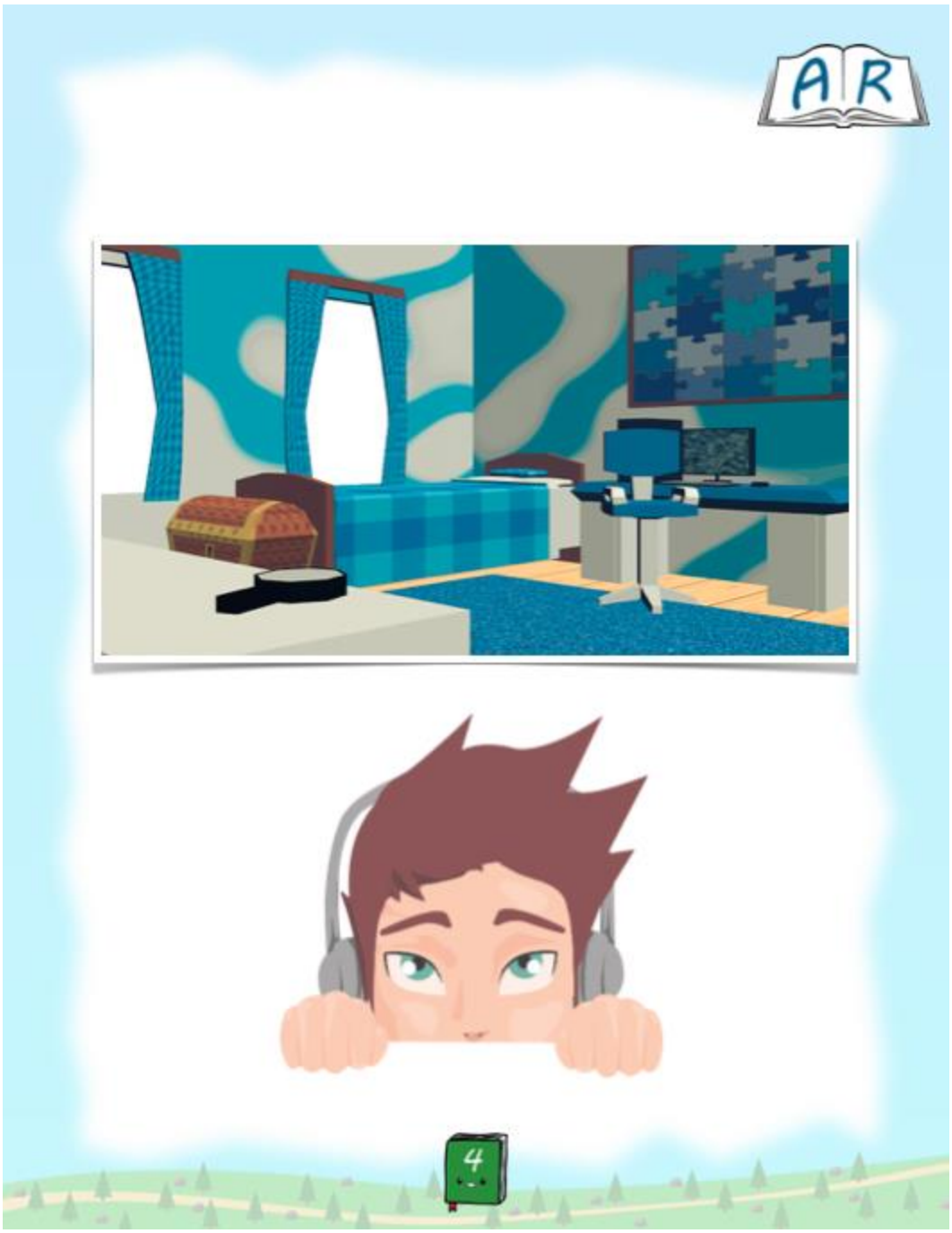


Se asomó por la puerta entreabierta y vio con asombro la razón del bullicio: ¡Todos sus libros caen al piso y fuera de sus páginas revoloteaban confundidos seres fantásticos e irreales! Tan pronto lo ven las hadas, gnomos y demás personajes, corren a esconderse entre las hojas y portadas.

Con cuidado, Tessi levanta cada uno de los libros, ¡Más todo estaba al revés! La bruja era buena, el lobo era un sapo, blanca nieves tenía verrugas, Caperucita roncaba en el castillo de Rapunzel, los enanos estaban manchados de tinta y unas pisadas de tinta que lo llevaron hasta un pequeño trozo de papel del tamaño de una pulga.

Debido a su diminuto tamaño, busca una lupa y logra leer una en este papel un mensaje para él...

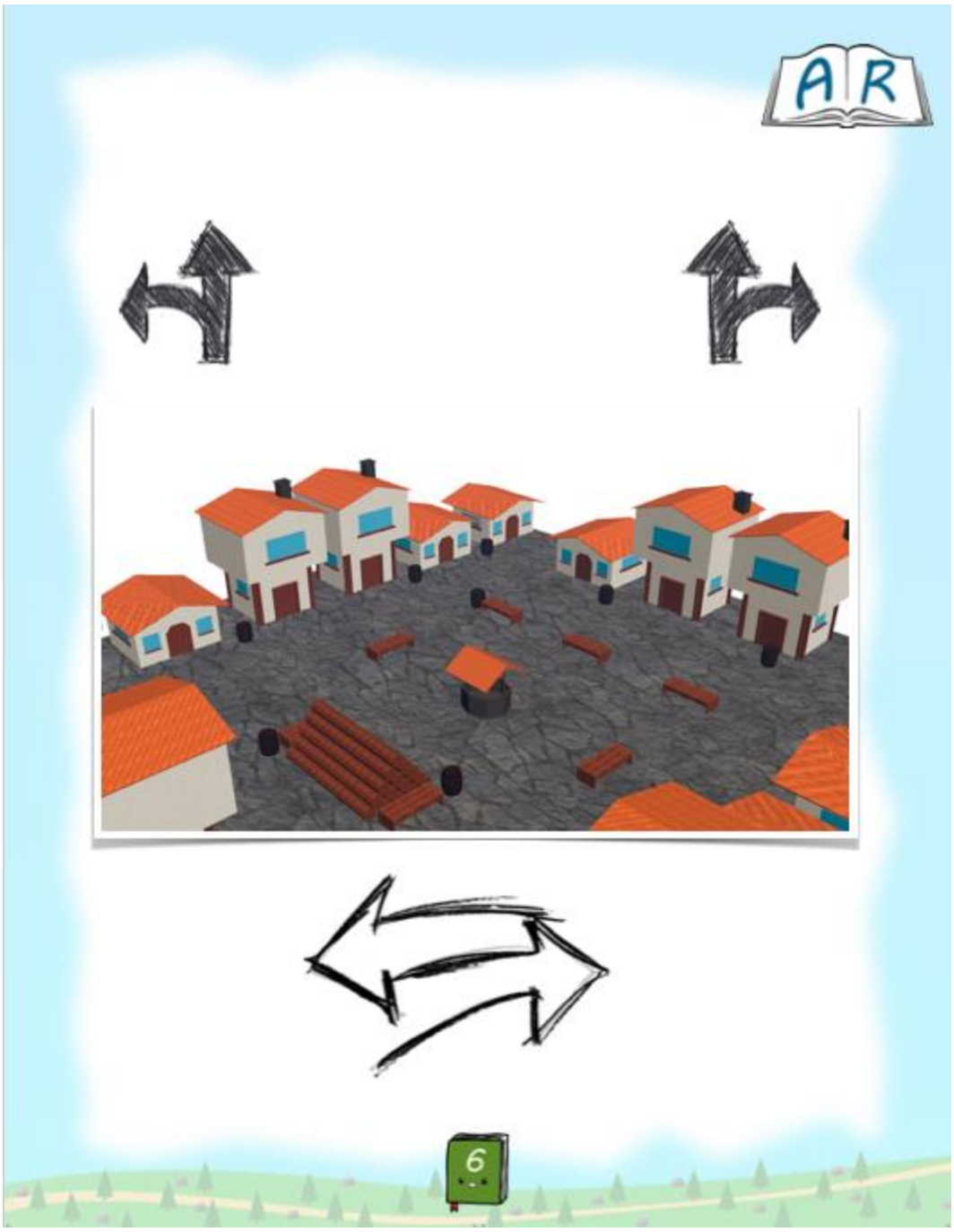



AR
4

Tessi se siente muy mal por lo que ha ocasionado. El pequeño héroe abre el primer libro y una luz emana de este llevándolo a su primera parada en esta aventura. Al entrar en el libro, Tessi aparece en una ciudad medieval, llena de casas de piedra y madera, calles de piedra y aldeanos merodeando por toda la ciudad.

Entonces recuerda que uno de sus libros contaba historias de valientes caballeros y dragones y comprendió que estaba en la ciudad de **Velente.** Entonces, lee un aviso el cual decía...




AR
6

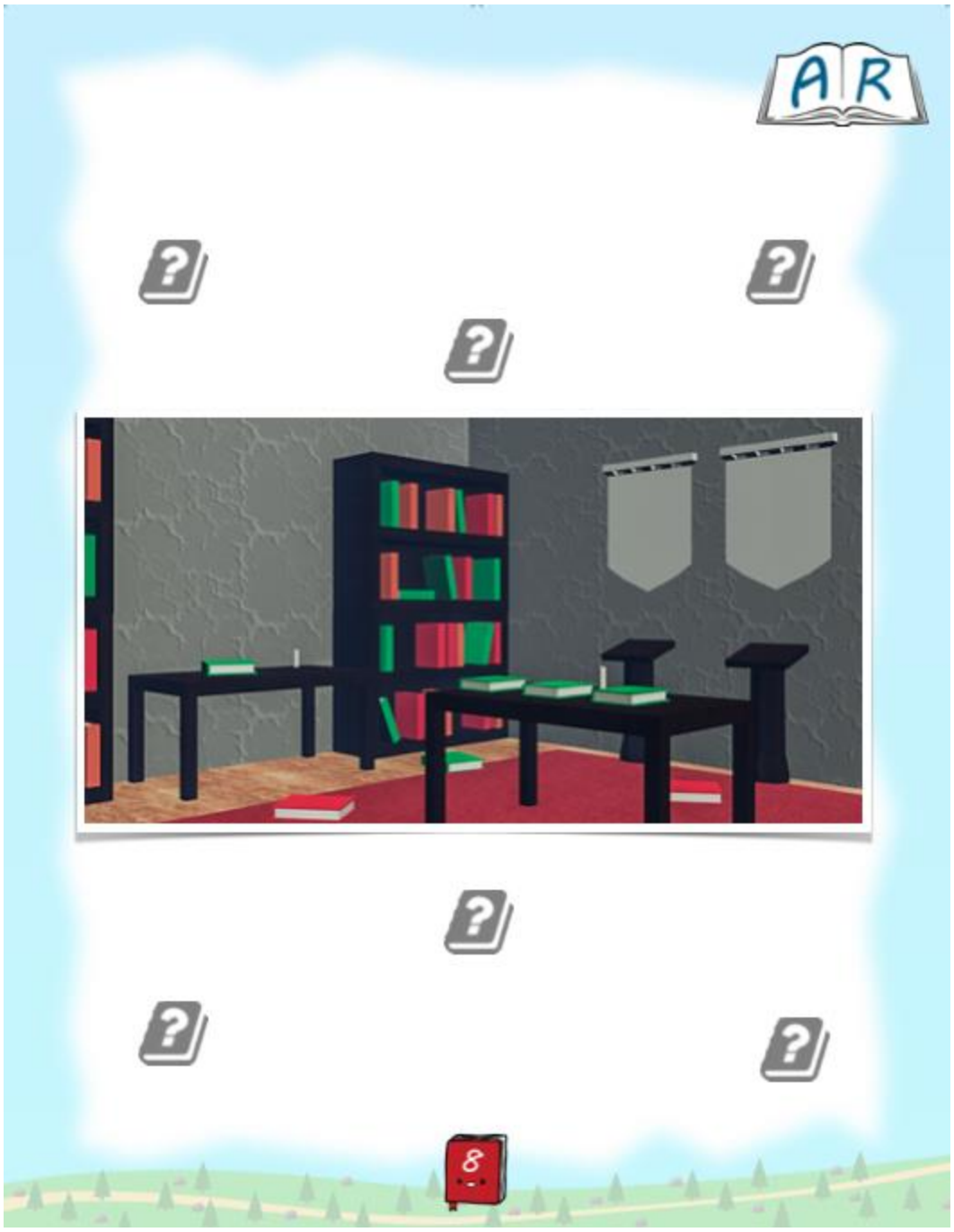
Tessi llega a la biblioteca de Velente y nota con asombro: ¡Todo está en un completo caos!

A lo lejos logra ver a un anciano con enormes gafas, el cuál se acerca a nuestro pequeño héroe y grita con esperanza: "¡Querido Tessi, Te hemos estado esperando! Soy Bilons, el bibliotecario de Velente. Lamento cómo se encuentran las cosas, pero desde que los personajes ya no tienen interés por seguir en sus cuentos sólo han ocasionado desastres" .

Tessi se ofrece a ayudarle a organizarlos y restaurar la paz en el mundo de los cuentos. Con un rostro lleno de felicidad, Bilons le da las instrucciones para lograrlo. Aunque parecía sencillo, Tessi está en serios aprietos pues hace mucho no leía sus cuentos pues ya había olvidado de qué trataban y a dónde pertenecían varios de sus personajes. Después de un largo tiempo, logra por fin ordenarlos y Bilons los guarda todos en un solo libro mágico.

Cómo un último favor Bilons lleno de alegría le comenta: "¡Te felicito Tessi! Sabíamos que podíamos confiar en ti. He puesto todos los cuentos en este libro mágico y debe llevarse cuanto antes al guardián de los cuentos de Velente que vive en la montaña sagrada. El podrá poner las historias a salvo". Tessi acepta con gusto está tarea y se pone rumbo a la montaña sagrada de Velente.




AR
8

Tessi llega a la plaza de Velente y se encuentra con muchos aldeanos, mercaderes, y en el medio de ellos cerca a un pozo de agua, un personaje bastante llamativo cantando y recitando historias. Este al ver a Tessi lo llama y exclama:

"Bienvenido seas Tessi! Soy Euclides el juglar de Velente. Este pueblo y el mundo de los cuentos te han estado esperando por mucho tiempo para que llenes de paz a todos sus habitantes y restaurar la armonía en el mundo de las historias. Solo una adivinanza antes de continuar para estar seguro de que eres el indicado para la misión:

"Andando por el desierto una lámpara encontró,
intentó sacarle brillo y un genio apareció."

Si logras descifrar la adivinanza, podrás encontrar el libro mágico perdido en la montaña que está cerca a la ciudad y llevarlo al Guardián de los cuentos que reside en la cima de esa misma montaña. Solo teniendo este libro, el guardián podrá restablecer el pueblo de Velente y lograr reparar las historias"


AR
10

Cuando por fin ve la montaña sagrada de Velente, nota que no va a ser nada sencillo llegar a la cima pues el camino forma un laberinto rocoso lleno de árboles que hacen difícil saber hacia dónde debe continuar.

Camina por muchas horas sin descansar, lleno de Valentía y decisión, pues sabe el compromiso tan grande que ha adquirido con sus historias.

Poco tiempo después su esfuerzo tiene recompensa y logra llegar a la cima. Comienza a sentir algo de miedo pues se ve solo en medio de la nada, pero luego algo seguro cuando ve una roca tallada en forma de escritorio y libros alrededor de está.

Es allí, donde observa un personaje misterioso saliendo entre los árboles...




AR
12

De repente, un gran ser con una forma de espíritu del bosque sale de lo más oscuro del lugar y se acerca a Tessi, con una expresión de felicidad y orgullo. Este le dice:

"Qué gusto volverte a ver viejo amigo! Seguro ya no me recuerdas, pero el verte aquí es prueba de que aún no has perdido tu gusto por las historias y cuentos en tus libros. Soy el Guardián de tus cuentos. Sé que no ha sido sencillo el camino hasta aquí, pero tenía que comprobar que aún nos quieres y aprecias.

También, has demostrado Valentía, astucia y tu gran compromiso por nosotros. Gracias a esto, estás listo para ser el nuevo Guardián de los cuentos y será tu prioridad mantener vivas las historias y nunca dejarlas en el olvido, ayudando a que se difundan por todo el mundo brindando alegría y diversión a todos."

Tessi sin pensarlo dos veces, acepta tal cargo y se convierte en un Guardián de los cuentos.




AR
14

Créditos

Programación
Cesar Perez
Santiago Sánchez

Modelado 3d de escenarios
Cesar Andres Perez

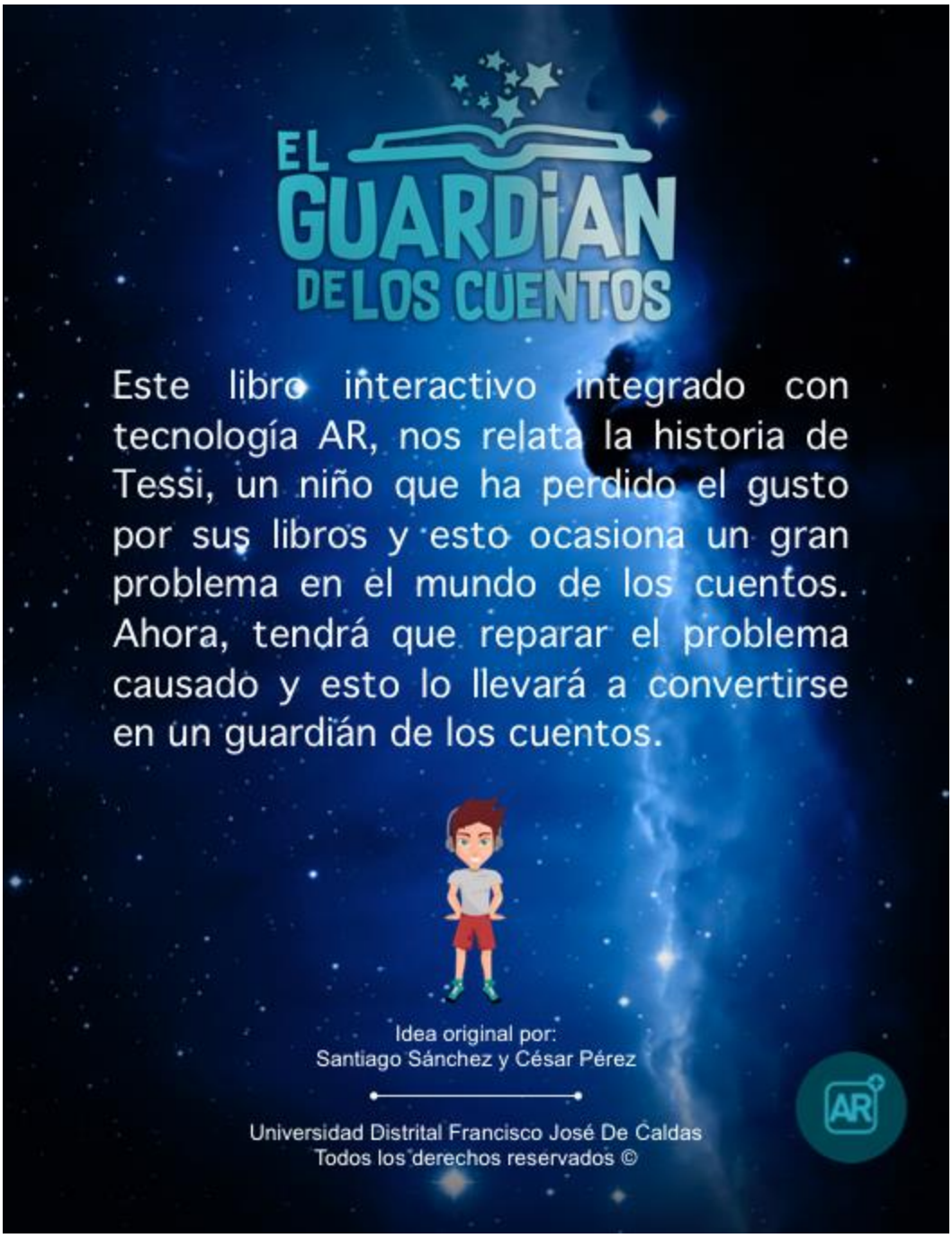
Modelado 3d y animación de personajes
Wilson Javier Ortiz

Ilustración
Oscar Giraldo
Santiago Sánchez
Michael Spencer Reina

Diseño del libro
Santiago Sánchez
Michael Spencer

Asesoría Programación
Sergio Andres Osma

Director
Jhon Francined Herrera


EL GUARDIAN DE LOS CUENTOS
Este libro interactivo integrado con tecnología AR, nos relata la historia de Tessi, un niño que ha perdido el gusto por sus libros y esto ocasiona un gran problema en el mundo de los cuentos. Ahora, tendrá que reparar el problema causado y esto lo llevará a convertirse en un guardián de los cuentos.
Idea original por:
Santiago Sánchez y César Pérez
Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Todos los derechos reservados ©
AR

ANEXO 4: DICCIONARIO DEL EDT

Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos			
1 iniciación	**1.1 Documento de asignación de roles**	Documento que establece los roles que desempeñarán los miembros del equipo para el desarrollo del proyecto	
	1.2 Documento de requerimientos del proyecto	El equipo establece una lista de requerimientos necesarios para poder desarrollar el proyecto.	
	1.3 Documento de gestión riesgos del proyecto	El equipo de trabajo establece los posibles riesgos del proyecto, sus posibles consecuencias y qué medidas se pueden usar para evitarlas o solucionarlas.	
	1.4 Documento de costos del proyecto	El equipo de trabajo establece los costos del proyecto los cuales son los equipos de cómputo, los software y licencias, la mano de obra y la ayuda externa que puedan necesitar.	
2 planeación	**2.1 Capítulo ingeniería del Proyecto**	**2.1.1 Historias de usuario**	Se escriben las necesidades de los usuarios que quieren que el producto cumpla
		2.1.2 Requerimiento funcionales del producto	Se enlista los requerimientos que deberá cumplir el producto basado en las historias de usuario
		2.1.3 Requerimientos no funcionales del proyecto	Se enlista los requerimientos no funcionales que el producto deberá cumplir.
		2.1.4 Diagrama de Despliegue	Se realiza un modelo de los elementos físicos que se requieren para que el aplicativo pueda funcionar

		2.1.5 Diagrama de componentes	Se diagrama la interacción de los componentes que hacen parte del producto

Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos			
2 planeación	**2.1 Capítulo ingeniería del Proyecto**	**2.1.6 Diseño de pruebas**	Se establecen cuales son y cómo serán las pruebas a realizar al producto
	2.2 Capítulo diseño de juego	**2.2.1 Descripción del juego**	Se describen las características generales del juego.
		2.2.2 Historia y universo del juego	Se describe las historias del juego y los personajes, escenarios y objetos que aparecen en la historia.
		2.2.3 Mecánicas de juego	Se establece las acciones que podrá realizar el usuario y cómo es que se pueden usar.
		2.2.4 Niveles	Se describe los niveles que posee el juego y como se pueden resolver.
		2.2.5 Interfaz	Se bocetan y describen las diferentes interfaces del juego, además se detallan los sonidos de este.
		2.2.6 Arte	Se bocetan los personajes, escenarios y objetos del juego
3 modelado 3D	**3.1 Capítulo modelado de objetos**	**3.1.1 Modelos 3D de escenarios**	Se realizan los modelos 3D de los

	3D		escenarios del juego
		3.1.2 Modelos 3D de objetos	Se realizan los modelos 3D de los elementos del juego

Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos			
3 modelado 3D	**3.1 Capítulo modelado de objetos 3D**	**3.1.3 Modelos 3D de personajes**	Se realizan los modelos 3D de los personajes del juego
		3.1.4 Desarrollo de pruebas	Se realizan las pruebas de los modelos 3D
	3.2 Capítulo elaboración del libro	**3.2.1 Diseño del libro**	Se diseña la estructura del libro
		3.2.2 Libro impreso	Se imprime el libro
4 programación del juego	**4.1 Capítulo implementación de AR**	**4.1.1 Modelos 3D en AR**	Se integran los modelos 3D en el producto y se generan en AR
		4.1.2 Desarrollo de pruebas	Se realizan las pruebas de los modelos 3D en AR
	4.2 Capítulo desarrollo de mecánicas	**4.2.1 Mecánicas de juego**	Se programa las acciones que se podrán ejecutar en el juego
		4.2.2 Escenas de juego	Se programa las a escenas del juego de acuerdo al capítulo de diseño de juego
		4.2.3 Desarrollo de pruebas	Se realizan las pruebas del de las mecánicas del juego en los escenarios

	4.3 Capítulo desarrollo de interfaces del juego	**4.3.1 Interfaz del juego**	Se integran y programan las interfaces bocetadas y descritas anteriormente
		4.3.2 Sonidos del juego	Se integran los sonidos del juego

Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos			
4 programación del juego	**4.3 Capítulo desarrollo de interfaces del juego**	**4.3.3 Árbol de navegación**	Se programa las rutas para acceder a los menús y escenas del juego
		4.3.4 Desarrollo de pruebas	Se desarrollan las pruebas de las interfaces del juego
	4.4 Capítulo personalización de modelos	**4.4.1 Investigación de texturizado de personajes**	Se realiza una investigación relacionada con la texturización de los personajes
		4.4.2 Implementación de resultados de investigación en la aplicación	Basado en los resultados obtenidos de la investigación se aplican en el producto
		4.4.3 Desarrollo de pruebas	Se realiza pruebas de la implementación de la investigación en el producto
5 implementación	**5.1 Generación de ejecutable para dispositivos Android**	Se genera un archivo ejecutable del producto compatible para dispositivos móviles con SO Android 5.0 o más	
	5.2 Generación de ejecutable para dispositivos iOS	Se genera un archivo ejecutable del producto compatible para dispositivos móviles con SO iOS	

	5.3 Desarrollo de pruebas de ejecutables	Se realizan pruebas de los ejecutables
6 cierre	**6.1 Documento de lecciones aprendidas**	Se realiza un análisis sobre lo aprendido durante el transcurso del proyecto
	6.2 Documento acta de entrega del proyecto	Se realiza un documento que certifica la finalización del producto y se cumplio con las expectativas esperadas

Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos		
6 cierre	**6.3 Documento trabajos futuros**	Se realiza un estado del arte del proyecto y que se espera que se pueda realizar más adelante en futuros proyectos
	6.4 Documento conclusiones	Se realiza un análisis sobre el proyecto

ANEXO 5: CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El cronograma para desarrollar cada una de las tareas establecidas en la tabla 2 es la siguiente:

Cronograma																
Actividad	**Mes 1**				**Mes 2**				**Mes 3**				**Mes 4**				**Mes 5**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Establecer las pautas para el ambiente de desarrollo.																	
Realizar las especificaciones del producto y su arquitectura de software.																	
Elaborar la guía de diseño del cuento.																	
Realizar los modelados, texturizados y animaciones de objetos y personajes.																	
Analizar y aplicar los conocimientos de RA en el producto.																	
Investigación sobre proyección de bocetos bidimensionales en tercera dimensión.																	
Implementar los datos recolectados en la investigación en el producto																	

Poner en marcha el prototipo del producto																

Elemento	Inicia	Finaliza	Horas de trabajo
Prototipo de aplicación móvil articulado con AR para cuentos cortos	**15/06/2016**	**20/01/2017**	**596**
1 iniciación	**15/06/2016**	**20/06/2016**	**16**
1.1 Documento de asignación de roles	15/06/2016	15/06/2016	4
1.2 Documento de requerimientos del proyecto	16/06/2016	16/06/2016	4
1.3 Documento de gestión de riesgos del proyecto	17/06/2016	17/06/2016	4
1.4 Documento costos del proyecto	20/06/2016	20/06/2016	4
2 planeación	**21/06/2016**	**05/08/2016**	**124**
2.1 Capítulo Ingeniería del Proyecto	21/06/2016	06/07/2016	44
2.1.1 Historias de usuario	21/06/2016	22/06/2016	8
2.1.2 Requerimientos funcionales del proyecto	23/06/2016	24/06/2016	8
2.1.3 Requerimientos no funcionales del proyecto	27/06/2016	27/06/2016	4
2.1.4 Diagrama de despliegue	28/06/2016	29/06/2016	8
2.1.5 Diagrama de componentes	30/06/2016	01/07/2016	8
2.1.6 Diseño de pruebas	05/07/2016	06/07/2016	8
2.2 Capítulo Diseño de juego	08/07/2016	05/08/2016	80
2.2.1 Descripción del juego	08/07/2016	11/07/2016	8
2.2.2. Historia y universo del juego	12/07/2016	18/07/2016	20
2.2.3 Mecánicas del juego	19/07/2016	22/07/2016	12

2.2.4 Niveles	25/07/2016	26/07/2016	8
2.2.5 Interfaz	27/07/2016	29/07/2016	12
2.2.6 Arte	01/08/2016	05/08/2016	20
3 Modelado 3D	**08/08/2016**	**09/09/2016**	**96**
Elemento	**Inicia**	**Finaliza**	**Horas de trabajo**
3.1 Capítulo de Modelado de objetos	08/08/2016	19/08/2016	84
3.1.1 Modelos 3D de escenarios	08/08/2016	12/08/2016	20
3.1.2 Modelos 3D de elementos	16/08/2016	19/08/2016	16
3.1.3 Modelos 3D de personajes	22/08/2016	02/09/2016	40
3.1.4 Desarrollo de pruebas	05/09/2016	06/09/2016	8
3.2 Capítulo de elaboración de libro	07/08/2016	09/09/2016	12
3.2.1 Diseño del libro	07/09/2016	08/09/2016	8
3.2.2 Libro impreso	09/09/2016	09/09/2016	4
4 programación del juego	**12/09/2016**	**30/12/2016**	**304**
4.1 Capitulo Implementación de AR	12/09/2016	16/09/2016	20
4.1.1 Modelos 3D en Realidad aumentada	12/09/2016	15/09/2016	16
4.1.2 Desarrollo de pruebas	16/09/2016	16/09/2016	4
4.2 Capítulo de Desarrollo de mecánicas	19/09/2016	19/10/2016	88
4.2.1 Mecánicas de juego	19/09/2016	30/09/2016	40
4.2.2 Escenas de juego	03/10/2016	14/10/2016	40
4.2.3 Desarrollo de pruebas	18/10/2016	19/10/2016	8
4.3 Capítulo de desarrollo de interfaces de juego	20/10/2016	04/11/2016	48
4.3.1 Interfaz de juego	20/10/2016	26/10/2016	20
4.3.2 Sonidos del juego	27/10/2016	31/10/2016	12
4.3.3 Árbol de navegación	01/11/2016	03/11/2016	12

4.3.4 Desarrollo de pruebas	04/11/2016	04/11/2016	4
4.4 Capítulo de texturizado de modelos 3D a partir de bocetos	08/11/2016	28/12/2016	148
4.4.1 Investigación de texturizado de modelos 3D	08/11/2016	02/12/2016	72
4.4.2 Implementación de resultados de investigación en la aplicación	05/12/2016	23/12/2016	56
Elemento	**Inicia**	**Finaliza**	**Horas de trabajo**
4.4.3 Desarrollo de pruebas	26/12/2016	30/12/2016	20
5 implementación	**02/01/2017**	**06/01/2017**	**20**
5.1 Generación de ejecutable para dispositivos Android	02/01/2017	02/01/2017	4
5.2 Generación de ejecutable para dispositivos iOS	03/01/2017	03/01/2017	4
5.3 Desarrollo de pruebas de ejecutables	04/01/2017	06/01/2017	12
6. Cierre	**10/01/2017**	**20/01/2017**	**36**
6.1 Documento de lecciones aprendidas	10/01/2017	11/01/2017	8
6.2 Documento Acta de entrega del proyecto	12/01/2017	12/01/2017	4
6.3 Documento de trabajos futuros	13/01/2017	18/01/2017	16
6.4 Documento de conclusiones	19/01/2017	20/01/2017	8

ANEXO 6: RECURSOS Y PRESUPUESTOS

Para el desarrollo del proyecto, los softwares Blender, Gimp, Inkscape, Trello y Slack, son herramientas de licencia libre por lo cual no tienen ningún costo; en el caso de Unity se trabajara con la licencia personal la cual no cuesta nada. Para el caso de Skype se utilizará la versión gratuita. En el caso de Vuforia se utilizará la licencia Inicial que no posee costo.

El equipo base de trabajo estará conformado por Santiago Sánchez y César Pérez, los cuales no cobrarán por el desarrollo de este. Se tendrán en cuenta costos de papelería en caso de necesitar fotocopias, lápices, esferos y/o borradores. También se contará con gastos varios por si se necesita transporte para el desarrollo del proyecto.

Gasto	Valor por mes (Pesos Colombianos)	Tiempo (Meses)	Total (Pesos Colombianos)
Licencias de software y SDK	$1’600.000 Anual	4	$1’600.000
Equipo de trabajo	$6’400.000 (2 recursos)	4	$25’600.000
Papelería	$ 20.000	4	$80.000
Gastos varios	$80.000	4	$320.000
		Total	$27’600.000

Los costos de las licencias se estimaron a partir de las páginas de Vuforia, Unity, Blender y Microsoft.

ANEXO 7: DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS

Código	Riesgo	Descripción	Causa principal	Probabilidad	Impacto
RI01	Curva de aprendizaje demorada	El tiempo para adquirir los conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto se extienda	No se tienen los conocimientos necesarios para desarrollar el proyecto	Media	Medio
RI02	Poca comunicación entre los miembros del proyecto	Los miembros del equipo desarrollador del producto no se comunican entre sí	No se utilizan las herramientas de comunicación	Baja	Bajo
RI03	Poco tiempo para realizar el proyecto	No se cumpla con las fechas establecidas para la entrega del producto	Ocurren demoras en las entregas de documentos y/o avances del producto	Media	Medio
RI04	Subestimación del alcance del proyecto	No se cumpla con las metas propuestas en el proyecto	No se tomó en cuenta el estado del arte de la AR en el desarrollo del proyecto y se establecieron metas inalcanzables	Media	Alto
RI05	Tecnología Inviable	Las herramientas establecidas para la realización del proyecto no son las adecuadas	Las herramientas escogidas para realizar el producto no son las óptimas para realizarlo	Baja	Medio
RI06	Daños en los equipos donde se desarrolla el proyecto	los equipos donde se trabajará el proyecto se dañan	El mal manejo de los implementos de desarrollo ocasionaron fallas en estos	Baja	Medio

ANEXO 8: ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS

Código	Riesgo	Estrategia de mitigación
RI01	Curva de aprendizaje demorada	Para evitar demoras en el momento de adquirir los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto se recibirán asesorías de la empresa Atomic Studio SAS, quien brindarán sus conocimientos en el manejo de herramientas para el desarrollo de de videojuegos en AR.
RI02	Poca comunicación entre los miembros del equipo	Se implementarán las siguientes herramientas para la gestión de comunicaciones: ● Slack: con esta herramienta se busca tener un medio de comunicación enfocado especialmente para el proyecto ● Trello: con el uso de esta herramienta se busca tener un medio que permita conocer a los miembros participantes del proyecto las tareas por realizar, para revisar, terminadas, en espera y en las que está trabajando cada miembro del equipo ● Skype: con esta herramienta se busca realizar controles de avances del proyecto virtualmente tres veces a la semana ● Messenger (Facebook): el uso de esta herramienta se realizará para casos urgentes relacionados con el proyecto Se espera que la implementación de las herramientas anteriormente mencionadas, permita una comunicación fluida entre los integrantes del proyecto. Además del uso de herramientas, se realizará reuniones periódicas entre los miembros del equipo para revisar avances del proyecto y tareas futuras a realizar.
RI03	Poco tiempo para la realización del proyecto	Se realizará un seguimiento del cronograma periódico para establecer si el proyecto va a tiempo para el momento de su finalización, en caso de que el proyecto quede corto de tiempo, se convocará una reunión de emergencia entre los miembros participantes para establecer los puntos débiles del proyecto, como solucionarlos y establecer un nuevo cronograma del proyecto
RI04	Subestimación del alcance del proyecto	Durante la etapa de desarrollo de proyecto se realizará una investigación a fondo sobre el desarrollo de AR en el mundo y basado en la recolección de información que se obtenga, se aplicará la información posible al proyecto. Se realizará un artículo sobre lo realizado en el proyecto para trabajos futuros ya sea por parte del equipo de trabajo o de algún otro equipo que trabaje en AR

Código	Riesgo	Estrategia de mitigación
RI05	Tecnología inviable	El proyecto continuará de acuerdo a las posibilidades que permitan las herramientas de trabajo escogidas previamente (sección 4.4), los alcances que no se logren terminar, quedarán descritos en un artículo para trabajos futuros.
RI06	Daños en los equipos donde se desarrolla el proyecto	Todos los documentos, imágenes y prototipos realizados para el proyecto serán subidos y actualizados en la nube. Para el caso de los documentos e imágenes, estarán guardados en el Google Drive de los integrantes del proyecto, mientras que el prototipo se implementará un repositorio (GitLab). Con la implementación de estas herramientas se busca tener los datos guardados en caso de que los equipos de cómputo presenten daños o averías y puedan ser usados en otras computadoras.

ANEXO 9: HISTORIAS DE USUARIO

Historia de usuario	
Nombre historia: Uso de la aplicación en dispositivos móviles	
Código: HU01	**Usuario:** Jugador
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Bajo
Responsable: Programadores	
Descripción: Quiero que se pueda utilizar la aplicación en los dispositivos móviles ya sean tabletas o smartphones con sistemas operativos Android o iOS	
Observaciones: La aplicación se desarrollará inicialmente para dispositivos móviles con SO Android 5.0 o más.	

Historia de usuario	
Nombre historia: Salvar datos de la aplicación	
Código: HU02	**Usuario:** Jugador
Prioridad: Media	**Riesgo:** Medio
Responsable: Programadores	
Descripción: Quiero que se pueda guardar los datos del juego, para poder continuar desde ese punto en otro momento.	
Observaciones: La aplicación permitirá guardar los datos del juego en momentos específicos para poder continuar con la historia desde ese punto cuando el usuario lo desee.	

Historia de usuario	
Nombre historia: Reiniciar el juego	
Código: HU03	**Usuario:** Jugador
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Bajo

Responsable: Programadores
Descripción: Quiero que se pueda reiniciar el juego para poder interactuar nuevamente con la historia
Observaciones: El juego tendrá un menú de pausa el cual permitirá salir de la historia, continuar desde cierto punto o reiniciar el juego.

Historia de usuario	
Nombre historia: Interacción con el escenario	
Código: HU04	**Usuario:** Jugador
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Alto
Responsable: Programadores	
Descripción: Quiero que se pueda interactuar con el escenario del juego en ambientes reales	
Observaciones: La aplicación manejará las librerías de Vuforia para Unity, lo que permitirá ver los escenarios con AR y en algunos de ellos personalizarlos con Smart Terrain para generar una mejor interacción entre usuario y escenario.	

Historia de usuario	
Nombre historia: Implementar retos mentales	
Código: HU05	**Usuario:** Jugador
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Bajo
Responsable: Game Designer (desarrollador de juegos)	
Descripción: Quiero que el juego tenga retos que pueda resolver y que ayuden con el desarrollo de la historia	
Observaciones: El juego tendrá mecánicas óptimas para usuarios de un rango de edad de entre 7 y 12 años que les permita sumergirse y entretenerse en la historia del juego.	

Historia de usuario	
Nombre historia: Personalizar personaje principal	
Código: HU06	**Usuario:** Jugador
Prioridad: Media	**Riesgo:** Alto
Responsable: Programadores	
Descripción: Quiero que se pueda dibujar el personaje de acuerdo a mis gustos..	
Observaciones: Inicialmente se utilizará un personaje predeterminado para el uso de la aplicación mientras el equipo de trabajo investiga nuevas formas de personalización de personajes para en lo posible poder integrarlo en la aplicación o al menos dejarlo como adelantos de investigación	

ANEXO 10: ACTA DE ENTREGA

ACTA DE ENTREGA DEL PROYECTO
PROYECTO DE GRADO
FASE FINAL
FECHA: Mayo 15 de 2017

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

DATOS

Institución	Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Proyecto	ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL ARTICULADO CON REALIDAD AUMENTADA PARA CUENTOS CORTOS DIRIGIDO A NIÑOS DE ENTRE 7 A 12 AÑOS DE EDAD
Fecha de preparación	13-05-2017
Director De Proyecto	Jhon Francined Herrera
Equipo	Santiago A. Sanchez Plazas - César Andrés Pérez

ENCARGADOS

Nombre	**Roles**
Santiago Andrés Sánchez Plazas	**Project Manager, Developer**
César Andrés Pérez	**Modelador Gráfico, Developer**

RAZÓN DE CIERRE

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones especificadas en la siguiente ficha (marcar con una "X" la razón de cierre):

Entrega de todos los requerimientos planteados en el documento	**X**
Entrega de prototipo dentro del alcance y limitaciones planteadas	**X**
Entrega Cuento impreso	**X**

Aceptación de los productos o entregables
A continuación, se establece cuales entregables de proyecto han sido aceptados:

Entregable	Aceptación (Si o No)	Observaciones
Prototipo AR	SI	
Cuento impreso	SI	
Documento de diseño del juego	SI	
Manual de usuario	SI	
Documento Proyecto de Grado	SI	
CD Anexos	SI	

Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:

- El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.
- Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.
- Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y de calidad definidos.
- Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa.
- Se ha concluido el entrenamiento que se definió necesario.
- Se ha entregado la documentación al área operativa.

Se autoriza al Gerente de Proyecto a continuar con el cierre formal del proyecto o fase, lo cual deberá incluir:

- Evaluación post-proyecto o fase.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Liberación del equipo de trabajo para su reasignación.
- Cierre de todos los procesos.
- Archivo de la documentación del proyecto.

Una vez concluido el proceso de cierre, el Patrocinador (Sponsor) del proyecto deberá ser notificado.

APROBACIONES

Encargados	Fecha	Firma
Jhon Francined Herrera	21/05/2017	
Santiago Andrés Sánchez Plazas	21/05/2017	
César Andrés Pérez	21/05/2017	
Revisor		

ANEXO 11: LECCIONES APRENDIDAS

LECCIÓN APRENDIDA 01

FASE
INICIACIÓN
DOCUMENTO
Documento de gestión de recursos humanos, costos y riesgos
TEMAS DE REFERENCIA
● Comunicación de los miembros del grupo ● Desarrollo de actividades
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
Estos documentos contienen información detallada sobre los roles que se necesitan para el desarrollo de la aplicación, los costos para realizar cada tarea y los posibles inconvenientes que se tendrían.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
La falta de comunicación por parte de los miembros del equipo genera demoras en el desarrollo del trabajo y confusión sobre las tareas asignadas a cada uno de los integrantes
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS
La falta de uso de las herramientas de comunicación (Slack y Trello) por parte de los integrantes
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS
Informar y establecer que a partir de ahora cualquier comunicado, pregunta o entrega de trabajo se deberá hacer en Slack e informarse del desarrollo del proyecto en Trello.
RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES
Si no se utiliza las herramientas de comunicación no se puede desarrollar el proyecto con más eficiencia puesto que si no hay comunicación no se sabe exactamente qué se está haciendo.
RESULTADOS OBTENIDOS
El proyecto muestra una mejora en cuanto a desarrollo de documentos, consultas y demás debido a

que los integrantes están utilizando más a menudo las herramientas de comunicación.
LECCIÓN APRENDIDA: (USO DE HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN)
El uso de herramientas de comunicación permite que los integrantes de un equipo tengan una vía de comunicación, para informar sobre lo que están haciendo, lo que deben hacer, en que se les dificulta el trabajo, en que se les facilita, entre otras cosas.

LECCIÓN APRENDIDA 02

FASE
INICIACIÓN
DOCUMENTO
Documento de gestión de recursos humanos, costos y riesgos
TEMAS DE REFERENCIA
● Comunicación de los miembros del grupo ● Desarrollo de actividades ● Ejecución de reuniones
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
Estos documentos contienen información detallada sobre los roles que se necesitan para el desarrollo de la aplicación, los costos para realizar cada tarea y los posibles inconvenientes que se tendrían.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
Los integrantes están realizando las tareas asignadas muy tarde, ocasionando que los trabajos no queden bien hechos en algunos casos, y además de esto genere demoras en el desarrollo del proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS
Las realizaciones de las reuniones de equipo se realizan muy tarde, ocasionando que los integrantes del equipo se informen sobre sus deberes muy tarde y terminen haciendo tareas mal hechas. También los integrantes dejan para último momento sus tareas a realizar ya sea porque tienen otros compromisos a realizar o porque no saben cómo realizar su tarea.
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS
Realizar las reuniones de trabajo en fechas más tempranas que les permitan a los integrantes del módulo tener tiempo para resolver dudas y realizar sus tareas asignadas.

RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES
Si se realizan reuniones en fechas más tempranas permite tener a los integrantes del equipo tener tiempo para realizar sus tareas, además de que puedan acomodar sus compromisos para que no se vean afectados ni afecten el desarrollo del proyecto.
RESULTADOS OBTENIDOS
Al realizar reuniones más tempranas permite que los integrantes del módulo hagan sus tareas con tiempo, no se desgasten, ni afecten sus compromisos, además de esto las tareas realizadas se están mejorando en calidad algo que es muy positivo para el proyecto.
LECCIÓN APRENDIDA: (REALIZAR REUNIONES DE EQUIPO)
Realizar reuniones de equipo en fechas que den tiempo a los integrantes de realizar sus tareas permite una mejora en la calidad de las tareas a entregar.

LECCIÓN APRENDIDA 03

FASE
INICIACIÓN
DOCUMENTO
Documentos de gestión de recursos humanos, costos y riesgos, WBS y alcance
TEMAS DE REFERENCIA
● Comunicación de los miembros del grupo ● Desarrollo de actividades ● Información sobre las tareas desarrolladas
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
Estos documentos contienen información detallada sobre los roles que se necesitan para el desarrollo de la aplicación, los costos para realizar cada tarea y los posibles inconvenientes que se tendrían.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
Los integrantes desconocen sobre el contenido de algunos documentos lo que genera desinformación del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS

Los integrantes se dedican solamente a desarrollar sus tareas sin tener en cuenta los trabajos realizados por los demás ocasionando que no se enteren sobre lo que se va a realizar o lo que se necesita.
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS
Poner como compromiso y tarea para todos los integrantes leer los trabajos realizados por los demás miembros para estar más informados sobre los trabajos realizados y realizar reuniones de equipo para resolver dudas que se tengan sobre los trabajos realizados
RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES
Si los miembros no se informan sobre lo que se ha hecho, no sabrán qué es lo que se tiene que realizar, modificar o eliminar.
RESULTADOS OBTENIDOS
Al informarse sobre lo que se ha realizado, los integrantes tienen más claro que es lo que se está haciendo, permitiéndoles desarrollar mejor su trabajo y mejorando la comunicación entre ellos al realizar consultas entre sí
LECCIÓN APRENDIDA: (INFORMARSE SOBRE EL TRABAJO DE LOS DEMÁS MIEMBROS)
Informarse sobre el trabajo de los demás permite que los integrantes de un equipo tengan claro qué es lo que están haciendo ellos y sus demás compañeros.

LECCIÓN APRENDIDA 04

FASE
PLANEACIÓN
DOCUMENTO
Documentos de historias de usuario, requerimientos funcionales y no funcionales, diagramas.
TEMAS DE REFERENCIA
• Comunicación de los integrantes del proyecto • Desarrollo de actividades
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
Estos documentos contienen información detallada sobre los roles que se necesitan para el desarrollo de la aplicación, los costos para realizar cada tarea y los posibles inconvenientes que se tendrían.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

No se están realizando las correcciones adecuadas del proyecto en general, causando inconsistencias en el desarrollo de los documentos siguientes tanto los del proyecto en general como los del producto en sí
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS
No se están realizando de forma correcta las observaciones dadas por el Sponsor sobre los documentos, lo que causa que los integrantes de cada uno de los módulos tomen los documentos no corregidos como verídicos y generen más observaciones después o redundancia en las observaciones.
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS
Realizar reuniones de retroalimentación entre los miembros del equipo para establecer que se tuvo mal y corregirlo. Una vez realizado esto, realizar dichas correcciones e informar a sus respectivos interesados para que estén al tanto informado sobre los cambios realizados y así puedan continuar con sus respectivos trabajos tomando en cuenta estos cambios.
RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES
Si no se hacen las correcciones de los documentos, el desarrollo del proyecto tomará un mal camino, el cual genera incongruencias entre documentos, malos datos y cada integrante terminará tomando un rumbo diferente y esto afecta el desarrollo del proyecto.
RESULTADOS OBTENIDOS
Al realizarse las correcciones en el proyecto, los integrantes tienen más claro lo que deben realizar
LECCIÓN APRENDIDA: (TOMAR EN CUENTA LAS DECISIONES DEL SPONSOR)
Tomar en cuenta las observaciones del Sponsor con mayor rigidez y exactitud, permite tener un proyecto y producto más cercano a el objetivo.

LECCIÓN APRENDIDA 05

FASE
DESARROLLO
DOCUMENTO
Documentos de modelado de escenarios, modelado de personajes, animación de modelos.
TEMAS DE REFERENCIA
● Comunicación de los integrantes del proyecto ● Desarrollo de actividades ● Información del proyecto

DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
Estos documentos contienen información detallada sobre los roles que se necesitan para el desarrollo de la aplicación, los costos para realizar cada tarea y los posibles inconvenientes que se tendrían.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
Los integrantes desconocen el trabajo realizado del proyecto en general realizado por los demás.
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS
Los miembros no leen los documentos realizados por los demás integrantes, lo que genera desconocimiento del proyecto a nivel general
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS
Realizar reuniones para que el Project Manager pueda informar a el sponsor los avances más seguido y a su vez reuniones internas sobre el estado de lo que se realizó a nivel general y cómo se realizó
RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES
Si no se utiliza las herramientas de comunicación no se puede desarrollar el proyecto con más eficiencia puesto que si no hay comunicación no se sabe exactamente qué se está haciendo.
RESULTADOS OBTENIDOS
Los miembros están informados sobre el trabajo realizado por los demás integrantes y el Project Manager, reporta más seguido cómo va el trabajo realizado por el equipo al sponsor.
LECCIÓN APRENDIDA: (CONOCER EL TRABAJO DEL PROYECTO EN GENERAL)
Conocer el trabajo general del proyecto permite realizar mejor las actividades de cada integrante.

LECCIÓN APRENDIDA 06

FASE
DESARROLLO
DOCUMENTO
Documentos de diagramas de despliegue y componentes, generación de animaciones y anclajes entre escenarios.
TEMAS DE REFERENCIA

• Desarrollo de actividades
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
Estos documentos contienen información detallada sobre los roles que se necesitan para el desarrollo de la aplicación, los costos para realizar cada tarea y los posibles inconvenientes que se tendrían.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
La falta de conocimiento del trabajo a realizar genera retrasos en el desarrollo del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS
La falta de experiencia de los integrantes del equipo ha causado que se entreguen trabajos inconsistentes o mal hechos.
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS
Solicitar el asesoramiento por parte del Sponsor a los integrantes sobre los documentos a realizar y cómo se deben tratar para un trabajo óptimo.
RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES
Es necesario asesorarse para realizar los trabajos solicitados, por lo que es bueno recurrir a una persona que posea experiencia sobre este campo para que pueda ayudar a guiar al desarrollo del proyecto al equipo de trabajo.
RESULTADOS OBTENIDOS
Recibir la ayuda del Sponsor permitió esclarecer las dudas que tenía los miembros del equipo sobre los documentos entregables, permitiendo un desarrollo del proyecto más rápido y eficiente
LECCIÓN APRENDIDA: (SOLICITAR AYUDA DE EXPERTOS)
Solicitar la ayuda de expertos permite adquirir experiencia sobre el desarrollo de un proyecto.

LECCIÓN APRENDIDA 07

FASE
DESARROLLO
DOCUMENTO
Documentos de diagramas de despliegue y componentes, generación de animaciones y anclajes entre escenarios.

TEMAS DE REFERENCIA

- Desarrollo de tema de investigación

DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE

Estos documentos contienen información detallada sobre la estructura planteada para el desarrollo y las herramientas involucradas de forma obligatoria para la solución.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La falta de investigación sobre las herramientas que se tenían planeadas dentro de la solución, causaron un cambio drástico en la solución planteada generando retrasos considerables.

DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS

Debido a la falta de experiencia en el área y la restricción que nos presentó una de las herramientas, se tuvo que considerar una solución más local y simple aunque también esto ocasionó que la expectativa del avance en la investigación se limite.

ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS

Solicitar el asesoramiento por parte de expertos en el área y cambio de estructura en la solución.

RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES

Es necesario asesorarse para realizar los trabajos solicitados, y tener claro que las herramientas a utilizar, no tengan restricciones dentro de la solución las cuales pueda causar grandes cambios en la hora de desarrollo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Recibir la ayuda de expertos permitió esclarecer las dudas que se tenía con respecto a las posibilidades en el mercado para nuestro punto de investigación, permitiendo estar seguros de la implementación propuesta, aunque sí se generaron grandes retrasos debido al tema.

LECCIÓN APRENDIDA: (SOLICITAR AYUDA DE EXPERTOS)

Tener una buena investigación y buen asesoramiento de expertos, permitirá dar una solución más estable y factible.

ANEXO 12: CASOS DE PRUEBA

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP01		
Nombre	Animaciones modelo Base		
Descripción	Realizar pruebas de las distintas animaciones del modelo base para verificar que dicho modelo no se dañe, cuando realice alguna acción		
Nivel			
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se carga el archivo en Blender 2.78		
2	Se pone en modo animación		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se seleccionó la animación de caminar y oprimió el botón play para que inicie dicha animación	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe
2	Se seleccionó la animación de idle y oprimió el botón play para que inicie dicha animación	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe
3	Se seleccionó la animación de recoger y oprimió el botón play para que inicie dicha animación	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe
4	Se seleccionó la animación	La animación se ejecuta	La animación se

	de agacharse y oprimió el botón play para que inicie dicha animación	normalmente y el modelo no se rompe	ejecuta normalmente y el modelo no se rompe
5	Se seleccionó la animación de saltar y oprimió el botón play para que inicie dicha animación	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe	La animación se ejecuta normalmente y el modelo no se rompe
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP02		
Nombre	Cuarto de Tessi en AR		
Descripción	Se integró el cuarto de Tessi junto con el modelo Base, probando que este se visualiza a partir de la imagen de la cartilla, en un dispositivo móvil		
Nivel	Cuarto de Tessi		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó la imagen target impresa en una hoja con la cámara del dispositivo móvil	El escenario base en AR se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen del target asociado.	El escenario base se mostró sin problemas al enfocar la imagen con la cámara

2	Se movió la imagen mientras era enfocada por la cámara	No debe perderse el escenario desplegado siempre y cuando este se mueva suavemente	El escenario se perdía al moverse muy fuerte la cámara
3	Se enfocó la imagen target cargada desde un dispositivo móvil con la cámara de otro dispositivo móvil	Se espera que las tonalidades y brillo de la imagen, no afecten el despliegue de AR.	La imagen target se perdía en ciertos momentos
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP03		
Nombre	Animación de armario		
Descripción	Se integró el cuarto de Tessi animación al armario, en el momento en que el se acerca al objeto.		
Nivel	Cuarto de Tessi		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen del el cuarto de Tessi.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**

1	Una vez aparece el cuarto de Tessi en AR, se hizo click en el armario para que el personaje se dirija hasta allí.	El personaje debe caminar hasta el armario y este se debe abrir dejando caer unos libros y aparecerá una burbuja sugiriendo buscar una lupa.	El personaje se dirigió hasta el armario y la animación esperada se activó. También aparece la burbuja indicando buscar una lupa.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP04
Nombre	Animación de lupa
Descripción	Se integró el cuarto de Tessi animación a la lupa en el momento en que el se acerca a este objeto.
Nivel	Cuarto de Tessi
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES	
Numero	**Descripción**
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil
2	Se enfoca sobre la imagen del el cuarto de Tessi.
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA	

Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se hace clic en la lupa para que el personaje se dirija	Tessi debe dirigirse hasta la lupa y entonces la lupa	El punto de llegada es un poco confuso, pero

	hasta allí	debe desaparecer simulando que ha sido agarrada.	logra atrapar la lupa y esta desaparece.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP05		
Nombre	Animación de nota		
Descripción	Se integró el cuarto de Tessi animación a la nota en el momento en que el se acerca a los libros.		
Nivel	Cuarto de Tessi		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen del el cuarto de Tessi.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se hace clic en los libros después de haber cogido la lupa.	Tessi debe dirigirse a los libros y al llegar debe aparecer en pantalla completa una nota.	Al llegar a los libros sin la lupa no ocurre nada, pero con la lupa, se activa la nota mencionada. Aunque recortada.

POST-CONDICIONES		
Numero	**Descripción**	

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP06
Nombre	Movimiento de personaje
Descripción	Se moverá el personaje al oprimirse en la pantalla del dispositivo móvil.
Nivel	Cuarto de Tessi
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES	
Numero	**Descripción**
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil
2	Se selecciona el escenario del nivel 1

EJECUCIÓN DE LA PRUEBA

Paso	Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Se tocó en algún punto del escenario desde el dispositivo móvil	El personaje debe desplazarse hasta el punto seleccionado y parar en dicho punto (a menos que el punto sea un objeto sólido)	El personaje se movió hasta llegar al punto seleccionado, en donde paró
2	Se tocó en algún punto fuera del escenario desde el dispositivo móvil	El personaje no debe salirse de límite estipulado por el mapa de navegación incorporado.	El personaje no podía salir del escenario debido al sistema de navegación que le

			impedía salir del nivel
3	Se tocó sobre la cama, escritorio y cómoda desde el dispositivo móvil	El personaje no debe sobrepasar los objetos sólidos.	El personaje se acercó lo más posible a el punto indicado sin sobrepasar..
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP07		
Nombre	Despliegue AR de ciudad de Velente y movimiento de personaje dentro del escenario.		
Descripción	Se visualizará el escenario y el personaje en AR al enfocar la imagen y se moverá el personaje al oprimirse en la pantalla del dispositivo móvil.		
Nivel	Ciudad de Velente		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 6.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la	El escenario en AR y el	Se enfoca desde varios

	imagen de la ciudad de Velente en la página 6.	personaje, se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen de la ciudad de Velente.	ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se movió la imagen mientras era enfocada por la cámara.	No debe perderse el escenario desplegado siempre y cuando este se mueva suavemente.	El escenario se perdía al moverse muy fuerte la cámara.
3	Se tocó en algún punto del escenario desde el dispositivo móvil.	El personaje debe desplazarse hasta el punto seleccionado y parar en dicho punto (a menos que el punto sea un objeto sólido).	El personaje se movió hasta llegar al punto seleccionado, en donde paró.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP08
Nombre	Despliegue notificación AR en la ciudad de Velente.
Descripción	Se visualizará el escenario en AR y al enfocar en la nota, se visualizará notificación de historias paralelas donde el usuario podrá elegir la historia sobre la que quiere continuar.
Nivel	Ciudad de Velente
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES	
Numero	**Descripción**
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil

2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 6.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 6.	El escenario en AR y el personaje, se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen de la ciudad de Velente.	Se enfoca desde varios ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se hace clic sobre la notificación que aparece en la ciudad.	Debe aparecer un mensaje diciendo que hay dos posibles caminos. Para el primer camino, debe dirigirse a la página 7 y para el segundo camino a la página 9	Aparece el mensaje al hacer touch sobre la notificación dónde explica los dos caminos posibles.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP09
Nombre	Despliegue AR biblioteca de Velente y movimiento de personaje dentro del escenario.
Descripción	Se visualizará el escenario y Tessi y el bibliotecario en AR al enfocar la imagen y se moverá el personaje al oprimirse en la pantalla del dispositivo móvil.
Nivel	Interior Biblioteca de Velente
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES	

Numero	Descripción
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil
2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 8.

EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la imagen de la Biblioteca de Velente en la página 8.	El escenario en AR, Tessi y el bibliotecario, se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen de la ciudad de Velente.	Se enfoca desde varios ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se movió la imagen mientras era enfocada por la cámara.	No debe perderse el escenario desplegado siempre y cuando este se mueva suavemente.	El escenario se perdía al moverse muy fuerte la cámara.
3	Se tocó en algún punto del escenario desde el dispositivo móvil.	El personaje Tessi, debe desplazarse hasta el punto seleccionado y parar en dicho punto (a menos que el punto sea un objeto sólido).	El personaje se movió hasta llegar al punto seleccionado, en donde paró.

POST-CONDICIONES		
Numero	**Descripción**	

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP10
Nombre	Despliegue AR plaza de Velente y movimiento de personaje dentro del escenario.

Descripción	Se visualizará el escenario, Tessi y el juglar en AR al enfocar la imagen y se moverá el personaje al oprimirse en la pantalla del dispositivo móvil.		
Nivel	Plaza de Velente		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 10.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 10.	El escenario en AR, el juglar y el personaje Tessi, se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen de la plaza de Velente.	Se enfoca desde varios ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se movió la imagen mientras era enfocada por la cámara.	No debe perderse el escenario desplegado siempre y cuando este se mueva suavemente.	El escenario se perdía al moverse muy fuerte la cámara.
3	Se tocó en algún punto del escenario desde el dispositivo móvil.	El personaje Tessi debe desplazarse hasta el punto seleccionado y parar en dicho punto (a menos que el punto sea un objeto sólido).	El personaje se movió hasta llegar al punto seleccionado, en donde paró.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP11		
Nombre	Despliegue AR laberinto camino a montaña sagrada y movimiento de personaje dentro del escenario.		
Descripción	Se visualizará el escenario y Tessi en AR al enfocar la imagen y se moverá el personaje al oprimirse en la pantalla del dispositivo móvil.		
Nivel	Laberinto Montaña Sagrada		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 12.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 12.	El escenario en AR y el personaje Tessi, se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen de la plaza de Velente.	Se enfoca desde varios ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se movió la imagen mientras era enfocada por la cámara.	No debe perderse el escenario desplegado siempre y cuando este se mueva suavemente.	El escenario se perdía al moverse muy fuerte la cámara.

3	Se tocó en algún punto del escenario desde el dispositivo móvil.	El personaje Tessi debe desplazarse hasta el punto seleccionado y parar en dicho punto (a menos que el punto sea un objeto sólido).	El personaje se movió hasta llegar al punto seleccionado, en donde paró.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES			
Código de la prueba	CP12		
Nombre	Despliegue AR cima montaña sagrada y movimiento de personaje dentro del escenario.		
Descripción	Se visualizará el escenario y Tessi y el juglar en AR al enfocar la imagen y se moverá el personaje al oprimirse en la pantalla del dispositivo móvil.		
Nivel	Montaña Sagrada		
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 14.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la imagen de la	El escenario en AR, el guardián y el personaje Tessi, se debe mostrar al enfocar la cámara	Se enfoca desde varios ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar

	ciudad de Velente en la página 14.	sobre la imagen de la plaza de Velente.	el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se movió la imagen mientras era enfocada por la cámara.	No debe perderse el escenario desplegado siempre y cuando este se mueva suavemente.	El escenario se perdía al moverse muy fuerte la cámara.
3	Se tocó en algún punto del escenario desde el dispositivo móvil.	El personaje Tessi debe desplazarse hasta el punto seleccionado y parar en dicho punto (a menos que el punto sea un objeto sólido).	El personaje se movió hasta llegar al punto seleccionado, en donde paró.
4	Se hace clic en el botón certificado.	Al hacer clic en el botón debe mostrarse el certificado de guardián.	Debe aparecer certificado como guardián de los cuentos.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP13
Nombre	Despliegue Certificado guardián de los cuentos en AR
Descripción	Se visualizará el escenario y Tessi y el guardián en AR al enfocar la imagen. Si se presiona en el botón de certificado, aparece en AR certificado generado al usuario como nuevo guardián de los cuentos.
Nivel	Montaña Sagrada
CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES	

Numero	Descripción		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
2	Se enfoca sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 14.		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se enfocó sobre la imagen de la ciudad de Velente en la página 14.	El escenario en AR, el guardián y el personaje Tessi, se debe mostrar al enfocar la cámara sobre la imagen de la plaza de Velente.	Se enfoca desde varios ángulos con la cámara al a imagen y se logra visualizar el escenario, aunque con mayor dificultad entre el ángulo de enfoque sea más cerrado.
2	Se hace clic en el botón certificado.	Al hacer clic en el botón debe mostrarse el certificado de guardián.	Debe aparecer certificado como guardián de los cuentos.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

DATOS GENERALES	
Código de la prueba	CP14
Nombre	Menú de la aplicación
Descripción	Se prueban las opciones de menú presentes en el menú: Nuevo juego, créditos, botón de home.
Nivel	Menú principal

CONFIGURACIÓN/PREPARACIÓN/PRECONDICIONES			
Numero	**Descripción**		
1	Se pone en funcionamiento la aplicación en un dispositivo móvil		
EJECUCIÓN DE LA PRUEBA			
Paso	**Descripción**	**Resultado esperado**	**Resultado obtenido**
1	Se hace clic en botón de créditos	debe aparecer una transición con los nombres de los participantes en el desarrollo de la aplicación y cargo dentro del proyecto	Se presiona el botón y aparece la transición mencionada. pendiente agregar más descripciones de los participantes.
2	Se hace clic en el botón home	Al hacer clic en el botón debe direccionarse nuevamente al menú principal.	No se obtuvo problemas. Se dirige correctamente al menú principal.
3	Se hace clic en el botón nuevo juego	Debe dirigirse a la función de captura de imagen de la app	No hay problemas. Se dirige a la pantalla de captura.
POST-CONDICIONES			
Numero	**Descripción**		

ANEXO 13: REUNIONES DE SEGUIMIENTO

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	1
OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de inicio del proyecto
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Definir los roles del proyecto ● Definir los riesgos del proyecto ● Definir los requisitos del proyecto ● Definir los costos del proyecto
DESARROLLO DE LA AGENDA	● El equipo de trabajo estableció los principales roles de trabajo ● Se definieron los riesgos que podría tener el proyecto ● Se definieron los requisitos fundamentales para que el proyecto funcione ● Se realizó un estimado de los costos del proyecto
COMPROMISOS	● Documentar los temas socializados en la reunión ● Asignar los roles establecidos dentro de la reunión

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	2
OBJETIVO	Definir las tareas a realizar para la ingeniería del proyecto
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Revisión de documentos de la etapa de iniciación ● Realizar las historias de usuario ● Establecer los requerimientos funcionales del producto ● Establecer los requerimientos no funcionales del producto ● Realizar diagramas de despliegue

	● Realizar diagramas de componentes ● Establecer el formato de diseño de pruebas
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se revisaron los documentos de la etapa de iniciación, los cuales fueron aprobados y agregados al documento de proyecto de grado ● El equipo de trabajo debe realizar una lista de historias de usuario para identificar las necesidades que debe suplir el proyecto ● Se deben definir los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del producto ● Se debe hacer diagramas de componentes y de despliegue para conocer más sobre la funcionalidad del producto ● Se debe crear un formato de pruebas para el producto
COMPROMISOS	● Realizar historias de usuario ● Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto ● Realizar los diagramas propuestos en la reunión ● Establecer el formato de pruebas

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	3
OBJETIVO	Definir las tareas a realizar para el diseño de juego
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Socializar los documentos realizados de la etapa de ingeniería del proyecto ● Realizar el documento de diseño de juego ● Establecer las mecánicas del juego ● Buscar un ilustrador para los personajes del juego
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se revisaron los documentos de la etapa

	de ingeniería del proyecto, los cuales fueron aprobados y agregados al documento de proyecto de grado ● Se debe realizar el documento de diseño de juego, el cual definirá el alcance del producto y que se realizará para el prototipo de la aplicación ● Es necesario conseguir un ilustrador para los bocetos de los personajes del cuento ● Se debe definir las mecánicas del juego
COMPROMISOS	● Realizar el documento de diseño de juego ● Buscar un ilustrador que diseñe los bocetos de los personajes del cuento ● Establecer las mecánicas de juego

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	4
OBJETIVO	Realizar los modelos de los escenarios del juego
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Socializar los documentos realizados de la etapa de diseño de juego ● Revisar los bocetos realizados por el ilustrador ● Definir los modelos que cada miembro del equipo debe realizar
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se revisaron los documentos de la etapa de diseño de juego, los cuales fueron aprobados y agregados al documento de proyecto de grado ● Se aprobaron los bocetos realizados por el ilustrador y se agregaron al documento de diseño de juego ● Se definieron los escenarios a realizar por los miembros del proyecto
COMPROMISOS	● Realizar los escenarios en 3D

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	5
OBJETIVO	Realizar los modelos del modelo base
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Revisar los modelos de los escenarios desarrollados por los miembros del proyecto ● Buscar un modelador de personajes
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se revisaron los modelos y se aprobaron con algunas pequeñas correcciones por realizar ● Se necesita un modelador experto para el desarrollo del modelo base del producto
COMPROMISOS	● Buscar un modelador de personajes en 3D ● Realizar modelo del modelo base

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	6
OBJETIVO	Elaboración del libro
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Revisar modelo base realizado por el experto modelador ● Diseñar el libro de apoyo de la aplicación
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se revisaron el modelo realizado por el experto modelador, se realizaron las pruebas pertinentes y se aprobó el modelo. ● Se debe crear el libro de apoyo paras el proyecto
COMPROMISOS	● Realizar e imprimir el libro

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	7

OBJETIVO	Integración de los modelos en AR
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Integrar los modelos realizados tanto de los escenarios como el del personaje en AR
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se debe realizar la integración de los modelos en AR
COMPROMISOS	● Integrar los modelos en AR ● Realizar las pruebas de los modelos en AR

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	8
OBJETIVO	Realizar las mecánicas de juego
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Realizar las mecánicas del personaje ● Realizar las escenas del primer nivel del juego ● Buscar un programador experto en desarrollo de juegos como maestro
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se debe realizar las mecánicas del personaje de juego ● Se debe programar el primer nivel del juego ● Se debe buscar la ayuda de un experto en el desarrollo de videojuegos
COMPROMISOS	● Realizar la programación del personaje del juego ● Realizar la programación del nivel uno del juego ● Encontrar el experto en desarrollo de videojuegos ● Realizar las pruebas de programación

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	9

OBJETIVO	Realizar la interfaz de juego
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Realizar las interfaces de juego
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se debe realizar la interfaz de los menús del juego
COMPROMISOS	● Realizar la programación de interfaces de juego

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	10
OBJETIVO	Realizar texturizado del modelo base a partir de dibujos que realice el usuario
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Realizar texturizado de los modelos a partir de dibujos que realice el usaurio
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se debe personalizar el modelo base a partir del dibujo que haga el usuario
COMPROMISOS	● Realizar la programación de texturizado de modelos

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	11
OBJETIVO	Generación de ejecutables
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Realizar los ejecutables del proyecto
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se debe realizar los archivos ejecutables del proyecto para sistemas bajo SO Android y iOS
COMPROMISOS	● Realizar los archivos ejecutables

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO NÚMERO	12

OBJETIVO	Documentos de cierre
PARTICIPANTES	Cesar Andres Perez y Santiago Andres Sanchez
AGENDA	● Realizar los documentos de cierre del proyecto
DESARROLLO DE LA AGENDA	● Se debe realizar todos los documentos de cierre del proyecto, para entregar tanto al directo como revisor del proyecto de grado
COMPROMISOS	● Realizar los documentos de cierre del proyecto