



**Instituto Politécnico Nacional
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería
campus Zacatecas**

**Área de ubicación para el desarrollo del trabajo
Ingeniería en Sistemas Computacionales**

**Línea de investigación
Cómputo móvil.**

Título del proyecto de Trabajo Terminal

Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva.

Presenta(n):

Mariel López Beltrán.
Alejandra Monserrath Esparza Ríos.

Director:

Efraín Arredondo Morales.



Asesores:

Karina Rodríguez Mejía.

Zacatecas, Zacatecas a 13 de junio de 2022

Autorización de uso de obra
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
P r e s e n t e

Bajo protesta de decir verdad **las** que suscriben **Mariel López Beltrán y Alejandra Monserrath Esparza Ríos**, estudiantes del programa de Ingeniería en sistemas computacionales, con número de boletas 2018670492 y 2018670112, adscrito a la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas; manifestamos ser autoras y titulares de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada “Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva.” en adelante El Trabajo de Titulación y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el Artículo 27 Fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgamos al Instituto Politécnico Nacional, en adelante el “IPN”, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales El Trabajo de Titulación por un periodo de **(indicar el plazo)** contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso expreso al “IPN” de su terminación.

En virtud de lo anterior, el “IPN” deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de El Trabajo de Titulación.

Adicionalmente, y en mi calidad de autoras y titulares de los derechos morales y patrimoniales de El Trabajo de Titulación, manifestamos que la misma es original y que la presente autorización no contraviene a ninguna otra otorgada por el suscripto respecto de El Trabajo de Titulación, por lo que deslindo de toda responsabilidad al “IPN” en caso de que el contenido de El Trabajo de Titulación o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

Zacatecas, Zac., a 17 de mayo del 2022

Atentamente
Nombre y firma del o los alumnos

Alumna 1.

Mariel López Beltrán.

Alumna 2.

Alejandra Monserrat Esparza Ríos.

Firmas.

En esta sección se mostrarán los nombres y las firmas de los alumnos responsables del desarrollo del proyecto de Trabajo Terminal.

Alumno 1.

Mariel López Beltrán.

Alumno 2.

Alejandra Monserrat Esparza Ríos.

Autorización.

Por medio del presente autorizo la impresión y distribución del presente reporte de avances de anteproyecto, toda vez que lo he leído, comprendido en su totalidad, y estoy de acuerdo con su contenido.

Atentamente;

Nombre y firma del director del proyecto de TT

Efraín Arredondo Morales.

Nombre y firma del asesor

Karina Rodríguez Mejía.

índice

Firmas.	4
Autorización.	4
Resumen.	16
Abstract	17
Definición del problema.	18
Estado del arte.	21
Descripción del proyecto.	24
Objetivo general del proyecto.	25
Objetivos particulares del proyecto.	25
Justificación.	26
Marco teórico.	28
Marco metodológico.	38
Análisis y Discusión de los Resultados	43
Conclusiones y Recomendaciones	19
Fuentes de consulta.	22
Apéndices	27
Apéndice A: Cronograma de actividades ejecutado en Trabajo Terminal 1 y II.	27
Apéndice B: Plan de riesgos	50
Apéndice C: Documento de diseño	58
Apéndice D: Especificación de requerimientos de software (SRS)	86
Apéndice E: Minutas del proyecto realizadas durante TT1.	107
Apéndice F: Plan de pruebas realizado en TT I.	143
Apéndice G: Comprobante de línea base	144
Apéndice H: Storyboards.	145
Apéndice I: Blueprint.	158
Apéndice J: Modelados 3D de los animales.	169
Apéndice K: Creación de blueprint, modelados y animaciones en los avatares.	202
Apéndice M: Construcción del sistema.	225
Apéndice N: Estándar de codificación.	244
Apéndice O: plan de pruebas	253

Apéndice P: Manual de usuario.	282
Apéndice Q: Manual técnico.	299
Apéndice S: Artículo científico.	303
Apéndice T: Minutas del proyecto realizadas durante TT II.	311

Índice de tablas

Tabla 1. Identificador de aplicaciones.....	22
Tabla 2. Identificador de lenguas de signos	22
Tabla 3. Tabla comparativa de las aplicaciones	23
Tabla 4. Cronograma versión inicial	49
Tabla 5. Cronograma versión real	50
Tabla 6. Cronograma Original (TT_II)	52
Tabla 7. Cronograma versión real (TT_II)	53
Tabla 8. Riesgos del proyecto	68
Tabla 9. Riesgos detonados	69
Tabla 10. Riesgos detonados (TT_II).....	71
Tabla 11. Requerimientos funcionales	74
Tabla 12. Requerimientos no funcionales	74
Tabla 13. Matriz de trazabilidad.....	79
Tabla 14. Matriz trazabilidad (TT_II)	7
Tabla 15. Características de los celulares utilizados	7
Tabla 16. Pruebas realizadas	7
Tabla 17. Abreviación de los participantes	28
Tabla 18. Caso de uso: elegir avatar.....	68
Tabla 19. Caso de uso: mostrar imágenes	69
Tabla 20. Caso de uso: test.....	70
Tabla 21. Identificador de diagramas de actividades	71
Tabla 22. Requerimiento funcional 1	101

Tabla 23. Requerimiento funcional 2	101
Tabla 24. Requerimiento funcional 3	101
Tabla 25. Requerimiento funcional 4	102
Tabla 26. Requerimiento funcional 5	102
Tabla 27. Requerimiento funcional 6	102
Tabla 28. Requerimiento funcional 7	103
Tabla 29. Requerimiento funcional 8	103
Tabla 30. Requerimiento funcional 9	103
Tabla 31. Requerimiento funcional 10	104
Tabla 32. Requerimiento funcional 11	104
Tabla 33. Requerimiento funcional 12	104
Tabla 34. Requerimiento funcional 13	105
Tabla 35. Requerimiento no funcional 1	105
Tabla 36. Requerimiento no funcional 2	105
Tabla 37. Requerimiento no funcional 3	106
Tabla 38. Modelados 3D	174
Tabla 39. Requerimientos funcionales del sistema	307
Tabla 40. Requerimientos no funcionales del sistema	307

Índice de figuras

Figura 1. Sistemas operativos móviles	28
Figura 2. Ejemplo de realidad aumentada	30
Figura 3. Lengua de señas	34
Figura 4. Lengua de señas mexicana	36
Figura 5. El ciclo de vida del software	40
Figura 6. Fases del plan de trabajo en su versión inicial	47
Figura 7. Fases del plan de proyecto en su versión real	47
Figura 8. Cambios efectuados en la versión 2	55
Figura 9. Cambios efectuados en la versión 3	56

Figura 10. Cambios efectuados en la versión 4	57
Figura 11. Cambio efectuado en la versión 5	59
Figura 12. Actividades ingresadas en la versión 5	60
Figura 13. Cambios efectuados en la versión 6	61
Figura 14. Cambios efectuados en la séptima versión	62
Figura 15. Cambios efectuados en la octava versión	63
Figura 16. Cambios efectuados en la octava versión (Fase de integración y prueba del sistema)	64
Figura 17. Cambios efectuados en la fase de "Funcionamiento y mantenimiento"	65
Figura 18. Diagrama conceptual	72
Figura 19. Arquitectura del sistema.....	76
Figura 20. Pantalla inicio.....	1
Figura 21. Selección de avatar	2
Figura 22. Menú	2
Figura 23. Reconocer imágenes	3
Figura 24. Test y puntaje	4
Figura 25. Versiones de plan de pruebas (TT_II).....	6
Figura 26. Fases del cronograma de actividades	28
Figura 27. Fase de actividades previas	29
Figura 28. Fase de análisis y definición de requerimientos	29
Figura 29. Diseño del sistema y software.....	30
Figura 30. Presentación de Trabajo Terminal I	30
Figura 31. Implementación y pruebas de unidades	31
Figura 32. Implementación y pruebas de unidades (Parte 2)	31
Figura 33. Integración y pruebas del sistema	32
Figura 34. Funcionamiento y mantenimiento.....	32
Figura 35. Presentación de Trabajo Terminal II.....	33
Figura 36. Fases del plan del proyecto versión 2	33
Figura 37. Actividades previas versión 2	34
Figura 38. Análisis y definición de requerimientos (versión 2)	34
Figura 39. Diseño del sistema y software (versión 2)	35

Figura 40. Presentación de trabajo terminal (versión 2).....	35
Figura 41. Cronograma de actividades (versión 3)	36
Figura 42. Actividades previas (versión 3)	36
Figura 43. Análisis y definición de requerimientos (versión 3)	37
Figura 44. Diseño del sistema y software (versión 3)	37
Figura 45. Presentación de trabajo terminal I.....	38
Figura 46. Cronograma de actividades (versión 4)	38
Figura 47. Actividades previas (versión 4)	39
Figura 48. Análisis y definición de requerimientos (versión 4)	39
Figura 49. Diseño del software y sistema (versión 4)	39
Figura 50. Presentación de trabajo terminal I (versión 4)	40
Figura 51. Cronograma versión 5	40
Figura 52. Implementación y pruebas de unidades (Versión 5) parte 1	41
Figura 53. Implementación y pruebas de unidades (Versión 5) parte 2	41
Figura 54. Integración y prueba del sistema (Versión 5)	41
Figura 55. Funcionamiento y mantenimiento (versión 5)	42
Figura 56: Presentación de Trabajo Terminal II (versión 5)	42
Figura 57. Fases de desarrollo (versión 6)	42
Figura 58. Implementación y pruebas de unidades (versión 6) parte 1	43
Figura 59. Implementación y pruebas de unidades (versión 6) parte 2	43
Figura 60. Integración y prueba del sistema (versión 6)	44
Figura 61. Funcionamiento y mantenimiento (versión 6)	44
Figura 62.Funcionamiento y mantenimiento (versión 6)	44
Figura 63. Fases de desarrollo versión 7	45
Figura 64. Implementación y pruebas de unidades (versión 7) parte 1	45
Figura 65. Implementación y pruebas de unidades (versión 7) parte 2	46
Figura 66. Integración y prueba del sistema.....	46
Figura 67. Funcionamiento y mantenimiento (versión 7)	46
Figura 68. Presentación de Trabajo Terminal II (versión 7)	47
Figura 69. Fases de desarrollo (versión 8)	47

Figura 70. Implementación y pruebas de unidades (versión 8) parte 2.....	48
Figura 71. Implementación y pruebas de unidades (versión 8) parte 1.....	48
Figura 72. Integración y prueba del sistema (versión 8)	48
Figura 73. Funcionamiento y mantenimiento (versión 8)	49
Figura 74. Presentación de trabajo terminal II (versión 8).....	49
Figura 75. Ejemplo de la arquitectura	60
Figura 76. Arquitectura de software.....	61
Figura 77. Diagrama de clases.....	63
Figura 78. Diagrama de despliegue	64
Figura 79. Diagrama de paquetes	65
Figura 80. Diagrama de componentes.....	66
Figura 81. Diagrama de casos de uso.....	67
Figura 82. Diagrama de actividades 1	72
Figura 83. Diagrama de actividades 2	74
Figura 84. Diagrama de actividades 3	76
Figura 85. Logotipo de la aplicación	77
Figura 86. Laminas del abecedario demostrativo.....	78
Figura 87. Diagrama de bloques.....	93
Figura 88. Seleccionar avatar	94
Figura 89. Menú de opciones	94
Figura 90. Detectar imágenes	95
Figura 91. Realizar test.....	96
Figura 92. Ejemplo de Storyboard.	146
Figura 93. Página de creación de Storyboard.....	147
Figura 94. Storyboard del perro.	148
Figura 95. Storyboard del gato.	149
Figura 96. Storyboard del ratón.....	150
Figura 97. Storyboard del caballo	151
Figura 98. Storyboard de la vaca.....	152
Figura 99. Storyboard del cerdo.	153

Figura 100. Storyboard del conejo	154
Figura 101. Storyboard de la oveja.	155
Figura 102. Storyboard de la paloma.	156
Figura 103. Storyboard de la serpiente.....	157
Figura 104. Blueprint del perro.	159
Figura 105. Blueprint del gato.....	160
Figura 106. Blueprint del ratón.	161
Figura 107. Blueprint del caballo.	162
Figura 108. Blueprint de la vaca.....	163
Figura 109. Blueprint del conejo.	164
Figura 110. Blueprint de la serpiente.	165
Figura 111. Blueprint Del Cerdo.	166
Figura 112. Blueprint de la oveja.	167
Figura 113. Blueprint de la paloma.	168
Figura 114. Interfaz de Blender en su versión 2.77.....	171
Figura 115. Interfaz de Blender en su versión 2.93.4.....	171
Figura 116. Paleta de colores del perro.	174
Figura 117. Perro pintado	175
Figura 118. Paleta de colores para el gato.....	175
Figura 119. Gato pintado.....	176
Figura 120. Paleta de colores para el ratón.....	176
Figura 121. Ratón pintado.	177
Figura 122. Paleta de colores para el caballo.	177
Figura 123. Caballo pintado.	178
Figura 124. Paleta de colores para la vaca.	178
Figura 125. Vaca pintada.....	179
Figura 126. Paleta de colores para la paloma.	180
Figura 127. Paloma pintada.....	180
Figura 128. Paleta de colores para el cerdo.	181
Figura 129. Cerdo pintado.....	181

Figura 130. Paleta de colores para el conejo	182
Figura 131. Conejo pintado.	182
Figura 132. Paleta de colores para la oveja.	183
Figura 133. Oveja pintada.	183
Figura 134. Paleta de colores para la serpiente.	184
Figura 135. Serpiente pintada.	184
Figura 136. Rigging del perro.	185
Figura 137. Secuencia de movimiento de un perro.	186
Figura 138. Rigging del gato	186
Figura 139. Secuencia de movimiento de un gato.....	187
Figura 140. Rigging del ratón.....	187
Figura 141. Secuencia de movimiento de un ratón.	188
Figura 142. Rigging del caballo	188
Figura 143. Secuencia de movimiento de un caballo.	189
Figura 144. Rigging de la vaca.....	189
Figura 145. Secuencia de movimiento en una vaca.	190
Figura 146. Rigging de la paloma.	190
Figura 147. Secuencia de movimiento en una paloma.	191
Figura 148. Rigging del cerdo	191
Figura 149. Secuencia de movimiento en un cerdo.....	192
Figura 150. Rigging de la oveja.	192
Figura 151. Secuencia de movimiento en una oveja.	193
Figura 152. Rigging del conejo	193
Figura 153. Secuencia de movimiento de un conejo.....	194
Figura 154. Rigging de la serpiente.....	194
Figura 155. Secuencia de movimiento en una serpiente	195
Figura 156. Deformación en la maya del perro.	195
Figura 157. Solucion Marge by Distance.	196
Figura 158. Huecos en el modelado	197
Figura 159. Activar orientación de caras en Blender.	198

Figura 160. Modelado conejo con caras invertidas.....	198
Figura 161. Modelado perro con caras invertidas.....	199
Figura 162. Modelado ovejo y cerdo con caras invertidas.....	199
Figura 163. Solución Normals Flip en Blender.....	200
Figura 164. Modelado sin caras invertidas.....	200
Figura 165. Modelado sin problemas de huecos.....	201
Figura 166. Blueprint de los avatares.....	203
Figura 167. Modelado del avatar hombre.....	204
Figura 168. Modelado del avatar mujer.....	204
Figura 169. Rigging en el avatar hombre.....	205
Figura 170. Rigging en el avatar mujer.....	205
Figura 171. Fotografías de LSM proporcionadas por Azucena Dávila.....	206
Figura 172. Posición de dedos requerida para la LSM.....	208
Figura 173. Malla de posición de puntos en la mano.....	209
Figura 174. Malla de puntos en el rostro.....	209
Figura 175. Diseño de marcadores final.....	213
Figura 176. Licencia en vuforia engine.....	214
Figura 177. Nombre de la base de imágenes creada.....	214
Figura 178. Puntuación de estrellas aceptable en la base de imágenes.....	215
Figura 179. Diseño de marcadores inicial.....	216
Figura 180. Calificación de estrellas no aceptada en la base de imágenes.....	217
Figura 181. Diseños de marcadores rechazados.....	218
Figura 182. Diseño de marcadores aceptados.....	219
Figura 183. Pantalla inicio.....	226
Figura 184. Selección de avatares.....	227
Figura 185. Menú de opciones.....	228
Figura 186. Permisos de usuario (Cámara).....	229
Figura 187. Mensaje de inicio (Reconocer imágenes).....	230
Figura 188. Cámara activada.....	231
Figura 189. Mostrar el modelado 3D y texto.....	232

Figura 190. Traducción	233
Figura 191. Audio desactivado.....	234
Figura 192. Menú de opciones	235
Figura 193. cámara activada (Test)	236
Figura 194. Pantalla del test	237
Figura 195. Opciones	238
Figura 196. Estado de festejar	239
Figura 197. Estado triste.....	240
Figura 198. Estado medio.....	241
Figura 199. Estado festejar	242
Figura 200. Menú de opciones (Puntaje).....	243
Figura 201. Ejemplo de espacios en blanco	245
Figura 202. Espacios entre términos (correcto e incorrecto).....	246
Figura 203. Espacios entre términos (correcto).....	246
Figura 204. Espacios entre términos (incorrecto).....	246
Figura 205. Comentarios de bloque	248
Figura 206. Clases	248
Figura 207. Ejemplo de los métodos	249
Figura 208. Declaración de variables	250
Figura 209. Declaración de sentencias	250
Figura 210. Formato de la sentencia while.....	250
Figura 211. Formato de la sentencia do-while	251
Figura 212. Formato de la sentencia for.....	251
Figura 213. Formato de la sentencia foreach.....	251
Figura 214. Formato de las sentencias (if, if-else, if-else if-else)	252
Figura 215.Instalar app.....	284
Figura 216.Instalación en proceso.....	284
Figura 217.App instalada.	284
Figura 218. App ubicada en el dispositivo	285
Figura 219. Permisos de usuario.	285

Figura 220.Pantalla de inicio.....	286
Figura 221.Lista de avatares.....	286
Figura 222. Pantalla del menú.....	287
Figura 223. Indicaciones.	287
Figura 224.Cámara encendida.	288
Figura 225. Detección de marcadores.	288
Figura 226. Descubrir traducción a LSM.	289
Figura 227.Traducción a lengua de señas mexicanas.....	290
Figura 228.Cambio de marcador.	291
Figura 229. Descubrir nueva traducción a LSM.	291
Figura 230. Botones para regresar al menú.	292
Figura 231. Características del Test.	292
Figura 232. Descubrir opciones.....	293
Figura 233.Respuesta incorrecta.	294
Figura 234.Cambio de pregunta.	294
Figura 235.Respuesta correcta.....	295
Figura 236.Puntaje.....	296
Figura 237. Caso de todas las respuestas correctas.	296
Figura 238.Caso no todas las respuestas correctas.	297
Figura 239.Caso ninguna respuesta correcta.	297
Figura 240.Regresar al Test o al menú.	298
Figura 241. Ciclo de vida del software (cascada).....	305
Figura 242. Arquitectura del sistema.....	306
Figura 243. Diagrama de clases	307
Figura 244. Diagrama de despliegue.....	308
245C	308
Figura 246. Base de imágenes Vuforia	309
Figura 247. Marcador desarrollado	309

Resumen.

Actualmente en México existe un 24.4% de personas con discapacidad auditiva de la cual se establece que el 9.1% son menores de 14 años (“Censo 2020”, 2021), sin embargo, esta discapacidad representa una dificultad para las escuelas de educación básica, ya que no se cuenta con los conocimientos necesarios para enseñar a un niño con discapacidad auditiva a leer (Drasgow, 1998). El aprendizaje de lectura es uno de los mayores inconvenientes a los que se enfrentan los niños con discapacidad auditiva se establece que el 80% de los adolescentes con discapacidad auditiva son analfabetos, y la fuente principal de estas dificultades es de origen lingüístico (Augusto J, 2002), se considera resaltar este problema porque los niños con discapacidad auditiva no logran un nivel de lectura y comprensión adecuado. Por lo anterior se diseñará una herramienta de apoyo que se encuentre basada en la metodología de enseñanza de acuerdo a la empresa Audifon, para niños con discapacidad auditiva, ya que la edad primordial para aprender a leer es en la niñez (Castro, 2003). Es por esto que se llevará a cabo el desarrollo de una aplicación móvil que estará dirigida principalmente a niños con discapacidad auditiva entre la edad de 6 a 8 años, la cual utilizará la realidad aumentada y contará con un instructor virtual que realizará la narración de las palabras mediante la lengua de señas.

Palabras clave: Aplicación móvil, discapacidad auditiva, lengua de señas, metodología de enseñanza usada por la empresa Audifon, realidad aumentada.

Abstract

Actually in México exist 24.4% of people with hearing disabilities of which the 9.1% are minors of 14 years old (census 2020,2021). This disability represent a problem for basic education schools since it isn't counted with the necessary knowledge to teach the children with hearing disabilities to read (Drasgow,1998). Learn to read is one of the biggest problems for the children with hearing disabilities. The 80% of the adolescents with hearing disabilities are illiterate, and the source of the problems are of origin linguistic (Augusto J,2002), is considered this problem because the children with hearing disabilities don't get a appropriate level of reading and comprehension. For the above presented a mobile application for children with hearing disabilities between 8 and 9 years old will be designed, the application will use augmented reality and will count with a virtual instructor to do the narration of the words through sign language.

Keywords: mobile application, hearing disability, sign language, teaching methodology used by the company Audifon, augmented reality.

Definición del problema.

Las personas aprenden a leer a partir de una lengua oral que ya cuenta con sonido y de esta forma pueden asociar una imagen textual en las páginas con palabras, sonidos o una representación mental. De esta manera ya pueden determinar cómo es que suena la palabra que se está leyendo y su significado, sin embargo, las personas con discapacidad auditiva carecen de la habilidad por lo que ocasiona problemas en el aprendizaje lector en la mayoría de los casos de acuerdo a la logopeda infantil Elena Cabeza Pereira (Cabeza P, 2018).

Contexto y antecedentes generales del problema.

La creación del sistema de escritura ha sido uno de los inventos más importantes del hombre. Permite almacenar el conocimiento de los siglos, comunicar, comparar, transmitir ideas, conservar la memoria, categorizar el mundo (Sprenger, 2016). Muchos de los avances de la ciencia y de la tecnología no podrían haberse concebido sin la escritura y la educación tampoco podría imaginarse sin ella, ya que el dominio de esta herramienta permite aprender “a aprender”. El que entiende y pone en uso este código es capaz de controlar su acceso al mundo de la cultura, la comunicación y la formación para el trabajo.

Las características de la palabra impresa de permanencia en el tiempo y en el espacio, la convierten en el instrumento por excelencia para completar y mejorar el desarrollo integral de todas las personas con discapacidad auditiva, incluido nuestros niños, que sufren aún más lo efímero de la comunicación oral (“Lectoescritura”, 2020). Algo que no escuchó bien, o una breve distracción al leer los labios del hablante, y el niño con discapacidad auditiva habrá perdido la oportunidad de aprender, comprender y comunicarse (“Lectoescritura”, 2020). Por ello es vital para los niños el aprendizaje de la lectoescritura.

Las investigaciones de los últimos años, han mostrado que un alto porcentaje de niños con discapacidad auditiva escolarizados, no alcanzan el nivel mínimo de desarrollo de la lectura, por lo que la comunicación a través de la lengua escrita se ve seriamente afectada. Se ha podido constatar en diversos estudios, que los escolares con pérdidas auditivas superiores a 80 dB de países como España e Inglaterra sólo alcanzan el 20 % del nivel de lectura esperado al final de la escolarización,

lo que supone un nivel de lectura funcional muy deficitario. Estos resultados han puesto el foco en el desarrollo de la fonología (Lafourcade, 2018).

En Australia se llevó a cabo un estudio a 86 niños con auriculares que contaban con la edad de 7 y 8 años, se encontró que aquellos que tenían discapacidad auditiva, se encontraban en un nivel lector hasta 10 meses por debajo de lo esperado, en comparación con los de audición normal de la misma edad. En dicha investigación se obtuvo como resultado que la comprensión de la lengua y el habla, está netamente relacionada con la capacidad auditiva (Wake M, Hughes EK, Poulakis Z, Collins C, Rickards FW, 2004). También se comprobó que tienen muchos más errores en la pronunciación, determinando que la discapacidad auditiva representa un déficit grande en el aprendizaje del habla (“Las mejores actividades para niños con discapacidad auditiva”, 2017).

Otros datos han demostrado que los programas educacionales bilingües con apoyo en la lengua de señas, producen mejores resultados en la lectura, que los que se limitan al lenguaje oral puro (Lafourcade, 2018). Esto se debe a que los niños que se comunican a través de la lengua de señas, poseen un repertorio de vocabulario mucho más amplio, que los que utilizan exclusivamente la oralidad, repercutiendo en la comprensión lectora (Morales, 2015).

Situación problemática o problema de investigación.

En la actualidad, la capacidad de dominio del lenguaje escrito de la sociedad se considera una herramienta importante para lograr la plena integración social y, con la popularización de las nuevas tecnologías (Belén A, 2003). Para las personas con deficiencias en la comunicación y el lenguaje, como las personas con pérdida auditiva, este hecho se vuelve particularmente importante, porque el texto escrito se ha convertido en uno de los medios más efectivos para recibir información y adquirir conocimientos; así como es la forma más efectiva de enseñar esta persona (Belén A, 2003).

Los estudios que analizan el proceso de lectura en personas con discapacidad auditiva apuntan a problemas en el reconocimiento de palabras y comprensión de textos (Belén A, 2003). Estos trabajos muestran que la dificultad del primer nivel puede transformarse en un abuso o insuficiencia de las reglas de conversión fonema-fonema y del proceso de metalenguaje. Por problemas con la expresión del habla (Asensio, 1989).

La adquisición del mecanismo de lectura y de escritura de manera autónoma se produce entre 4 y 8 años, y dependerá de la madurez del niño (Armat, 2018). A esta edad, todo se encuentra basado en juegos para reconocer las formas y de esta manera preparar al niño con juegos de pre escritura. Cuando un niño ha alcanzado la madurez suficiente, se le puede enseñar a leer (“Cómo aprenden los niños a leer y escribir”,2020).

Las personas aprenden a leer a partir de una lengua oral que ya tiene forma auditiva y es así que se asocian las formas impresas en las páginas con palabras, sonidos o representaciones mentales (Cabeza, 2018). De esta forma, ya se sabe cómo es que suena la palabra que se está leyendo y qué es lo que significa, sin embargo, las personas con discapacidad auditiva no cuentan con esta base lo cual provoca en la mayoría de los casos dificultades en el aprendizaje lector.

Estado del arte.

A continuación, se presenta la investigación realizada para el estado del arte, en el siguiente apartado se exponen aplicaciones ya existentes que están enfocadas en la población de niños con discapacidad auditiva.

Según datos oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen en el mundo aproximadamente 32 millones de niños con discapacidad auditiva. Según los datos obtenidos por la secretaría de salud en México en el año 2018 se realizaron 13 mil 10 pruebas a recién nacidos por lo cual se concluyó que 3 de cada mil niños presentarán discapacidad auditiva (secretaria de salud, 2018). De acuerdo a las estadísticas los niños sordos tienen más dificultades en el proceso de aprendizaje de la lectura respecto a los niños oyentes, sobre todo en el caso de niños sordos signantes, ya que la lengua de signos tiene una estructura gramatical específica y, por tanto, el proceso de aprendizaje es totalmente distinto al de las personas oyentes.

Aprender a leer es fundamental para cualquier niño, pero mucho más si el niño tiene pérdida auditiva, ya que la lectura es la herramienta que le permitirá acceder al mundo de la cultura, a la formación y al trabajo (Sprenger, 2016). Los beneficios de la lectura en los niños son indudables: aumenta su creatividad, refuerza la educación en valores, mejora su ortografía, el desarrollo lector y aumenta su nivel de comprensión (Melus, s.f).

StorySign

Una de las principales aplicaciones que apoyan a la población de niños con discapacidad auditiva es la aplicación móvil StorySign desarrollada por la compañía Huawei, esta aplicación es gratuita además es capaz de leer una selección de libros infantiles y traducirlos a la lengua de signos para que los niños con problemas de audición puedan aprender a leer. Esta aplicación utiliza la Inteligencia Artificial de Huawei y la cámara del teléfono móvil para poder detectar las palabras (Sacristán L, 2018).

TeCuento

Es una aplicación móvil de la Fundación CNSE para la supresión de las barreras de comunicación con la que niños y adultos con discapacidad auditiva, pero también oyentes, pueden componer,

grabar y editar sus propios cuentos en la lengua de signos española. Es una aplicación que fue creada específicamente para personas con discapacidad auditiva que permite reproducir libros traducidos a la lengua de signos. El objetivo particular de esta aplicación es promover el hábito lector y la creación literaria entre infancia y juventud sorda a través de la lengua de signos española, y facilitar la labor que familias y profesionales realizan en este ámbito (“TeCuento”, 2017).

KitSord

La aplicación móvil se caracteriza primordialmente por tener diferentes niveles que les permite a las personas aprender de una forma rápida la lengua de señas. Todo funciona a través de videos interactivos, los cuales se llevaron a cabo por un profesional de la lengua de señas (García L, 2018).

A continuación, se presentan las aplicaciones antes expuestas y las características que las definen de acuerdo a su descripción:

Identificador de aplicaciones (ID)	Nombre de la aplicación
AP1	StorySign
AP2	TeCuento
AP3	KitSord

Tabla 1. Identificador de aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se expone 2 columnas en las cuales se presenta lo siguiente: identificador de lenguas y el nombre de la lengua de señas.

Identificador de lenguas (IDL)	Nombre de la lengua de señas
LSE	Lengua de signos española
ASL	Lengua de signos americana
AUSLAN	Lengua de signos australiana
LSF	Lengua de signos francesa
DSG	Lengua de signos alemana
LSI	Lengua de signos italiana
BSL	Lengua de signos británica

Tabla 2. Identificador de lenguas de signos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se expone una tabla comparativa entre 3 aplicaciones y sus características.

ID	Sistema operativo	Tecnologías utilizadas		Precio	Lengua de señas	Idiomas
		Realidad aumentada	Inteligencia Artificial			
AP1	Android	No	Si	Gratuita	ASL, BSL, AUSLAN, LSF, DSG, LSI	Británico, francés, alemán, español, holandés, portugués
AP2	Android	No	No	Gratuita	LSE	Castellano
AP3	Android Windows Mac Os	No	No	Gratuita	LSE	Castellano

Tabla 3. Tabla comparativa de las aplicaciones

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo antes expuesto se puede observar que estas aplicaciones cuentan con la mayoría de las pautas que se deben de seguir en la metodología de aprendizaje de lectura en dichos niños, aunque algunas de las aplicaciones se encuentran enfocadas solamente en el aprendizaje de la lengua de signos. Se aplicará la tecnología de realidad aumentada mediante un dibujo de la palabra que se desea traducir a la lengua de señas, es decir que la cámara al detectar dicho dibujo mostrará su traducción en lengua de señas mexicana, a través de un avatar, mostrando la animación en realidad aumentada como su respectivo sonido de cada palabra.

Descripción del proyecto.

Se realizará una aplicación móvil dirigida a un público infantil específicamente a niños con discapacidad auditiva, con el único propósito que dicha aplicación sea un apoyo para que ellos puedan aprender palabras y su significado, además de que se apoyará el aprendizaje de lectura en dichos niños. Esta aplicación contará con la exhibición de la imagen y texto de la palabra en realidad aumentada, dicha acción se realizará cuando la cámara del dispositivo detecte el dibujo de la palabra correspondiente para posteriormente mostrar la animación en realidad aumentada del avatar exponiendo los movimientos que expresarán su significado en la lengua de señas así como su movimiento labio-facial y audio correspondiente, este último debido a que no todos los niños con discapacidad auditiva pierden del todo la percepción del sonido.

Cabe destacar que se seleccionaron 10 palabras que estarán referidas a un tema en específico, porque se deberá de llevar a cabo el diseño de la imagen en distintos perfiles que se denomina como blueprint, además de llevar a cabo el modelado de dicha imagen aplicando: el modelado 3D, el rigging, la animación de cuerpo y la lectura labio-facial. Aparte de ello se deberá de aplicar a dicho modelado la realidad aumentada y el sonido correspondiente a la palabra.

Objetivo general del proyecto.

Permitir a los niños con discapacidad auditiva el aprendizaje de 10 palabras correspondientes a la lengua de señas mediante una herramienta de apoyo basada en realidad aumentada.

Objetivos particulares del proyecto.

- Apoyar la comprensión de la palabra-significado exponiendo la imagen y texto escrito de las 10 palabras.
- Permitir el apoyo del refuerzo visual a través de una animación mediante la realidad aumentada.
- Mostrar las 10 palabras traducidas al lenguaje de señas a través del avatar por medio de la realidad aumentada.
- Mostrar la representación labio-facial de las 10 palabras, así como su respectivo audio.
- Visualizar los aspectos; palabra-significado, lenguaje de señas, labio-facial y auditivo, en cada una de las 10 palabras.

Justificación.

Aprender a leer y escribir es un elemento sustancial para cualquier niño y de mayor relevancia para un niño con pérdida auditiva, porque la lectura es un medio adecuado para poder acceder al ámbito educativo, cultural, laboral, etc. Actualmente se han realizado múltiples investigaciones acerca del desarrollo de la lectura en niños con discapacidad auditiva, esto se debe a que la lectura es un elemento fundamental en el ámbito educativo de los niños con pérdida auditiva debido a su valor significativo en el desarrollo del lenguaje, los principales requisitos para dicho aprendizaje son los lenguajes oral y escrito.

Aunque el lenguaje escrito tiene mayor potencial para suministrar al niño con pérdida auditiva un modo alternativo de comunicación que le permite acceder a mucha información, gran parte de los niños con discapacidades auditivas no logran alcanzar unos niveles de lectura competentes (Allen, 1986; Asensio, 1989; Conrad, 1979; DiFrancesca , 1972; Lewis, 1996; Tribus Y Karchmer, 1977), se ha determinado que el 80% de las personas con discapacidad auditiva son analfabetos, por ello se considera que la principal causa de las dificultades que se presentan son de origen lingüístico (Augusto J, 2002).

Conforme a la mayoría de los modelos teóricos el reconocimiento de la palabra escrita requiere de la intervención de las representaciones fonológicas de los individuos. Anteriormente los investigadores aseguraban que las personas con discapacidad auditiva no tenían acceso a la información fonológica, dado que las representaciones fonológicas no lograban desarrollarse más que a partir de información acústica (Gibson y Shurdifff, 1970). La lectura de labios ahora se considera parte del proceso de percepción del habla, tanto para sordos como para personas con problemas de audición (Campbell, Dodd y Burnham, 1998; Dodd y Campbell, 1987). Esta comprensión cambió fundamentalmente la posibilidad de que los niños sordos adquieran habilidades de lectura.

Por lo anterior antes expuesto se propone el desarrollo de una aplicación móvil que permita ayudar a la población infantil con problemas auditivos el aprendizaje de 10 palabras correspondientes a la lengua de señas, es fundamental realizar dicha aplicación porque los niños con problemas auditivos tienen un poco más de limitaciones en cuanto al aprendizaje de cultura universal (Almazora A,

2017), una de las principales ventajas será que dichos niños podrán generar las bases requeridas como el aprendizaje de palabra-significado, de esta manera se estará apoyando al aprendizaje de lectura siguiendo las pautas de acuerdo a la metodología de enseñanza.

Se decidió implementar la metodología propuesta por la empresa Audifon, porque particularmente es una empresa a nivel global que se encuentra dirigida al estudio y creación de aparatos auditivos para la población con discapacidad auditiva, además de que ofrece pautas de apoyo para el aprendizaje de lecto-escritura, así como consejos para poder trabajar con personas que pueden presentar pérdida auditiva a mayor profundidad, ya que la herramienta propuesta apoyará en los aspectos del refuerzo visual y lectura labio-facial mediante las animaciones en realidad aumentada que se realizarán, permitirá el trabajo en grupo y el lugar estratégico que ciertos niños requieren sin descuidar la atención personalizada, y evitará los tics que los maestros puedan presentar mediante el avatar.

Esta aplicación permitirá ser un apoyo en el aprendizaje de lectura y de esta manera los niños empiecen a contar con las bases necesarias para comenzar con el proceso de lectura de acuerdo a sus necesidades, es preciso destacar que la lectura es un requisito para el desarrollo educativo de los niños y no debería de ser una limitación en el ámbito educativo.

Marco teórico.

A continuación, se presentan los conceptos de aplicación móvil, realidad aumentada, entre otros temas relevantes para la elaboración del proyecto. Es primordial destacar que los conceptos de: discapacidad auditiva y lengua de señas, son necesarios para la comprensión del proyecto, así como la exposición de las pautas o consejos requeridos para trabajar con dicha discapacidad auditiva.

Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un tipo de aplicación que está diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser implementada mediante un teléfono inteligente o una tableta. Incluso si la aplicación móvil suele ser una pequeña unidad de software que cuenta con funciones limitadas, se arregla para poder proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de excelente calidad (Herazo, 2020).

La diferencia que existe entre una aplicación web es que las aplicaciones móviles se alejan de los sistemas de software integrados, en cambio, cada aplicación móvil puede proporcionar una funcionalidad limitada y aislada, es decir que puede ser un juego, una calculadora o un navegador web móvil.

Sistemas operativos móviles

Entre los sistemas operativos móviles más relevantes se encuentran (Ramírez P, 2019):

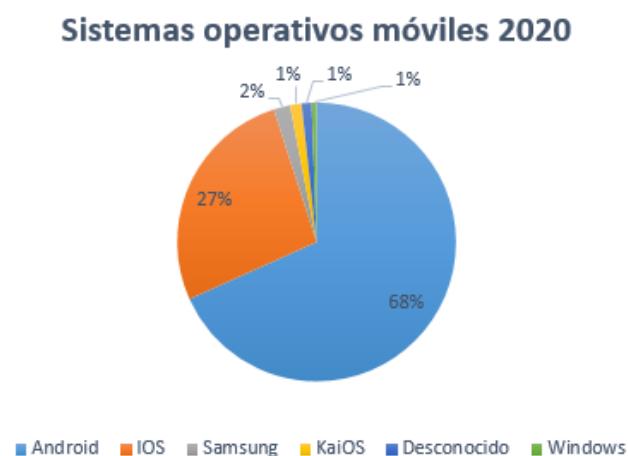


Figura 1. Sistemas operativos móviles

Fuente: Elaboración propia

Y las tiendas de aplicaciones móviles más relevantes se encuentran (Plaza J, 2017):

- Google Play desarrollada por Google Inc
- App Store de Apple
- Windows Phone Store de Microsoft
- BlackBerry World
- Amazon Appstore

Realidad aumentada

La realidad aumentada es un recurso técnico que brinda a los usuarios una experiencia interactiva a partir de la combinación de dimensiones virtuales y físicas mediante el uso de dispositivos digitales (Grapsas T, 2019). La realidad aumentada (AR) distribuye la interacción entre el entorno virtual y el mundo físico para que ambos puedan mezclarse a través de dispositivos técnicos como webcams, teléfonos móviles (IOS o Android) y tabletas. En otras palabras, AR inserta objetos virtuales en el entorno físico y los muestra al usuario utilizando la interfaz del entorno real con el apoyo de la tecnología (Grapsas T, 2019).

Características de la realidad aumentada:

- Combina del mundo real y virtual;
- Proporciona una interacción en tiempo real;
- Se adapta al entorno en el que se inserta;
- Interactúa con todas las capacidades físicas (tres dimensiones) del entorno.

¿Cómo funciona la realidad aumentada?

La integración entre el mundo real (físico) y el mundo virtual es el principal objetivo de esta tecnología. Por lo tanto, para hacer que la realidad aumentada sea reproducible, se requieren tres componentes básicos:

- Un objeto real, utilizado como referencia para explicar y crear objetos virtuales.

- La presencia de un dispositivo con cámara (como un teléfono móvil) para transmitir imágenes de objetos reales.
- El software responsable de interpretar las señales transmitidas por la cámara.

A través de la cámara, el objeto real se transmite para el software, que recibe la imagen y la combina con proyecciones 3D. A su vez, las proyecciones son introducidas en la imagen y sobrepuertas en el entorno físico, reflejando el resultado de la realidad aumentada al usuario.



Figura 2. Ejemplo de realidad aumentada

Fuente: Extraído de <http://www.dosdoce.com/wp-content/uploads/2018/03/zappa-ar.png>

Discapacidad auditiva

La discapacidad auditiva se puede comprender como la falta, disminución o pérdida de la capacidad para oír en algún lugar del aparato auditivo y no se puede apreciar, ya que carece de características físicas que la evidencien. Las principales causas pueden ser congénita, hereditaria o genética, siendo esta, la más importante y poco previsible; también se puede adquirir por problemas de partos anormales, causa fetal o materna; por otitis media y meningitis bacteriana, que producen un deterioro paulatino de la audición o por ruidos de alta intensidad (“Sordera y pérdida de audición”, 2020).

Quienes viven con esta condición presentan graves problemas para poder desenvolverse en la sociedad, porque es difícil lograr detectar una fuente sonora, identificar un sonido, seguir una conversación y sobre todo comprender. La discapacidad auditiva tiene efectos importantes en la etapa temprana de la vida de los niños porque afecta su pensamiento, habla, lenguaje, conducta,

desarrollo social y emocional, así como su desempeño escolar y profesional (“¿Qué es la Discapacidad Auditiva?”, 2017).

El término discapacidad auditiva permite englobar todos los tipos y grados de pérdida de audición, tanto si es leve como profunda. Las consecuencias que una pérdida de audición tiene sobre el desarrollo cognitivo y de la lengua son muy diversas, ya que, con un problema idéntico, es probable que para un niño tenga consecuencias mínimas, mientras que para otro pueda suponer una incidencia mayor. El grado de afectación de las pérdidas auditivas en el desarrollo depende de los diferentes grados de la enfermedad, las características individuales de cada niño, el entorno familiar y social y la educación recibida (“Discapacidad auditiva en el aula: consejos y recomendaciones”, 2019).

Características de la discapacidad auditiva desde el punto de vista educativo

Desde una perspectiva educativa, los alumnos y alumnas con discapacidad auditiva se suelen clasificar en dos grandes grupos:

- Hipoacúsicos. Alumnos con audición deficiente que, no obstante, resulta funcional para su vida diaria, aunque precisan del uso de prótesis.
- Sordos profundos. Se consideran sordos profundos a los escolares cuya audición no es funcional para la vida diaria.

La principal característica diferencial entre los dos tipos es que mientras los hipoacúsicos son capaces de adquirir la lengua oral por vía auditiva, esto no es posible en el segundo grupo (“El aprendizaje en los niños con discapacidad auditiva”, 2014).

Dificultades en el desarrollo cognitivo

Los problemas de audición afectan, en mayor o menor medida, a la generación y desarrollo de las representaciones fonológicas, que son las representaciones mentales basadas en sonidos y/o grupos fonológicos del habla (“El aprendizaje en los niños con discapacidad auditiva”, 2014).

A continuación se presentan las dificultades de acuerdo a la Universidad Internacional de Valencia (2014), que se pueden presentar una serie de problemas en las distintas áreas del desarrollo del niño:

- El desarrollo de la lengua no ocurre de forma espontánea, sino que su adquisición y desarrollo es fruto de un aprendizaje intencional mediado por el entorno: entorno familiar, posibilidad de que los padres tengan el mismo problema, necesidad de uso de la lengua de signos, etc.
- Retraso en el vocabulario como consecuencia del lento desarrollo fonológico.
- Desarrollo tardío del juego simbólico, lo que puede afectar en la evolución intelectual.
- Retrasos y limitaciones en el control y adquisición de determinadas conductas.
- A partir de una cierta severidad del déficit auditivo, empiezan a producirse dificultades en la adquisición y asimilación de conocimientos por problemas en la recepción de la información y su adecuada elaboración.
- Problema en la lectura de textos.

El modelo de escuela inclusiva posibilita que los niños con discapacidad auditiva puedan acceder al aula ordinaria, beneficiarse de las mismas oportunidades educativas que sus compañeros oyentes y, algo todavía más importante: ser parte integrante de nuestra sociedad desde pequeños (“Discapacidad auditiva en el aula: consejos y recomendaciones”, 2019).

Naturalmente, la inclusión de alumnos discapacitados ha supuesto cambios en la organización de los centros, adaptaciones curriculares, la implementación de métodos didácticos más flexibles y funcionales y la incorporación de docentes expertos en Educación Especial en los colegios. Y es que el alumnado con discapacidad auditiva, además de sus limitaciones para acceder a la lengua, posee otra dificultad añadida para el educador: su heterogeneidad (“Discapacidad auditiva en el aula: consejos y recomendaciones”, 2019).

Según el grado de sordera (BIAP, 1997) podríamos hablar de discapacidad:

- Ligera (pérdida tonal entre 21 y 40 dB): cuando el alumno muestra dificultades para percibir en ambientes ruidosos o captar sonidos muy bajos o lejanos. La hipoacusia leve es fácil que pase desapercibida en niños pequeños, pero a corto plazo afecta a su expresión oral, a la adquisición de la lectoescritura y al rendimiento escolar.
- Hipoacusia moderada (pérdida entre 41 y 70 dB): el alumno necesita que se le hable en un tono elevado para poder captar la información. Cuando la pérdida auditiva es prelocutiva (antes de que el niño haya aprendido hablar) muestra notables déficits en todas las áreas de la lengua: fonético, semántico como sintáctico. Necesita ayuda de audífonos, implantes cocleares y sistema de FM durante las clases.
- Severa (pérdida entre 71 y 90 dB): la persona percibe solo los ruidos fuertes y las palabras siempre que se le hable cerca del oído. El desarrollo de la lengua oral es muy limitado; por ende, el alumno necesita audífonos, trabajar con un logopeda, apoyo pedagógico en el centro y adquirir la lengua de signos.
- Profunda (pérdida entre 91 y 120 dB): el alumno no percibe el hablar y no desarrolla la lengua oral de manera espontánea. Necesitará aparatos auditivos, el uso de sistema de FM, aprender la lengua de signos y una intervención terapéutica y pedagógica personalizada y constante.

Lengua de señas

La lengua de señas o de signos es la lengua natural de expresión y configuración gesto-espacial y percepción visual gracias a la cual los sordos pueden comunicarse con su entorno social. Se basa en movimientos y expresiones a través de las manos, los ojos, el rostro, la boca y el cuerpo. Las personas con discapacidad auditiva son los principales usuarios de la lengua de señas, pero esta puede ser utilizada también por monjes que han tomado un voto de silencio o en algunas actividades deportivas (Vercher E, 2018).

La historia de la lengua de signos es tan larga como la de los seres humanos (Vercher E, 2018). De hecho, ha sido y ha sido utilizado por la comunidad de escucha. Por ejemplo, los indios americanos de las Grandes Llanuras de Norteamérica utilizaron el lenguaje de señas para entenderse entre grupos étnicos de diferentes idiomas y utilizaron este sistema mucho después de la conquista

europea. Otro ejemplo es una tribu única en la que la mayoría de los miembros son sordos debido a la herencia. Luego, hasta principios del siglo XX, el lenguaje de señas fue ampliamente utilizado entre los oyentes. Sin embargo, antes del siglo XVII, no existían referencias bibliográficas sobre estos idiomas (Vercher E, 2018).

En general, los oyentes pueden comunicarse de manera más efectiva con las personas con discapacidad auditiva que se transmiten de boca en boca (Pérez A, 2011). En otras palabras, primero deben recibir capacitación oral en una escuela de lengua oral. Después de ingresar a la comunidad de personas con pérdida auditiva de signos, aprenderán lo básico del vocabulario, y luego se difundirá a estudiantes y audiencias que quieran aprender el idioma.

A continuación, se muestra un ejemplo de la lengua de señas:

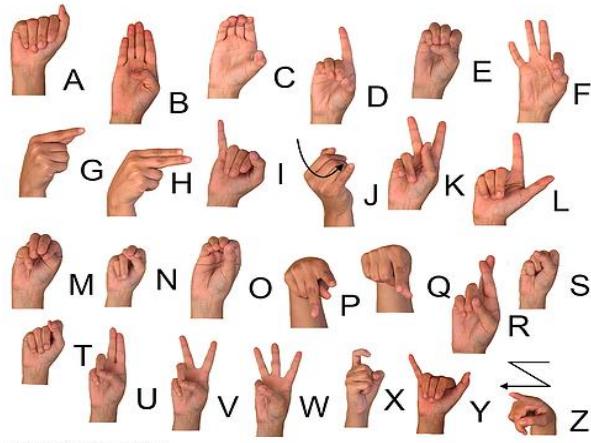


Figura 3. Lengua de señas

Fuente: Extraído de <https://www.ilsjuarez.com/lsm>

El proceso de aprendizaje de la lengua de signos para todas las personas con pérdida auditiva es el mismo: van a una escuela de lengua oral en una edad temprana, donde se exponen al lenguaje oral, y la gramática de cada persona con discapacidad auditiva se adapta a diferentes gramáticas en diversos grados.

Lengua de señas mexicana:

Cada país tiene su propia lengua de señas, y en el caso de nuestro país, la Lengua de Señas Mexicana (LSM), es la que utilizan las personas con discapacidad auditiva. Cabe mencionar que, debido a la diversidad de lenguas del país, han surgido lenguas de señas emergentes en diversas comunidades indígenas. En este sentido, destaca la Lengua de Señas Maya Yucateca. La LSM, como toda lengua, cuenta con su propia gramática. Está compuesta por signos visuales con estructura lingüística propia con la cual la comunidad con discapacidad auditiva comunica, articula y expresa sus pensamientos y emociones. Esto les permite desarrollar sus capacidades cognitivas y de socialización, no solamente con su comunidad, sino con las personas oyentes que tengan la disposición de aprender un poco de su lengua.

En México se ha reportado la existencia de al menos tres lenguas de señas. La lengua más extendida, de uso en todo el territorio del país, es designada como Lengua de Señas Mexicana. Hay asimismo estudios que describen la existencia de una lengua de señas entre los indígenas mayas de la Península de Yucatán (Johnson R.E., 1991). Otras referencias no publicadas indican la existencia de una tercera lengua de señas entre el pueblo purépecha en Michoacán (Oviedo A, 2015)



Figura 4. Lengua de señas mexicana

Fuente: Extraído de https://twitter.com/incluyeme_org/status/1194025583891697667

Metodología de enseñanza propuesta por Audifon

Cuando una persona aprende a leer lo hace a partir de una lengua oral que ya ha adquirido de forma auditiva. De esta manera, asocia las formas impresas en las páginas con palabras, sonidos y representaciones mentales que ya tiene incluidos en su repertorio: ya sabe cómo suena la palabra que está leyendo y qué significa. En cambio, las personas con discapacidad auditiva no tienen esa base, lo que, en muchas ocasiones, les ocasiona problemas en el aprendizaje lector (Cabeza E, 2018).

Las personas que trabajan con niños con discapacidad auditiva tienen que aprender cómo se debe de leer, conceptos básicos de la lengua de señas y su función, la lengua escrita.

A continuación, se muestra lo que se tiene que saber antes de enseñarles a leer a los niños:

- Primero se debe conocer el contenido del cuento.
- Luego se narra en lengua de señas.

- Se muestran las imágenes y el texto escrito para que ellos entiendan qué texto es igual al significado, y que la letra conlleva un significado.

La ausencia de estas actividades antes de entrar al colegio, implica que cuando se les presente un libro por primera vez, será igual que si le mostraran un texto en japonés a un niño oyente español. Para el niño con sordera la manera de aprender la lengua de la sociedad en la que vive, es un texto, ya que este comunica algo y el mediador debe mostrarle lo que comunica (Cabeza E, 2018).

A continuación, se presentan las pautas que más se destacan en la enseñanza de niños con problemas auditivos, dichas pautas servirán como apoyo al momento de trabajar con niños con discapacidad auditiva de acuerdo a la empresa Audifon (“Cómo enseñar a niños sordos”,2019):

- **Refuerzo visual:** La pizarra será un gran aliado. Todo lo que se le explique a un alumno con discapacidad auditiva quedará de forma más clara.
- **Lectura labio facial:** Muchos niños con discapacidad auditiva captan la información visualmente, es decir, leyendo los labios. Es importante tener en cuenta que sus tiempos de aprendizaje son algo más largos que el del resto de alumnos. El profesor o tutor deberá de tener paciencia en articular cada una de las palabras que forman cada lección de forma sencilla, clara y a una velocidad moderada que le permita al niño leer los labios.
- **Trabajar en grupo:** Precisamente por esta necesidad de tener que concentrarse en cómo se mueven nuestros labios, a la hora de hacer trabajos grupales es conveniente no formar grupos de más de tres o cuatro niños. De esta forma facilitaremos las cosas para todos.
- **Un lugar estratégico.** Todos los niños requieren de una atención personalizada en el aula, sin embargo, es justo que aquellos que tienen más dificultad para escuchar dispongan de un sitio privilegiado, esto puede ser cerca del profesor y con una buena visibilidad del resto de la clase. Los niños se beneficiarán de la lectura bio-facial.
- **Evitar ciertos tics.** El profesor o tutor debe procurar no poner obstáculos en la boca que dificulten la comunicación, como, por ejemplo: un bolígrafo o la propia mano.

Consejos que se tienen que seguir al momento de trabajar con personas con discapacidad auditiva de acuerdo a la logopeda Elena Cabeza Pereiro (Cabeza E, 2018):

1. Es importante que el niño con discapacidad auditiva tenga acceso a la lengua escrita para poder desarrollar una relación palabra-significado es decir su input lingüístico en la segunda lengua, y esto se logra a través de la escritura, pues la lengua hablada por ser una lengua auditiva, no es significativa para ellos. Antes de ingresar al mundo de la lectoescritura, el niño adivina lo que hay en la lengua escrita, “lee imágenes”.
2. Cuando empieza a leer un texto debe ser necesariamente junto a un mediador (profesor u otro) que le traduce a lengua de señas, lo que permitirá que el niño al llevar el mismo texto a casa intentará leerlo y descubrir qué dice, y al volver con el mediador, cada uno de ellos habrá encontrado diferentes cosas.
3. Se tiene que tener en cuenta que un niño oyente desarrolla su competencia lingüística a través de los sonidos es decir (sonido – letra- palabra - significado), es decir que él descompone el código y traduce la letra a sonido y de esta forma encuentra el componente léxico, no sé puede enseñar de la misma manera que al niño oyente, ya que solo lograría aprender lo que corresponde a sonido - palabra, pero no entendería el significado que eso tiene.
4. El niño con pérdida auditiva sólo puede observar palabras en el papel y de esta forma construye visualmente el contexto. Se trabaja el texto como un todo. Se tiene que dar importancia al significado global, si se hace una traducción palabra por palabra (palabra – seña), se pierde el significado del texto.
5. Al leer el niño con discapacidad puede presentar dificultades diferentes a los niños oyentes, puede confundir una palabra con otra si visualmente son parecidas, pero se puede dar cuenta si la entiende dentro del contexto. Un niño sordo que es continuo a la lectura no tendrá estos problemas, el profesor marcará las diferencias, les mostrará el diferente significado de cada una de ellas.

Marco metodológico.

Un proceso de desarrollo de software es la descripción de una secuencia de actividades que deben ser seguidas por un equipo de trabajadores para generar un conjunto coherente de productos, uno de los cuales en el programa del sistema deseado (Drake J, 2008). El objetivo de un proceso de

desarrollo de programas es la formalización de las actividades relacionadas con el desarrollo del software de un sistema informático, dichas actividades se encuentran relacionadas con el costo, tiempo y calidad del proyecto (Drake J, 2008).

Una parte de la ingeniería de software es el desarrollo de metodologías y modelos. Actualmente ha habido múltiples esfuerzos que se han dirigido al estudio de los métodos y técnicas para lograr una mejor aplicación de las metodologías y lograr sistemas más eficientes y de mayor calidad con la documentación necesaria en perfecto orden y en el tiempo requerido (Rumbaugh J y otros, 2000). Ian Sommerville define al modelo de proceso de software como una representación simplificada de un proceso de software, representado desde una perspectiva específica, sin embargo, el propósito de un proyecto de software, en base las necesidades del mismo, es tener un control en el desarrollo del proyecto.

Todo esto es lo que llamamos métodos de desarrollo de software. En otras palabras, es un proceso que generalmente se sigue al diseñar una solución o procedimiento específico. Por lo tanto, debe estar relacionado con la comunicación entre partes relacionadas, las operaciones del modelo y el intercambio de información y datos. O más precisamente, el método de desarrollo de software es un método estructurado y estratégico que permite el desarrollo de programas basados en modelos de sistema, reglas, recomendaciones de diseño y pautas (Pérez A, 2016).

En el presente proyecto se decidió implementar el modelo cascada debido a que es un modelo que cuenta con un enfoque secuencial es decir dicha metodología propone el desarrollo del proyecto mediante fases separadas y consecutivas, por lo cual se adapta al entorno del proyecto, es decir tiempo de desarrollo, equipo de desarrollo y la experiencia que se cuenta con el uso de dicha metodología, otro factor clave por lo cual se eligió, se debe a los aspectos que se evaluarán en las materias de Trabajo Terminal I y Trabajo Terminal II, es por ello este modelo es el que mejor se adecuada para llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto de acuerdo a la rúbrica de evaluación en dichas materias, por lo tanto, es necesario explicar dicha metodología, así como sus ventajas y desventajas, para una mayor comprensión de su funcionamiento.

Modelo en cascada.

Se trata de una propuesta de enfoque metodológico que implica ordenar de forma lineal las diferentes etapas que se deben seguir a la hora de desarrollar un software (Carranza A, 2021). El modelo en cascada sugiere dividir cada fase del desarrollo de software en múltiples fases y completar cada fase en un orden específico, es decir, no puede comenzar la "fase 2" antes de completar la "fase 1". Este proceso permite asociar cada etapa del modelo en cascada con la etapa anterior para poder considerar los elementos que deben eliminarse o agregarse en la siguiente etapa.

Una de las características del modelo en cascada, es que se debe de hacer un análisis y comprobación del funcionamiento de cada una de las fases al concluir las, antes de pasar a la siguiente etapa, de esta forma se permite detectar los posibles errores y de manera corregirlos antes de avanzar a la siguiente etapa (Carranza A, 2021).

En la Figura 5 se presentan las principales etapas de este modelo, así como su descripción de acuerdo al autor Ian Sommerville:

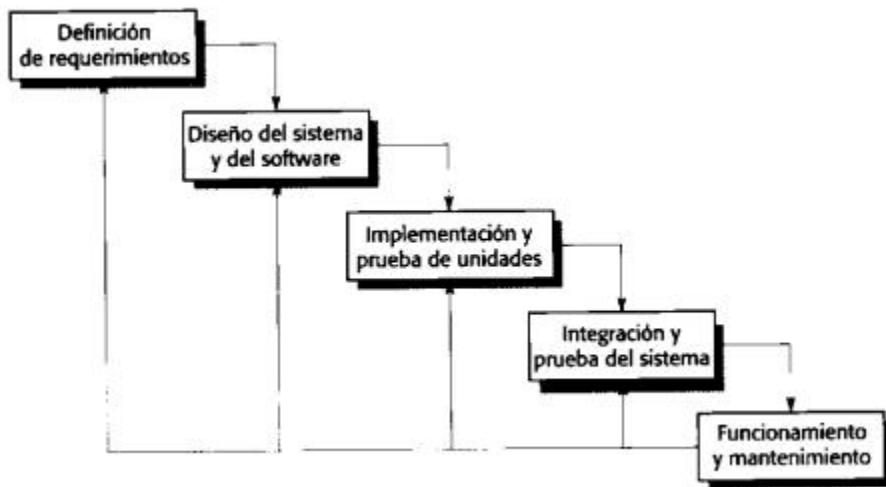


Figura 5. El ciclo de vida del software

Fuente: Extraído de (Sommerville I, 2005)

- **Análisis y definición de requerimientos:** Son los servicios, restricciones y metas del sistema que se definen a partir de las consultas con los usuarios, de esta forma, se definen a detalle y sirven como una especificación del sistema.

- **Diseño del sistema y software:** Debe definir la estructura y organización de todos los elementos necesarios para el desarrollo de software.
- **Implementación y pruebas de unidades:** En esta etapa el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de programas. La prueba de unidad implica verificar que cumpla con su especificación.
- **Integración y pruebas del sistema:** Los programas y/o unidades individuales se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que cumplan el plan de requerimientos.
- **Funcionamiento y mantenimiento:** Es necesario destacar que es la fase más larga del modelo, ya que el sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico, sin embargo, el mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en etapas posteriores.

El método en cascada se usa generalmente para proyectos que pueden describir con precisión los requisitos y procesos en la fase de planificación. En estos proyectos, se puede suponer que no habrá cambios importantes durante el proyecto. Royce llegó a la misma conclusión en la década de 1970. Por lo tanto, la alternativa al procedimiento lineal que propuso, más tarde llamado modelo de cascada, incluye tres extensiones principales:

Verificación tras cada proceso

Royce indicó que los resultados de cada fase del proyecto deben compararse y verificarse inmediatamente con los documentos previamente preparados. En otras palabras, por ejemplo, después de desarrollar un módulo, debe asegurarse de que cumpla con los requisitos previamente definidos sin esperar al final del proceso de desarrollo.

Al menos, dos iteraciones

Según Royce, el modelo debería ejecutarse al menos dos veces: primero para crear un prototipo y luego para desarrollar el producto de software en sí.

Pruebas que incluyen al usuario final

La tercera extensión del modelo en cascada propuesto por Royce en su artículo es una medida que se ha convertido en un procedimiento estándar para el desarrollo de productos hasta la actualidad:

el usuario final está incluido en el proceso de producción. Royce sugiere que los tres puntos diferentes en el proceso de desarrollo de software incluyen a los usuarios: durante la planificación del software durante la fase de análisis, entre el diseño y la implementación del software y la fase de prueba antes de que se publique el software.

Ventajas y desventajas del modelo cascada

De acuerdo a lo anterior expuesto se puede determinar que el modelo cascada es la metodología de desarrollo más antigua y más utilizada por los desarrolladores debido a su enfoque lineal, dicho modelo presenta mayor adaptación en proyectos de software pequeño, sencillo y que estén claramente estructurados.

A continuación, se presentan las ventajas del modelo cascada que beneficiarán al presente proyecto:

- Es una estructura sencilla gracias a sus fases de desarrollo claramente diferenciadas
- Permite una buena documentación del proceso de desarrollo a través de hitos bien definidos.
- Permite una estimación de calendarios y presupuestos con mayor precisión.

A continuación, se presentan las desventajas del modelo cascada que podrían afectar al presente proyecto:

- Las iteraciones son costosas en cuestión de tiempo e implican rehacer el trabajo debido a la producción y aprobación de documentos.
- En ocasiones, si se presentan fallos estos solo se detectan una vez finalizado el proceso de desarrollo

Análisis y Discusión de los Resultados

Análisis de la selección de la metodología (TT-I).

La metodología que se decidió implementar en el presente proyecto fue la metodología de desarrollo en cascada, las razones por las cuales se decidió aplicar dicha metodología fueron las siguientes: por las etapas en las que se encuentra dividido el desarrollo del proyecto en cuestión académica, es decir las materias de Trabajo Terminal I y Trabajo Terminal II, ya que en estas materias se debe de desarrollar el proyecto, particularmente en la materia de Trabajo Terminal I los factores que se evaluarán son análisis y diseño del proyecto, por ello el modelo cascada era la opción más viable por su enfoque secuencial, además de que sus 2 primeras fases son análisis y diseño.

Las razones con mayor grado de prioridad que fomentaron en la elección de esta metodología es que los desarrolladores ya contaban con experiencia en cómo implementar esta metodología, esta experiencia permitió a los desarrolladores el analizar la aplicación que se pretende desarrollar desde un punto de vista tanto de usuario como desarrollador, además el enfoque secuencial y fases separadas que ofrece la mencionada metodología eran adaptables para el entorno de trabajo.

Posteriormente de que el proyecto comenzó y las actividades se fueron realizando siguiendo el ciclo de desarrollo de la metodología, se tiene que recalcar que una de las ventajas que proporcionó la metodología a los desarrolladores es que les permitió analizar con mayor detalle la aplicación en cuestión del funcionamiento y los objetivos que se desean alcanzar, es decir debido a la estructura clara y concisa que tiene esta metodología le permitió a los desarrolladores ver los obstáculos y de esta manera realizar los cambios necesarios para solventarlos.

La principal desventaja que el equipo de desarrollo encontró es en cuestión del tiempo de desarrollo de cada una de las fases, ya que como se conoce esta metodología no permite avanzar hacia la siguiente fase si la anterior no se encuentra finalizada, este factor provocó un mayor grado de duración en la elaboración de las actividades por lo cual provocó cambios en el plan de trabajo que se había establecido y tiempos de retrasos en las entregas de los documentos que se requerían

desarrollar. Otra desventaja que se presentó es que si un error es detectado después de la fase de análisis este provocaría que el proyecto sea nuevamente realizado desde dicha fase.

Gestión del proyecto

1. Plan del proyecto.

A continuación, se muestra el plan del proyecto de lo planeado a lo que realmente se ejecutó, dividido en dos áreas lo planeado durante Trabajo Terminal I y Trabajo Terminal II.

Trabajo Terminal I.

El plan de proyecto fue creado considerando las fases del modelo cascada: análisis y definición de requerimientos, diseño del sistema y software, implementación y pruebas de unidades, integración y pruebas de sistema, funcionamiento y mantenimiento, sin embargo, se agregaron 3 fases extras que abarcan las actividades previas y requeridas para la presentación del proyecto estas fases fueron denominadas como presentación de Trabajo Terminal I y Trabajo Terminal II. Para visualizar el plan del proyecto dirigirse al apéndice A.

Posteriormente del análisis de las actividades que conforman al plan del proyecto se creó la primera versión de dicho plan, en la primera versión se especifica que las fases que se desarrollarán serán las fases de actividades previas, análisis y diseño en el transcurso de la materia de Trabajo Terminal I, dejando las 3 fases posteriores para su desarrollo en el transcurso de la materia de Trabajo Terminal II, sin embargo, el plan en su versión inicial requirió ser modificado debido a situaciones inesperadas que no permitieron que las actividades se desarrollaran en el tiempo establecido.

Dentro de la fase de actividades previas las principales tareas que se establecieron para desarrollar fueron las solicitudes de trabajo, plan de trabajo y marco metodológico además de que se presentan las actividades como las correcciones de dichos formatos. En la actividad de solicitud de trabajo se realizó la petición del presente proyecto por parte del cliente a los desarrolladores, posteriormente la actividad que se llevaría a cabo sería el plan de trabajo y marco metodológico en donde se analizó y seleccionó la metodología que se implementaría en el presente proyecto y a su vez las actividades necesarias en conjunto a sus tiempos de desarrollo, esta fase contaba con una programación de 67 horas iniciando el 19 de agosto del 2021 y concluyendo el 6 de septiembre del 2021.

Posteriormente se presentó la fase de análisis y definición de requerimientos que contaban con las actividades de: levantamiento de requerimientos, alcance de proyecto, análisis y estructura de requerimientos, elaboración de SRS, matriz de trazabilidad y las actividades complementarias, es decir, las juntas con el equipo de desarrollo y cliente, en donde las juntas con el equipo de desarrollo se llevó a cabo las correcciones de las actividades antes mencionadas y las actividades de levantamiento de requerimientos y análisis y estructura de requerimientos fueron realizadas mediante la junta obtenida con el cliente donde expuso lo que la aplicación debería de realizar, dichas actividades permitirían la elaboración de especificación de requerimientos (SRS) y a su vez la matriz de trazabilidad. Esta fase en su versión inicial contaba con una duración de 150 horas iniciando el 6 de septiembre del 2021 y concluyendo el 19 de octubre del 2021.

Una vez concluida la fase de “Análisis y requerimientos de sistema” se procedió a continuar con la fase de “Diseño de sistema y software”, en esta fase se desarrollarían las actividades de: “Plan de riesgos y contingencia, Arquitectura de software, Diagramas de casos de uso, Diagramas de actividades, Prototipos de pantalla, Plan de pruebas y las actividades complementarias involucradas son las juntas con el equipo de desarrollo para las observaciones y correcciones de cada uno de estas actividades. En las actividades anteriormente mencionadas se llevó a cabo el diseño de la aplicación a nivel del usuario y el funcionamiento que la aplicación llevará a cabo, considerando los objetivos particulares, esta fase fue desarrollada considerando lo que se había obtenido en la primera fase. Esta etapa en su versión inicial contaba con una duración de 140 horas iniciando el 12 de octubre del 2021 y concluyendo el 25 de noviembre del 2021.

Ulteriormente se presenta la fase presentación de Trabajo Terminal I en donde se desarrollan las actividades de “Realizar reporte”, “Elaboración de la presentación”, “Presentación del proyecto” y las actividades complementarias son las correcciones de las actividades de reporte y presentación. Esta actividad en su versión inicial cuenta con una duración de 72 horas iniciando el 25 de noviembre del 2021 y concluyendo el 13 de diciembre del 2021.

A continuación, se presentan las etapas establecidas para el desarrollo del proyecto, en este caso se exhiben tanto las etapas del plan de proyecto en su versión inicial como la versión real.

En la figura 6 se exponen las fases que se establecieron , en su versión inicial, para el desarrollo del proyecto , en este caso se implementaron las 5 fases del modelo en desarrollo cascada (Análisis y definición de requerimientos, Diseño del sistema y software, Implementación y pruebas de unidades, Integración y pruebas de unidades y Funcionamiento y mantenimiento) además de que se agregaron las fases de “Actividades previas, Presentación de Trabajo Terminal I y presentación de Trabajo Terminal II”.

Cronograma TT	885 horas?	jue 19/08/21	lun 02/05/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
▶ Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
▶ Análisis y definición de requerimientos	150 horas	lun 06/09/21	mar 19/10/21
▶ Diseño del sistema y software	140 horas	mar 19/10/21	jue 25/11/21
▶ Presentacion de Trabajo Terminal I	72 horas	jue 25/11/21	mar 14/12/21
▶ Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22
▶ Integracion y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22
▶ Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22
▶ Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22

Figura 6. Fases del plan de trabajo en su versión inicial

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 se exponen las fases del plan de proyecto en su versión real, en este caso se agregó un apartado de juntas con el equipo de desarrollo y cliente, este apartado contiene la información de la revisión y/o aprobación de los documentos que se realizaron.

Cronograma TT	879 horas?	jue 19/08/21	vie 29/04/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
▶ Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
▶ Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
▶ Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
▶ Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21
▶ Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22
▶ Integracion y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22
▶ Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22
▶ Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22
▶ Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21

Figura 7. Fases del plan de proyecto en su versión real

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la forma de trabajo de los desarrolladores que se definió para trabajar en el desarrollo del proyecto.

- Horas de trabajo por día: 6 horas.
- Días de trabajo: lunes - viernes.
- Excepciones (días de descanso): días inhábiles, vacaciones de navidad

A continuación, se exhiben las actividades que se realizaron en la materia de trabajo terminal I en ambas versiones (original y real), en la tabla 4 se presentan 6 columnas: identificador (ID), nombre de la tarea, duración, fecha de inicio, fecha de término, desarrolladores. Para visualizar ambos planes de trabajo ir al apéndice A.

En la tabla 4 se presenta el plan de trabajo (cronograma) en su versión inicial, es necesario recalcar que solo se presentan las actividades con mayor prioridad, es decir los formatos que se requerían desarrollar en la materia de Trabajo Terminal I.

ID	Nombre de la tarea	Duración hrs	Fecha de inicio	Fecha de término	Desarrolladores
1	Solicitud de trabajo	12 hrs	Jue 19/08/21	lun 23/08/21	MLB, AMER
2	Marco metodológico	24 hrs	lun 23/08/21	lun 30/08/21	MLB, AMER
3	Plan de trabajo	24 hrs	mié 25/08/21	mié 01/09/21	MLB, AMER
4	Levantamiento de requerimientos	4 hrs	lun 06/09/21	mar 07/09/21	MLB, AMER
5	Análisis y estructura de requerimientos	30 hrs	lun 13/09/21	mié 22/09/21	MLB, AMER
6	Especificación de requerimientos de software (SRS)	42 hrs	mié 22/09/21	lun 04/10/21	MLB, AMER
7	Matriz de trazabilidad	18 hrs	mié 22/09/21	lun 27/09/21	MLB, AMER
8	Corrección del SRS	24 hrs	mar 05/10/21	lun 11/10/21	MLB, AMER
9	Plan de riesgos y contingencia	12 hrs	mar 19/10/21	jue 21/10/21	MLB, AMER
10	Arquitectura del sistema	12 hrs	lun 25/10/21	jue 28/10/21	MLB, AMER
11	Diagramas de actividades	12 hrs	jue 28/10/21	lun 01/11/21	MLB, AMER

12	Diagramas de casos de uso	12 hrs	jue	28/10/21	lun 01/11/21	MLB, AMER
13	Prototipos de pantalla	24 hrs	lun	01/11/21	lun 08/11/21	MLB, AMER
14	Plan de pruebas	18 hrs	mié	17/11/21	lun 22/11/21	MLB, AMER
15	Reporte TTI	24 hrs	jue	25/11/21	mié 01/12/21	MLB, AMER

Tabla 4. Cronograma versión inicial

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se presenta el plan de trabajo (cronograma) en su versión real.

ID	Nombre de la tarea	Duración hrs	Fecha de inicio	Fecha de termino	Desarrolladores
1	Solicitud de trabajo	12 hrs	jue 19/08/21	lun 23/08/21	MLB, AMER
2	Marco metodológico	24 hrs	lun 23/08/21	lun 30/08/21	MLB, AMER
3	Plan de trabajo	24 hrs	mié 25/08/21	mié 01/09/21	MLB, AMER
4	Levantamiento de requerimientos	4 hrs	mié 08/09/21	mié 08/09/21	MLB, AMER
5	Análisis y estructura de requerimientos	24 hrs	vie 10/09/21	mié 22/09/21	MLB, AMER
6	Corrección del análisis y estructura de requerimientos	52 hrs	jue 23/09/21	mié 06/10/21	MLB, AMER
7	Plan de riesgos y contingencia	24 hrs	jue 07/10/21	mié 13/10/21	MLB, AMER
8	Matriz de trazabilidad	18 hrs	jue 07/10/21	lun 18/10/21	MLB, AMER
9	Especificación de requerimientos de software (SRS)	42 hrs	lun 18/10/21	lun 01/11/21	MLB, AMER
10	Arquitectura del sistema	12 hrs	mar 02/11/21	jue 04/11/21	MLB, AMER
11	Diagramas de actividades	24 hrs	vie 05/11/21	mar 16/11/21	MLB, AMER
12	Diagramas de casos de uso	12 hrs	vie 05/11/21	jue 11/11/21	MLB, AMER

13	Prototipos de pantalla	24 horas	jue	11/11/21	jue 18/11/21	MLB, AMER
14	Plan de pruebas	18 hrs	lun	22/11/21	jue 25/11/21	MLB, AMER
15	Reporte TTI	24 hrs	lun	22/11/21	vie 26/11/21	MLB, AMER

Tabla 5. Cronograma versión real

Fuente: Elaboración propia

Trabajo Terminal II.

En la tabla 6 se presenta el plan de trabajo (cronograma) en su versión inicial , en este caso en particular las fechas se consideraron a partir del cronograma en un 5 versión, es necesario recalcar que solo se presentan las actividades con mayor prioridad

ID	Nombre de la tarea	Duración hrs	Fecha de inicio	Fecha de término	Desarrolladores
1	Realización de los storyboards de las 10 palabras seleccionadas	24 horas	Lun 07/02/22	lun 14/02/22	MLB, AMER
2	Creación de los blueprint de las 10 palabras	42 horas	Lun 14/02/22	Jue 24/02/22	MLB, AMER
3	Creación de los blueprint de los avatares	12 horas	jue 24/02/22	lun 28/02/22	MLB, AMER
4	Capacitación de las tecnologías Blender y Unity	23 horas	lun 21/02/22	vie 25/02/22	MLB, AMER
5	Modelados 3D de los 10 animales seleccionados	12 horas	lun 28/02/22	mié 02/03/22	MLB, AMER
6	Rigging	6 horas	mié 02/03/22	jue 03/03/22	MLB, AMER
7	Animaciones	12 horas	vie 04/03/22	mar 08/03/22	MLB, AMER
8	Modelados 3D de los avatares.	12 horas	mar 08/03/22	jue 10/03/22	MLB, AMER
9	Rigging	6 horas	jue 10/03/22	vie 11/03/22	MLB, AMER
10	Animación	12 horas	vie 11/03/22	mar 15/03/22	MLB, AMER
11	Aplicación de labio-facial	12 horas	mié 16/03/22	vie 18/03/22	MLB, AMER
12	Elaboración del diseño de la aplicación mediante software	24 horas	vie 18/03/22	jue 24/03/22	MLB, AMER
13	Programación de la interfaz de usuario	24 horas	vie 25/03/22	jue 31/03/22	MLB, AMER
14	Integración de los modelados de las palabras	horas	jue 31/03/22	lun 04/04/22	MLB, AMER
15	Integración de los avatares	12 horas	lun 04/04/22	jue 07/04/22	MLB, AMER
16	Aplicación de realidad aumentada	12 horas	jue 07/04/22	lun 11/04/22	MLB, AMER
17	Proporcionar los audios para las palabras	12 horas	lun 11/04/22	mié 13/04/22	MLB, AMER
18	Probar el sistema	42 horas	mié 13/04/22	lun 25/04/22	MLB, AMER

19	Entrevista por parte de la radio a los desarrolladores	2 horas	mié 13/04/22	mié 13/04/22	MLB, AMER
20	Corrección de errores de sistema	42 horas	lun 25/04/22	jue 05/05/22	MLB, AMER
21	Realizar el manual de usuario	18 horas	vie 06/05/22	mié 11/05/22	MLB, AMER
22	Realizar el manual de operaciones	18 horas	mié 11/05/22	lun 16/05/22	MLB, AMER
23	Realizar manual de mantenimiento	18 horas	lun 16/05/22	vie 20/05/22	MLB, AMER
24	Entrega del sistema al cliente	2 horas	vie 20/05/22	vie 20/05/22	MLB, AMER
25	Reporte TT2.	2 horas	lun 23/05/22	lun 30/05/22	MLB, AMER

Tabla 6. Cronograma Original (TT_II)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se presenta el plan de trabajo (cronograma) en su versión real

ID	Nombre de la tarea	Duración hrs	Fecha de inicio	Fecha de término	Desarrolladores
1	Realización de los storyboards de las 10 palabras seleccionadas	36 horas	mar 08/02/22	mié 16/02/22	MLB, AMER
2	Capacitación de las tecnologías Blender y Unity	36 horas	jue 17/02/22	vie 25/02/22	MLB, AMER
3	Creación de los blueprint de las 10 palabras	24 horas	lun 28/02/22	vie 04/03/22	MLB, AMER
4	Modelados 3D de los 10 animales seleccionados	86 horas	lun 07/03/22	mar 29/03/22	MLB, AMER
5	Rigging	24 horas	mié 30/03/22	mar 05/04/22	MLB, AMER
6	Animaciones	24 horas	mar 05/04/22	mar 12/04/22	MLB, AMER
7	Creación de los blueprint de los avatares	18 horas	mar 12/04/22	vie 15/04/22	MLB, AMER
8	Modelados 3D de los avatares	20 horas	lun 18/04/22	vie 22/04/22	AMER
9	Rigging	20 horas	lun 25/04/22	vie 29/04/22	AMER
10	Animación en manos y labio-facial	37 horas	sáb 30/04/22	sáb 07/05/22	AMER

11	Elaboración del diseño de la aplicación mediante software	24 horas	lun 18/04/22	lun 25/04/22	MLB
12	Programación de la interfaz de usuario	145 horas	lun 25/04/22	vie 27/05/22	MLB
13	Integración de los modelados de las palabras	12 horas	lun 25/04/22	mié 27/04/22	MLB
14	Integración de los avatares	12 horas	lun 09/05/22	mié 11/05/22	MLB
15	Aplicación de realidad aumentada	12 horas	mar 26/04/22	vie 29/04/22	MLB
16	Proporcionar los audios para las palabras	12 horas	lun 09/05/22	jue 12/05/22	MLB, AMER
17	Probar el sistema	122 horas	jue 05/05/22	vie 03/06/22	MLB, AMER
18	Articulo científico	2 horas	vie 13/05/22	vie 13/05/22	MLB, AMER
19	Corrección de errores de sistema	122 horas	jue 05/05/22	vie 03/06/22	MLB
20	Realizar el manual de usuario	18 horas	lun 30/05/22	jue 02/06/22	MLB, AMER
21	Realizar el manual de operaciones	18 horas	vie 03/06/22	mié 08/06/22	MLB, AMER
22	Realizar manual de mantenimiento	18 horas	mié 08/06/22	lun 13/06/22	MLB, AMER
23	Entrega del sistema al cliente	1 horas	lun 06/06/22	lun 06/06/22	MLB, AMER
24	Reporte TT2.	55 horas	lun 23/05/22	lun 06/06/22	MLB, AMER

Tabla 7. Cronograma versión real (TT_II)

Fuente: Elaboración propia

2. Manejo de desviaciones en la ejecución del plan

Trabajo Terminal I.

En este apartado se mencionan las razones de los cambios y variaciones que se realizaron en la ejecución del plan del proyecto establecido respecto a las actividades y fechas establecidas en la versión original.

El plan del proyecto presentó múltiples cambios respecto a la entrega de las actividades porque determinadas actividades presentaron un mayor tiempo de elaboración este evento provocó que se desarrollaran 2 formatos al mismo tiempo para poder seguir el cronograma establecido y no sobrepasar los tiempos de entrega de Trabajo Terminal I. Para visualizar las versiones de los cronogramas dirigirse al apéndice A.

Fase de análisis y definición de requerimientos.

En la fase de análisis el primer cambio que se efectuó fue en la actividad denominada “Levantamiento de requerimientos” originalmente esta actividad se encontraba programada el 6 de septiembre del 2021, sin embargo, el cliente comentó que no podría estar en la junta derivado a que el cliente no contaba con la disponibilidad de horario por ello el equipo de desarrollo procedió a programar una nueva junta con el cliente tomando en cuenta la disposición de su horario, finalmente la actividad logró ser realizada el 8 de septiembre del 2021.

El evento anterior ocasionó que se efectuará una segunda versión del plan del proyecto, sin embargo, la principal diferencia a la versión anterior es la creación de un apartado llamado “Juntas con el equipo de desarrollo y cliente” en dicho apartado se adjuntan todas las reuniones que se efectuaron con el cliente y/o equipo de desarrollo lo cual ocasionó que en las fases anteriores a este apartado no se presenten dichas juntas.

En la figura 8 se presentan los cambios mencionados anteriormente, esta imagen corresponde a la versión 2 del plan de trabajo.

Cronograma TT	879 horas?	jue 19/08/21	vie 29/04/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
Análisis y definición de requerimientos	142 horas	lun 06/09/21	mar 19/10/21
Reunion con cliente	2 horas	mié 08/09/21	mié 08/09/21
Levantamiento de requerimientos	4 horas	mié 08/09/21	mié 08/09/21
Alcance de proyecto	6 horas	mié 08/09/21	jue 09/09/21
Analisis y estructura de requerimientos	24 horas	mié 15/09/21	mié 22/09/21
Correccion de analisis y estructura de requerimientos	12 horas	jue 23/09/21	lun 27/09/21
Elaboracion del SRS	42 horas	lun 27/09/21	jue 07/10/21
Elaboracion de matriz de trazabilidad	18 horas	lun 27/09/21	jue 30/09/21
Correcion del SRS	24 horas	mar 05/10/21	lun 11/10/21
Correcciones del SRS	24 horas	lun 11/10/21	mar 19/10/21
Diseño del sistema y software	136 horas	mar 19/10/21	mié 24/11/21
Presentacion de Trabajo Terminal I	72 horas	mar 23/11/21	jue 16/12/21
Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22
Integracion y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22
Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22
Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22
Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	108 horas	lun 23/08/21	mié 22/09/21

Figura 8. Cambios efectuados en la versión 2

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anteriormente expuesto del día establecido originalmente para la actividad de “Levantamiento de requerimientos” no fue desperdiciado, ya que se ejecutó una junta de emergencia con el director del proyecto este hecho se presentó debido a que el director había presentado incapacidad médica por lo que le dificulto revisar lo que se había realizado una vez comenzado las actividades, en esta junta se le comentaron los avances y las dudas que se tenían en determinados formatos.

Otra variación que se presentó fue en la actividad de “Análisis y estructura de los requerimientos”, ya que presentó un mayor grado de elaboración debido a inconsistencias en los requerimientos obtenidos y analizados por los desarrolladores, es decir que no se realizó un análisis adecuado debido a que los requerimientos no reflejaban lo que se estaba solicitando, este acontecimiento provocó una inversión de tiempo mayor y retraso en las actividades posteriores.

Lo anterior descrito hizo que los desarrolladores realizarán una tercera versión del plan de proyecto, en este apartado se presentó una mayor inversión de tiempo en la actividad “Análisis y estructura de requerimientos”, otro factor que se presentó es que las actividades relacionadas con el formato de SRS se remarcaron en un color rojo debido al retraso en la elaboración de dicho formato por ello se decidió continuar con el formato de “Plan de riesgos y contingencia”.

En la figura 9 se exhibe lo anteriormente mencionado, en este caso dichos cambios provocaron que los desarrolladores crearan una tercera versión del plan de proyecto.

Nombre de tarea	Duración programada	Comienzo	Fin
« Cronograma TT	879 horas?	jue 19/08/21	vie 29/04/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
» Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
» Análisis y definición de requerimientos	146 horas	mié 08/09/21	lun 11/10/21
Reunion con cliente	2 horas	mié 08/09/21	mié 08/09/21
Levantamiento de requerimientos	4 horas	mié 08/09/21	mié 08/09/21
Alcance de proyecto	6 horas	mié 08/09/21	jue 09/09/21
Analisis y estructura de requerimientos	24 horas	mié 15/09/21	mié 22/09/21
Correccion de analisis y estructura de requerimientos	52 horas	jue 23/09/21	mié 06/10/21
Elaboracion del SRS	42 horas	jue 07/10/21	mar 19/10/21
Elaboracion de matriz de trazabilidad	3 horas	jue 07/10/21	jue 07/10/21
Correcion del SRS	24 horas	mar 05/10/21	lun 11/10/21

Figura 9. Cambios efectuados en la versión 3

Fuente: Elaboración propia

Por cuestiones de llevar un mejor control del cronograma los desarrolladores hicieron modificaciones en cuestión de los formatos que se ejecutaron antes que el formato del SRS esté hecho permitió la creación de una cuarta versión, este evento se puede observar en el apartado de análisis, en donde se expone el cambio en las actividades de “Elaboración de SRS” y “Plan de riesgos y contingencia”, la segunda actividad fue realizada en la etapa de “Análisis y definición de requerimientos” debido a que fue un documento solicitado a finales de septiembre para su evaluación en la materia de Trabajo Terminal I además de que los desarrolladores tomaron la decisión de avanzar en las actividades posteriores para no provocar un retraso mayor en el desarrollo del proyecto.

Originalmente, la fase de “Análisis y definición de requerimientos” fue establecida con una duración de 150 horas iniciando el 6 de septiembre y concluyendo el 19 de octubre, pero por las razones anteriormente descritas esto ocasionó que dicha fase contará con una duración de 137 horas iniciando el 8 de septiembre y concluyendo el 18 de octubre del 2021, se puede apreciar una disminución de tiempo, sin embargo, este hecho derivó a que el formato de SRS fue realizado en la fase de “Diseño del sistema y software”.

En la figura 10 se presentan los cambios que se efectuaron para tener un mejor control de las actividades, además se plasma el cambio de las actividades “Elaboración del SRS” y “Plan de riesgos y contingencia”.

Nombre de tarea	Duración programada	Comienzo	Fin
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
▶ Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
▫ Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
Reunion con cliente	2 horas	mié 08/09/21	mié 08/09/21
Levantamiento de requerimientos	4 horas	mié 08/09/21	mié 08/09/21
Alcance de proyecto	6 horas	mié 08/09/21	jue 09/09/21
Analisis y estructura de requerimientos	24 horas	vie 10/09/21	mié 22/09/21
Correccion de analisis y estructura de requerimientos	52 horas	jue 23/09/21	mié 06/10/21
Plan de riesgos y contingencia	24 horas	jue 07/10/21	mié 13/10/21
Elaboracion de matriz de trazabilidad	33 horas	jue 07/10/21	lun 18/10/21
▫ Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
Elaboracion del SRS	55 horas	lun 18/10/21	lun 01/11/21
Arquitectura del software	12 horas	mar 02/11/21	jue 04/11/21
Generar los diagramas de casos de uso	42 horas	vie 05/11/21	mar 16/11/21
Generar los diagramas de actividades	24 horas	vie 05/11/21	jue 11/11/21
Prototipos de pantalla	24 horas	jue 11/11/21	jue 18/11/21
Correcciones de los prototipos de pantallas	12 horas	lun 22/11/21	mié 24/11/21
Plan de pruebas	18 horas	lun 22/11/21	jue 25/11/21
Correccion del plan de pruebas	11 horas	vie 26/11/21	lun 29/11/21

Figura 10. Cambios efectuados en la versión 4

Fuente: Elaboración propia

Fase de diseño de sistema y software.

Los cambios más significativos en esta fase fue el cambio de las actividades anteriormente descritas además se eliminaron las actividades que se encontraban relacionadas con correcciones de los siguientes formatos: SRS y diagramas UML (Corrección de SRS y Corrección de diagramas de casos de uso). Este evento se puede visualizar en la figura 10.

Cabe mencionar que hubo actividades en esta fase en las que se requería un mayor tiempo de elaboración, por ejemplo, SRS, Diagramas de casos de uso, Diagramas de actividades, Prototipos de pantalla y Plan de pruebas, el tiempo se aumentó por errores en dichos documentos o dudas acerca de cómo realizarlo.

Originalmente, la fase de “Diseño del sistema y software” tenía una duración de 140 horas iniciando el martes 19 de octubre y concluyendo el 25 de noviembre del 2021, pero por las razones anteriormente expuestas ocasionó un aumento en las horas de elaboración durante esta fase obteniendo un tiempo total de 159 horas iniciando el 18 de octubre y concluyendo el 29 de noviembre del 2021.

Trabajo Terminal II.

En este apartado se mencionan las razones de los cambios y variaciones que se realizaron en la ejecución del plan del proyecto establecido respecto a las actividades y fechas establecidas en la versión original.

El plan del proyecto presentó múltiples cambios respecto a la entrega de las actividades porque determinadas actividades presentaron un mayor tiempo de elaboración este evento provocó que se desarrollaran varias actividades al mismo tiempo para poder seguir el cronograma establecido y no sobrepasar los tiempos de entrega de Trabajo Terminal II. Para visualizar las versiones de los cronogramas dirigirse al apéndice “A”.

Fase de implementación y pruebas de unidades.

En la fase de implementación y pruebas de unidades el primer cambio efectuado fue el adaptar las fechas a las ya establecidas en el plan de trabajo original, este factor se efectuó posteriormente de que el docente de la materia de Trabajo Terminal II proporciono las fechas oficiales de la entrega y presentación del proyecto en el caso del presente proyecto la fecha establecida para la presentación fue el 17 de junio del 2022. Originalmente se contempló iniciar dicha fase el 10 de enero del 2022, sin embargo, por cuestiones del calendario oficial de IPN esta fecha se modificó y se contempló iniciar el 7 de febrero del 2022.

En la Figura 11 se presentan el cambio anteriormente mencionado, este factor corresponde a la versión 5 del plan de trabajo.

Cronograma TT	1058 horas	jue 19/08/21	vie 17/06/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
► Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
► Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
► Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
► Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21
► Implementación y pruebas de unidades	246 horas	lun 07/02/22	mié 13/04/22
► Integracion y prueba del sistema	142 horas	mié 13/04/22	vie 20/05/22
► Funcionamiento y mantenimiento	2 horas	vie 20/05/22	vie 20/05/22
► Presentacion de Trabajo Terminal II	98 horas	lun 23/05/22	vie 17/06/22
► Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21

Figura 11. Cambio efectuado en la versión 5

Fuente: Elaboración propia

Otra variación que se ingresó en esta versión fue la creación de las actividades “Realizar los storyboards de las palabras” y “Capacitación de Unity y Blender”. Estas actividades fueron ingresadas posteriormente de que el equipo de desarrollo tuvo una reunión con el director y asesor para informar acerca de las fechas proporcionadas.

En la Figura 12 se presenta el cambio ingresado anteriormente mencionado, este factor corresponde a la versión 5 del plan de trabajo

Implementación y pruebas de unidades	276 horas	lun 07/02/22	mar 26/04/22
Realizar los storyboards de las palabras seleccionadas	36 horas	lun 07/02/22	mié 16/02/22
Capacitación de Unity y blender	36 horas	jue 17/02/22	vie 25/02/22
Creacion de los blueprint de las palabras y los elementos que se utilizaran	24 horas	lun 28/02/22	<u>vie 04/03/22</u>
► Modelado 3D de las palabras y elementos	30 horas	lun 07/03/22	vie 18/03/22
► Modelado 3D del avatar	42 horas	lun 21/03/22	mié 30/03/22
► Desarrollo de la aplicación móvil	96 horas	jue 31/03/22	mar 26/04/22

Figura 12. Actividades ingresadas en la versión 5

Fuente: Elaboración propia

Otra variación que se presento fue cambiar la actividad de “Creación del blueprint del avatar” hacia la subfase “Modelado 3D del avatar”, ya que el tiempo establecido originalmente para la creación de la actividad de “Realizar storyboards de las palabras” presento un aumento de tiempo de elaboración, posteriormente de esta actividad los desarrolladores optaron por iniciar la actividad de “Capacitación de Unity y blender” este factor derivo en cuestión de adaptarse a las nueva interfaz de usuario de las versiones actuales de dichos programas antes de realizar las actividades posteriores.

En la Figura 13 se presentan los cambios efectuados de acuerdo a lo anteriormente mencionado, estos factores tuvieron como resultado la creación de la versión 6 del plan de trabajo.

Implementación y pruebas de unidades	276 horas	lun 07/02/22	mar 26/04/22
Realizar los storyboards de las palabras seleccionadas	36 horas	lun 07/02/22	mié 16/02/22
Capacitación de Unity y blender	36 horas	jue 17/02/22	vie 25/02/22
Creacion de los blueprint de las palabras y los elementos que se utilizaran	24 horas	lun 28/02/22	<u>vie 04/03/22</u>
Modelado 3D de las palabras y elementos	30 horas	lun 07/03/22	vie 18/03/22
Modelado 3D del avatar	42 horas	lun 21/03/22	mié 30/03/22
Creacion del blueprint del avatar	24 horas	vie 04/03/22	vie 11/03/22
Modelar en 3D el cuerpo del avatar	12 horas	lun 21/03/22	mié 23/03/22
Rigging	6 horas	mié 23/03/22	jue 24/03/22
Animacion	12 horas	jue 24/03/22	lun 28/03/22
Aplicación de labio-facial	12 horas	lun 28/03/22	mié 30/03/22
Desarrollo de la aplicación móvil	96 horas	jue 31/03/22	mar 26/04/22

Figura 13. Cambios efectuados en la versión 6

Fuente: Elaboración propia

Un factor que se presento fue que el desarrollo de las actividades en las subfases de “Modelado 3D de las palabras y elementos”, “Modelado 3D del avatar” y el “Desarrollo de la aplicación móvil” presentaron un mayor tiempo de elaboración del estimado originalmente, este factor se puede apreciar más en la subfase “Modelado 3D de las palabras y elementos” específicamente en la actividad de “Modelado 3D” originalmente se tenía estimado un tiempo de desarrollo de 12 horas, sin embargo, debido a la complejidad que se presentó al desarrollar dichos modelados el tiempo de elaboración aumento a un total de 86 horas solo en esta actividad.

En la subfase de “Modelo 3D del avatar” también se puede visualizar un aumento en el tiempo de elaboración en cada una de las actividades, específicamente en esta subfase las actividades que presentaron un mayor tiempo de elaboración fueron las siguientes: “Animación” y “Aplicación labio-facial” particularmente estas actividades fueron iniciadas y finalizadas los fines de semana, este factor derivo ya que el software que se contemplaba utilizar para dichas animaciones no estaba realizando dichas animaciones correctas así que los desarrolladores optaron por realizarlo de forma manual para continuar con las actividades posteriores . Para mayor información de este factor dirigirse al apéndice K

En cuestión de la subfase de “Desarrollo de la aplicación móvil” se puede contemplar que se estuvo trabajando al mismo tiempo que la subfase anterior, este factor se elaboró de esta forma, porque los desarrolladores analizaron que el seguir este ritmo provocaría un retraso significativo en el desarrollo de las actividades posteriores, por ende, tomaron la decisión de que cada desarrollador trabajara en una subfase específica para continuar con las actividades posteriores en tiempo.

En la Figura 14 se presentan los cambios efectuados de acuerdo a lo anterior expuesto, estos hechos permitieron la creación de una séptima versión del cronograma

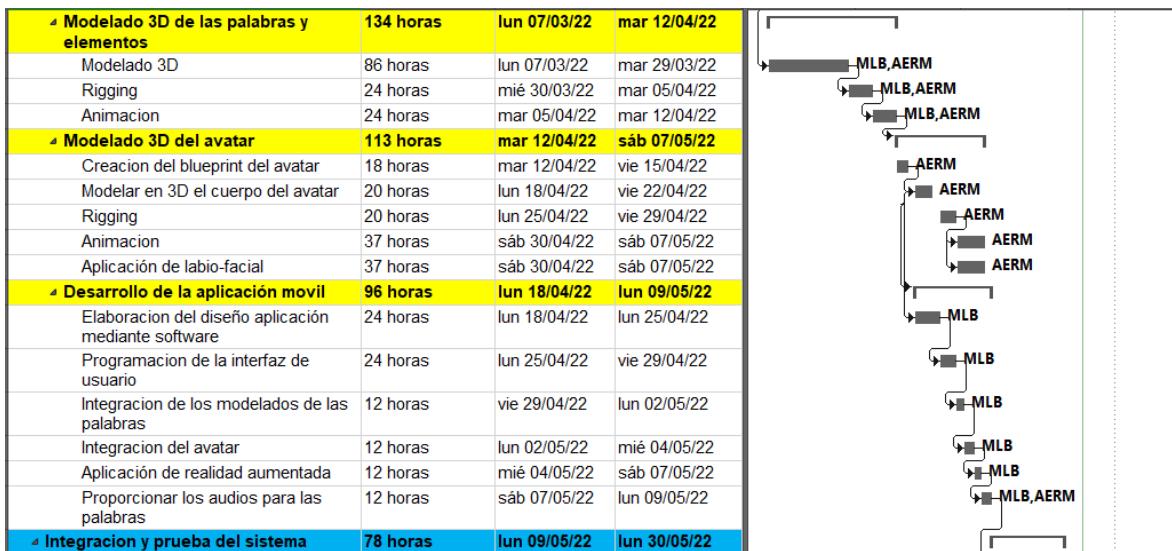


Figura 14. Cambios efectuados en la séptima versión

Fuente: Elaboración propia

Una actividad que no había sido contemplado en el plan de trabajo original y esto no se logró contemplar hasta la subfase de “Desarrollo de la aplicación móvil” es la actividad “Desarrollo de marcadores”, dicha actividad había sido omitida por el equipo de desarrollo, sin embargo, cuando se contempló fue agregada y realizada inmediatamente ya que esta actividad era un punto vital para nuestro proyecto, este factor permitió que se creara una octava versión del cronograma, sin embargo, dicha actividad requirió un tiempo de elaboración amplio debido a problemas en el

desarrollo de dichos marcadores. Para mayor información de estos problemas dirigirse al apéndice L.

Además, otra actividad que fue ingresada en dicha versión del plan de trabajo fue la actividad de “Corrección de modelados 3D”, ya que al momento de que los modelados fueron importados hacia Unity estos presentaban problemas en la cuestión de las caras de los polígonos que no permitían que el modelado 3D se lograra visualizar completo en el programa anteriormente mencionado, Para mayor información de este factor dirigirse al apéndice J.

En la Figura 15 se exponen los eventos anteriormente descritos, dichos eventos permitieron la creación de una octava versión del plan de trabajo.

Desarrollo de la aplicación móvil	169 horas	lun 18/04/22	vie 27/05/22
Elaboración del diseño aplicación mediante software	24 horas	lun 18/04/22	lun 25/04/22
Desarrollo de los marcadores	66 horas	jue 21/04/22	vie 06/05/22
Programación de la interfaz de usuario	145 horas	lun 25/04/22	vie 27/05/22
Integración de los modelados de las palabras	12 horas	lun 25/04/22	mié 27/04/22
Corrección de errores en los modelados	12 horas	lun 25/04/22	mié 27/04/22
Integración del avatar	12 horas	lun 09/05/22	mié 11/05/22
Aplicación de realidad aumentada	12 horas	mar 26/04/22	vie 29/04/22
Proporcionar los audios para las palabras	12 horas	lun 09/05/22	jue 12/05/22

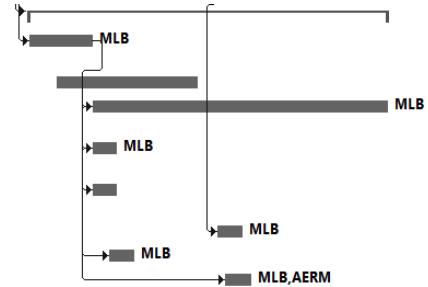


Figura 15. Cambios efectuados en la octava versión

Fuente: Elaboración propia

Originalmente la fase de “Implementación y pruebas de unidades” tenía una duración de 226 horas iniciando el 10 de enero del 2022 y concluyendo el 11 de marzo del 2022, sin embargo, por los eventos anteriormente expuestos ocasiono un mayor tiempo de elaboración de dicha fase obteniendo un total de 426 horas iniciando el 7 de febrero del 2022 y concluyendo el 27 de mayo del 2022.

Fase de integración y prueba del sistema.

El primer cambio efectuado en esta fase y que se puede visualizar en la octava versión del plan de trabajo es que dicha fase se fue realizando al término de la subfase “Desarrollo de la aplicación”, es decir que se estaban realizando pruebas por modulo que ya se tenía elaborado, se realizó de esta forma ya que se podía observar que el tiempo de elaboración de la fase anterior presento un mayor tiempo de desarrollo por ende el tiempo de entrega de los formatos requeridos para la evaluación del sistema era mínimo, de esta forma permitía a los desarrolladores la corrección de errores que se presentaban en dichos módulos por lo cual las actividades de “Probar sistema” y “Corrección de errores” se realizaron el mismo tiempo.

La Figura 16 se presenta lo anteriormente descrito se puede visualizar en la fase de “Integración y prueba de sistema” en la octava versión del plan de trabajo.

« Integracion y prueba del sistema	153 horas	jue 05/05/22	lun 13/06/22
Probar el sistema	122 horas	jue 05/05/22	vie 03/06/22
Realizar un artículo científico	2 horas	vie 13/05/22	vie 13/05/22
Correccion de errores de sistema	122 horas	jue 05/05/22	vie 03/06/22
Realizar el manual de usuario	18 horas	lun 30/05/22	jue 02/06/22
Realizar el manual de operaciones	18 horas	vie 03/06/22	mié 08/06/22
Realizar manual de mantenimiento	18 horas	mié 08/06/22	lun 13/06/22

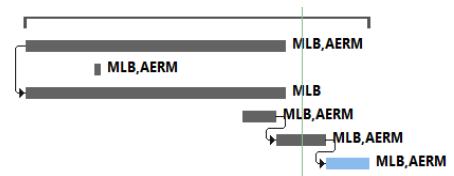


Figura 16. Cambios efectuados en la octava versión (Fase de integración y prueba del sistema)

Fuente: Elaboración propia

Originalmente la fase de “Integración y prueba del sistema” tenía una duración de 120 horas iniciando el 11 de marzo del 2022 y concluyendo el 12 de abril del 2022, sin embargo, por las razones anteriormente expuestas ocasiono un mayor tiempo de elaboración de dicha fase obteniendo un total de 153 horas iniciando el 5 de mayo del 2022 y concluyendo el 13 de junio del 2022.

Fase de funcionamiento y mantenimiento.

El cambio significativo en esta fase provino en la cuestión de que se presentaban fallas en el software una vez que se realizaban pruebas y contemplando el tiempo mínimo en la cuestión de la entrega del proyecto, los desarrolladores optaron por notificar tanto como al director y asesor del proyecto el realizar el cambio de la fecha de entrega del proyecto, posteriormente se notificó al docente de la materia de Trabajo Terminal II en donde el cambio significativo fue en la actividad “Entrega del sistema al cliente”, dicha actividad en la quinta versión del plan de trabajo se tenía contemplada ser realizada el 20 de mayo del 2022, sin embargo, la fecha fue modificada a ser realizada el 6 de junio del 2022

Lo anteriormente descrito se puede visualizar en la Figura 17, en donde se presenta el cambio efectuado en la octava versión del plan de trabajo

« Funcionamiento y mantenimiento	1 hora	lun 06/06/22	lun 06/06/22
Entrega del sistema al cliente	1 hora	lun 06/06/22	lun 06/06/22
« Presentación de Trabajo Terminal II	119 horas	lun 23/05/22	jue 23/06/22

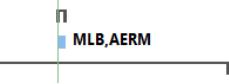


Figura 17. Cambios efectuados en la fase de "Funcionamiento y mantenimiento"

Fuente: Elaboración propia

Originalmente la fase de “Funcionamiento y mantenimiento” tenía una duración de 2 horas iniciando y finalizando el 20 de mayo del 2022, sin embargo, por las razones anteriormente expuestas ocasiono un retraso en cuanto a la entrega de la actividad de dicha fase obteniendo un total de 1 hora iniciando y finalizando el 6 de junio del 2022.

3. Plan de los riesgos del proyecto detonados.

Trabajo Terminal I.

Se desarrolló un plan de riesgos que permitió evaluar y detectar los eventos que se podrían presentar conforme el proyecto fuera avanzando, este tipo de riesgos representan un peligro para el desarrollo del proyecto específicamente en el factor del tiempo, ya que cada actividad cuenta con un determinado tiempo de elaboración, este tipo de factores provocaría que el proyecto no fuera concluido de acuerdo a la forma en que se ha planteado el desarrollo.

Los riesgos fueron evaluados mediante los siguientes factores: “probabilidad” de que el riesgo se pueda presentar y el “nivel de impacto” que este tendría en el proyecto, posteriormente estos factores fueron multiplicados y con ello se obtuvo “el nivel de riesgo” de cada uno de los eventos que se analizaron.

El plan de riesgos fue modificado múltiples veces debido a que algunos de los eventos que los desarrolladores consideraron tenían un nivel de probabilidad relativamente bajo además que estos eventos estaban siendo visualizados en un término de pruebas de sistema o eran eventos que ponían en duda el desarrollo del proyecto, posteriormente, de analizarlo y actualizarlo, se obtuvo el plan de riesgos de manera general, es decir, que los eventos obtenidos fueron analizados por los desarrolladores considerando cada una de las fases de forma separada y de esta forma se recabaron los riesgos de cada una de ellas, ulteriormente los desarrolladores detectaron cuáles riesgos podrían afectar a otras etapas.

En la tabla 8 se presentan los riesgos que podrían presentarse en el proyecto, en dicha tabla se expone el código del riesgo, nombre del riesgo y su descripción.

Código	Nombre del riesgo	Descripción de riesgo
R-001	Requerimientos incompletos o ambiguos	En la junta con el cliente y/o equipo de desarrollo los requerimientos no fueron definidos de forma concreta y clara.
R-002	Modificación continua de los requerimientos	Los requerimientos necesitan modificaciones para que sean claros y concisos tanto para el equipo de desarrollo y/o cliente.

R-003	Incorporación de nuevos requerimientos	En las juntas con el equipo de desarrollo se presenten nuevos requerimientos que hayan sido ignorados por los desarrolladores.
R-004	Retraso en el levantamiento de requerimientos	La junta para el levantamiento de requerimientos con el cliente se posponga.
R-005	Plan de riesgos erróneo o incompleto	El plan de riesgos no presenta los riesgos potenciales del proyecto además de que las soluciones no son las adecuadas.
R-006	Diseño de diagramas incompletos	Los diseños de los diagramas que se requieran para el desarrollo del software no interpretan a la aplicación.
R-007	El plan de pruebas está incompleto	El plan de pruebas no especifica las pruebas que requiere cada fase.
R-008	Desconocimiento de la herramienta de desarrollo	Los desarrolladores desconocen la herramienta que se utilizará para el desarrollo de la aplicación.
R-009	Complejidad del software	El desarrollo de la aplicación ha presentado un nivel complejo para poder desarrollarla.
R-010	Perdida de la última versión de codificación.	El equipo de desarrollo ha perdido el respaldo del proyecto.
R-011	Actividades imprevistas	En el transcurso del desarrollo del proyecto se presentan actividades que no fueron contempladas cuando se realizó la planeación del proyecto.
R-012	Falta de comunicación con el equipo de desarrollo	El equipo de desarrollo no logra comunicarse.
R-013	Falta de disponibilidad del equipo de desarrollo	Los asesores del proyecto o desarrolladores no cuentan con disponibilidad de horario para realizar reuniones.
R-014	Salud mental	Uno de los desarrolladores presenta problemas de salud mental (estrés, ataques de ansiedad, depresión, etc.).
R-015	Incapacidad médica del equipo de desarrollo	Uno de los asesores no pueda continuar con la revisión y/o desarrolladores no puedan continuar con elaboración de los avances del proyecto debido a la incapacidad médica.
R-016	Retrasos en los tiempos de desarrollo de las actividades	En caso de que ciertas actividades presenten un mayor tiempo de elaboración, por lo tanto, las actividades se retrasen.
R-017	Falla de servicios	Que los servicios de internet, luz de los desarrolladores fallen.
R-018	Falla de equipos móviles y/o computo	Los equipos de cómputo y/o móviles de los desarrolladores presentan fallas técnicas por lo que impide el desarrollo del proyecto.

Tabla 8. Riesgos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo del proyecto los riesgos que en su mayoría se detonaron se encontraban relacionados con las etapas relacionadas con el riesgo que había sido identificado y analizado, en el caso del presente proyecto las etapas afectadas fueron “Análisis y definición de requerimientos” y “Diseño del sistema y software”, específicamente en la etapa de análisis los riesgos que más se detonaron fueron de modificación, incorporación en los requerimientos, este tipo de eventos provocaron retrasos en los tiempos de entrega esto subsistió un impacto en cuestión del tiempo de la elaboración de actividades y corrección del plan de proyecto en su versión inicial. Mientras que en la etapa de diseño los principales riesgos que fueron detonados se presentaron en las correcciones a los diagramas que se requerían y retrasos en los tiempos de entrega.

El riesgo que se detonó y provocó un impacto alto en el desarrollo del proyecto fue que uno de los asesores presentó incapacidad médica por lo que la revisión de los formatos que se estaban realizando y requerían de dicho asesor fueran puestos en un término de “pausa” y por ende el tiempo que se le había asignado a dicha actividad se prolongará, esto repercutió en el plan de proyecto que se había establecido, sin embargo, este riesgo fue solventado cuando el asesor retomó sus actividades y se programó una junta de emergencia con dicho asesor de esta forma se le explicó al asesor lo que se había realizado durante su ausencia además de que se le dio prioridad a los documentos que necesitaban ser revisados y autorizados por el asesor.

En el apéndice B se puede visualizar el formato completo del plan de riesgos realizado para el proyecto.

Respecto a la columna de “Estado” se consideraron tres tipos:

- Detonado: el riesgo apareció a lo largo de la realización del proyecto.
- Mitigado: indica que se atacó el riesgo gracias a la “*Estrategia de Mitigación*”.
- Prevenido.: el riesgo pudo ser prevenido antes de que sucediera.

A continuación, se muestra la tabla 9, donde se presentan los riesgos que se detonaron y los que fueron mitigados, en dicha tabla se presentan 4 columnas: ID, descripción del riesgo, estado y las acciones que se implementaron para mitigarlo.

ID	Descripción de riesgo	Estado	Acciones
R-001	Requerimientos incompletos o ambiguos.	Detonado	Se realizaron las modificaciones correspondientes de forma inmediata.
R-002	Los requerimientos fueron modificados de forma continua.	Detonado	Las modificaciones de los requerimientos fueron realizadas a la brevedad.
R-003	Incorporación de un nuevo requerimiento.	Detonado	Se procedió a documentar de forma inmediata los nuevos requerimientos y de esta forma no afectar el avance del proyecto.
R-004	Se presentó un retraso en el levantamiento de requerimientos.	Detonado	Los desarrolladores procedieron a agendar una nueva junta con el cliente de inmediato.
R-006	Diseño de diagramas incompletos.	Prevenido	Los desarrolladores realizaron juntas frecuentes en la fase de diseño y analizaron los diagramas de forma individual y conjunta con los otros diagramas.
R-012	Falta de comunicación con el equipo de desarrollo.	Detonado	Los desarrolladores procedieron asignar un medio de comunicación (whatsapp) para las dudas y/o validación de los formatos.
R-013	El equipo de desarrollo no tenía una comunicación constante acerca de los avances de los formatos debido a la disponibilidad de los horarios.	Mitigado	El equipo de desarrollo procedió a asignar un día a la semana (En el presente caso los miércoles) para observar los avances del proyecto.
R-015	Uno de los asesores presento incapacidad médica.	Detonado	Se procedió a realizar una junta de emergencia con el asesor y notificarle lo que se había realizado en su ausencia.
R-016	Retrasos en el tiempo de desarrollo de las actividades.	Detonado	Los desarrolladores procedieron a realizar las actividades atrasadas los fines de semana.

Tabla 9. Riesgos detonados

Fuente: Elaboración propia

Trabajo Terminal II.

En el apéndice B se puede visualizar el formato completo del plan de riesgos realizado para el proyecto.

En el desarrollo del proyecto los riesgos que en su mayoría se detonaron se encontraban identificados y analizados de acuerdo a sus etapas, en el caso del presente proyecto las etapas afectadas fueron “Implementación y pruebas de unidades”, “Integración y prueba de sistema” y “Funcionamiento y mantenimiento”, específicamente en la etapa de implementación y pruebas de unidades fue la que mayores riesgos fueron detonados.

La fase de “Implementación y pruebas de unidades” presento un mayor tiempo de elaboración a lo establecido inicialmente, comenzando desde la actividad creación de los modelados 3D en Blender de las 10 palabras, ya que a pesar de que estos modelados no se realizaron de forma muy detallada ,sino con un acabado lowpoly, en su desarrollo se presentaron improvistos teniendo como consecuente un mayor tiempo de desarrollo, para solventar el problema de dichos improvistos se pueden visualizar en el Apéndice K en el apartado de “Desviaciones presentadas en los modelados”.

Las acciones que se realizaron para concluir con la actividad de los modelados fue el trabajar los fines de semana para poder continuar con las actividades siguientes según al plan de trabajo. Otra de las acciones que se realizaron para solventar los atrasos para la entrega del producto final es que se desarrollaron actividades al mismo tiempo como fue la creación de los modelados 3D de los avatares y en conjunto se inició con el desarrollo de la aplicación.

Uno de los riesgos detonados y que provocó un gran impacto fue la complejidad que se presentó en el software.

Otro de los riesgos detonados que no tuvo un gran impacto fue que uno de los asesores presentó incapacidad médica

Respecto a la columna de “Estado” se consideraron tres tipos:

- Detonado: el riesgo apareció a lo largo de la realización del proyecto.
- Mitigado: indica que se atacó el riesgo gracias a la “*Estrategia de Mitigación*”.
- Prevenido: el riesgo pudo ser prevenido antes de que sucediera.

A continuación, se muestra la tabla 10, donde se presentan los riesgos que se detonaron y los que fueron mitigados, en dicha tabla se presentan 4 columnas: ID, descripción del riesgo, estado y las acciones que se implementaron para mitigarlo.

ID	Descripción de riesgo	Estado	Acciones
R-007	El plan de pruebas está incompleto.	Mitigado	Se modificó el plan de pruebas en cuestión a las observaciones durante la presentación de TT1 y reorganización de cómo se efectuarían las pruebas de acuerdo al producto final.
R-008	Desconocimiento de la herramienta de desarrollo	Prevenido	Se llevó a cabo cursos para reforzar los conocimientos que ya se tenían de las tecnologías Blender y Unity al igual para conocer sus interfaces en sus versiones más actuales.
R-009	Complejidad de software	Detonado	Se procedió a realizar juntas con el asesor para ver si era posible que él nos apoyara a solventar las dudas.
R-010	Perdida de la última versión de codificación	Detonado	Los desarrolladores trabajaron a partir de la última versión realizada en este caso de los modelados y acto seguido se hizo respaldo de lo que ya se tenía como también de todo lo que se estaba realizando.
R-011	Actividades imprevistas	Detonado	Se realizaron los cambios en el plan del proyecto para ingresar las actividades, tomando en consideración las fechas ya establecidas para las tareas contempladas.
R-013	Falta de disponibilidad del equipo de desarrollo	Mitigado	El equipo de desarrollo procedió a asignar un día a la semana (En el presente caso los jueves) para observar los avances del proyecto.
R-015	Incapacidad médica del equipo de desarrollo	Detonado	Se procedió a realizar una junta de emergencia con el asesor y notificarle lo que se había realizado en su ausencia.
R-016	Retraso en los tiempos de desarrollo de las actividades	Detonado	Los desarrolladores procedieron a realizar las actividades atrasadas los fines de semana.
R-018	Falla de equipos móviles y/o computo	Detonado	El desarrollador que presentó este problema procedió a realizar formatos normales en un equipo de cómputo de un familiar

Tabla 10. Riesgos detonados (TT_II)

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del proyecto.

1. Resumen del análisis del sistema.

A continuación, se muestran los resultados de las actividades del sistema las cuales sirvieron para un mayor entendimiento y definición de las actividades que este debe cumplir.

En la figura 18 se exhibe el diagrama conceptual que especifica el funcionamiento de la aplicación en términos generales, donde se puede apreciar desde la elección del avatar hasta la interacción de “Reconocer imágenes” y “Test”.

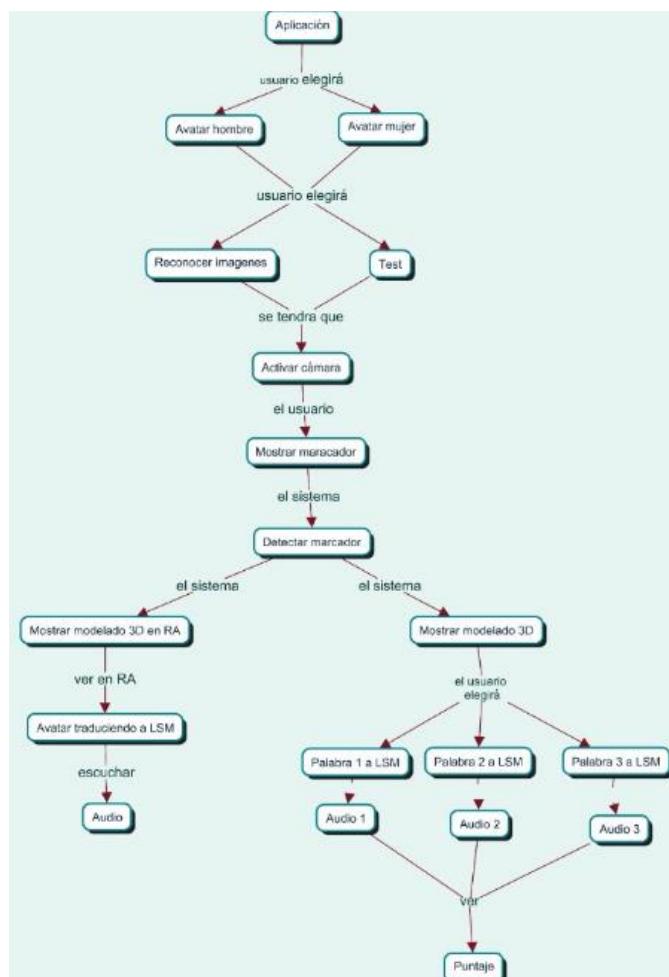


Figura 18. Diagrama conceptual

Fuente: Elaboración propia

Especificación de requerimientos (SRS)

Se elaboró un documento de especificación de requerimientos (SRS) con el propósito de definir los requerimientos de software que definen la funcionalidad del proyecto, así como tener documentado los acuerdos determinados entre el cliente y los desarrolladores. Los requerimientos fueron obtenidos mediante juntas con el cliente. En el apéndice D se puede visualizar el documento completo de especificación de requerimientos (SRS).

A continuación, en la tabla 11 se presentan los requerimientos funcionales obtenidos, en esta tabla se presentan 3 columnas las cuales contienen la siguiente información: un identificador, nombre del requerimiento y descripción de dicho requerimiento.

Identificador	Nombre	Descripción
RF_01	Crear la imagen de referencia.	Las imágenes de referencia actuarán como un código QR que al ser detectadas por la cámara del dispositivo este lo reconozca y nos desbloquee su imagen, texto y avatar en realidad aumentada.
RF_02	Detectar las imágenes mediante la cámara del dispositivo.	Permitir el refuerzo visual mediante la exposición del objeto 3D a partir de la pantalla del dispositivo.
RF_03	Mostrar el modelado 3D.	Se expondrá el objeto en modelado 3D en el dispositivo, posteriormente de la detección de la imagen que representará una palabra, dicho modelado aplicará la realidad aumentada.
RF_04	Crear un avatar.	El avatar se encargará de traducir el objeto 3D proyectado al lenguaje de señas mexicano una vez que realice la lectura de la imagen de referencia.
RF_05	Movimiento labio-facial al avatar.	Al avatar se le aplicará movimiento específicamente en el área de la boca que representa la lectura labio-facial.
RF_06	Movimiento de las manos del avatar.	Al avatar se le aplicará el movimiento de manos, dicho movimiento se encargará de interpretar en lengua de señas mexicana el modelado 3D que se esté mostrando.
RF_07	Mostrar texto.	Aparecerá en la pantalla del dispositivo el texto de la palabra que se ha representado en el modelado 3D.
RF_08	Reproducir audio.	Cuando el avatar esté realizando el movimiento labio-facial de la palabra, se reproducirá el audio que corresponderá al modelo 3D que se esté mostrando.
RF_09	Elegir el avatar.	El usuario podrá seleccionar el avatar en relación con el género de su preferencia, es decir avatar hombre o avatar mujer.
RF_10	Test.	El usuario deberá de seleccionar la traducción correcta del modelado 3D que se esté mostrando en pantalla, ya que se mostrará al mismo avatar 3 veces interpretando una palabra distinta en lengua de señas mexicana para que al final el usuario elija la opción correcta.
RF_11	Mostrar el puntaje.	Se le permitirá al usuario conocer el puntaje obtenido posteriormente de finalizar la opción de test.

RF_12	Crear la animación de los modelados 3D.	Crear las animaciones de cada uno de los modelados 3D considerando sus características y movimientos más usuales.
RF_13	Compatibilidad de los dispositivos con la realidad aumentada.	Mostrar la realidad aumentada en los dispositivos que sean compatibles.

Tabla 11. Requerimientos funcionales

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se exponen los requerimientos no funcionales obtenidos, en dicha tabla se muestran 3 columnas que contienen la siguiente información: identificados, nombre del requerimiento y descripción.

Identificador	Nombre	Descripción
RNF_01	Modelar objetos 3D para un rendimiento óptimo.	Se requiere que la cantidad de polígonos de los modelados 3D no sean mayores a 1500 polígonos debido a que pueden afectar el desempeño de la aplicación.
RNF_02	Peso de la aplicación.	El tamaño de la aplicación, se requiere que la aplicación no tenga un peso máximo de 150 megas.
RNF_03	Velocidad de las animaciones.	Velocidad en las animaciones de los modelados 3D.

Tabla 12. Requerimientos no funcionales

Fuente: Elaboración propia

2. Diseño del sistema.

a. Arquitectura del sistema.

A continuación, se expone la arquitectura del sistema diseñada para el proyecto, el documento completo de diseño del sistema se encuentra en el apéndice C.

En la figura 19 se expone un diagrama de lenguaje unificado que representa la arquitectura del sistema diseñado para el proyecto, este diagrama permite visualizar los componentes requeridos y la relación entre cada uno de ellos, en este caso se presentan 4 capas requeridas: capa principal, capa de realidad aumentada, capa de avatares y capa de imágenes, dichas capas serán definidas a continuación para una mayor comprensión.

Capa principal: En esta capa se encuentra el controlador principal de la aplicación (Game_Manager), los estados de la aplicación que podemos definirlo como la máquina de estados (Estados), los audios de las palabras (Audio), las escenas que mostraban (Escenas) y finalmente la puntuación (Puntos).

- **Game_Manager:** Será el controlador general de la aplicación, este componente se ingresa mediante un “game_object” en la plataforma y este se encontrará en todas las escenas de la aplicación, además de que es el que se encargará de recabar los datos que se requieran de los otros componentes (audio, estados, escenas, puntos).
- **Estados:** Este componente se encargará de definir los estados de la aplicación.
- **Audio:** Controlará el sonido de la aplicación en general y de los elementos o acciones que requieran sonido.
- **Escenas:** Maneja las escenas de la aplicación y los cambios entre ellas.
- **Puntos:** Se encarga de controlar la puntuación de la aplicación.

Capa de realidad aumentada: En esta capa se almacenan 2 capas que requieren de la realidad aumentada para su funcionamiento.

Capa de avatares: Se encuentra el controlador de los avatares.

- **AR_API (Detección):** Controlador cuando se detecta un marcador.

- **AR_API (No detección):** Controlador cuando no se detecta un marcador.

Capa de imágenes: En esta capa se encontrarán las imágenes de referencia y los modelados 3D de dichas imágenes:

- **AR_CORE:** Cuando sea detectado un marcador este mandara a llamar al modelado 3D.
- **Marcador:** Imágenes de referencia.
- **Modelados3D:** Almacenamiento de los modelados 3D.

Lo anterior expuesto se puede visualizar en la figura 19.

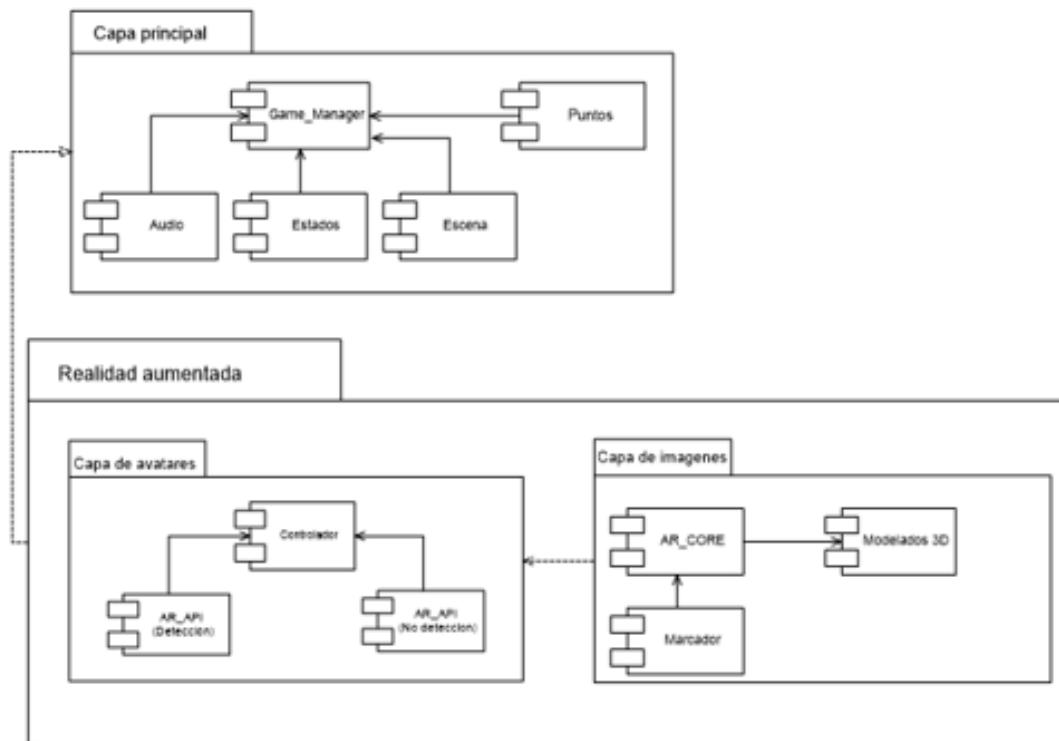


Figura 19. Arquitectura del sistema

Fuente: Elaboración propia

b. Matriz de trazabilidad

Trabajo Terminal I

A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad como parte del control del cumplimiento a los objetivos particulares que se definieron para este proyecto. En dicha matriz se complementa hasta las fases de:

- Análisis y definición de requerimientos: donde se involucra el levantamiento de requerimientos expresado en el documento de especificación de requerimientos (SRS) cuyo documento completo se puede apreciar en el apéndice D dando inicio con el llenado de la matriz de trazabilidad realizando su primera versión con el llenado del apartado de objetivos y requerimientos (apreciados en la tabla 13) que involucran al cumplimiento de cada objetivo en particular.
- Diseño del sistema y software: donde se involucra la elaboración de los diagramas de diseño como son los casos de uso, componentes, actividades, de clases, de despliegue, de paquetes y el diseño de prototipos donde se pueden ver más a detalle en el documento de diseño plasmado en el apéndice C, al igual en esta fase se involucra la realización del plan de pruebas en donde se pueden visualizar qué acciones se deben hacer correctamente para un funcionamiento óptimo de la aplicación y cuales acciones son las que afectan dicho funcionamiento, dicho documento completo del plan de pruebas se puede apreciar en el apéndice F. Al concluir con dicha fase se continuó con el llenado de la matriz de trazabilidad en los apartados de diagramas de diseño (en esta ocasión los diagramas de actividades), componente, casos de uso y pruebas (apreciados en la tabla 13) en donde cada uno es relacionado adecuadamente cumplimiento cada objetivo en particular, creando una segunda versión de dicha matriz.

Estas dos fases antes mencionadas se llevaron a cabo durante el periodo de Trabajo Terminal I. Cabe destacar que dicha matriz se complementará con el llenado de los apartados de “intentos y resultado” (como se muestra en la tabla 13) al llegar a la fase de “*implementación y pruebas*” del proyecto, que es donde se llevará a cabo el desarrollo del software cuyo desarrollo será en el periodo de Trabajo Terminal II.

A continuación, se presenta la tabla 13 en donde se aprecia el llenado de la matriz de la trazabilidad en su segunda versión donde se aprecia el llenado de los apartados de: objetivo, requerimientos, diagramas de diseño, componentes, casos de uso y pruebas. Y quedando pendiente el llenado de los apartados de intentos y pruebas.

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
MLB	30/09/2021	1.0	Creación del Documento	KRM	No aprobado
MLB	24/11/2021	2.0	Modificación del documento	KRM	No aprobado
MLB	28/11/2021	2.0	Validación del documento	KRM , EAM	Aprobado

Objetivo	Requerimiento	Diagramas de diseño	Componente	Casos de uso	Pruebas
Apoyar la comprensión de la palabra-significado exponiendo la imagen y texto escrito de las 10 palabras.	RF_01 RF_02 RF_03 RF_07	DA_02	AR_CORE	CS_02 CS_03	EP_001(integración) EP_002(integración) EP_003(integración) EP_004(integración) EP_005(integración) EP_006(integración) EP_007(integración) EP_008(integración) EP_009(integración) EP_010(sistema)
Permitir el apoyo del refuerzo visual a través de una animación mediante la realidad aumentada.	RF_03 RF_12 RF_13	DA_02	AR_CORE	CS_02	EP_001(integración) EP_002(integración) EP_003(integración) EP_004(integración) EP_005(integración) EP_006(integración) EP_007(integración) EP_008(integración) EP_010(sistema)

Mostrar las 10 palabras traducidas al lenguaje de señas a través del avatar por medio de la realidad aumentada.	RF_04 RF_06 RF_13	DA_02	Controlador AR_CORE	CS_01 CS_02	EP_001(integración) EP_002(integración) EP_003(integración) EP_004(integración) EP_005(integración) EP_006(integración) EP_007(integración) EP_008(integración) EP_010(sistema)
Mostrar la representación labio-facial de las 10 palabras, así como su respectivo audio	RF_04 RF_05 RF_08	DA_02 DA_03	Controlador Audios	CS_03	EP_001(integración) EP_002(integración) EP_003(integración) EP_004(integración) EP_005(integración) EP_006(integración) EP_007(integración) EP_008(integración) EP_010(sistema)
Visualizar los aspectos; palabra-significado, lenguaje de señas, labio-facial y auditivo, en cada una de las 10 palabras.	RF_01 RF_03 RF_04 RF_05 RF_06 RF_07 RF_08	DA_02 DA_03	Game_Manager AR_CORE Controlador Audios	CS_01 CS_03	EP_001(integración) EP_002(integración) EP_003(integración) EP_004(integración) EP_005(integración) EP_006(integración) EP_007(integración) EP_008(integración) EP_010(sistema)

Tabla 13. Matriz de trazabilidad

Fuente: Elaboración propia

Trabajo Terminal II.

Matriz de trazabilidad

A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad como parte del control del cumplimiento a los objetivos particulares que se definieron para este proyecto. En dicha matriz se complementa con las fases:

- Implementación y pruebas de unidades: Donde se realizaron modificaciones en las pruebas obtenidas anteriormente (Matriz de trazabilidad TT I) adecuando las pruebas al resultado final del sistema para tener observaciones de todos los resultados satisfactorios de la aplicación y cumpliendo los objetivos planteados inicialmente involucrando el documento construcción del sistema (Apéndice N).
- Integración y prueba del sistema: Dando seguimiento al llenado del plan de pruebas para ver el comportamiento del sistema, para ver los errores que se presentan y poder mejorarlo para obtener un producto final satisfactorio (Apéndice P). Cumpliendo con los objetivos de los requerimientos funcionales y no funcionales planteados por el cliente (Apéndice D) y satisfaciendo el diseño propuesto inicialmente (Apéndice C).

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
AMER, MLB	22/05/2022	3.0	Modificación del documento	EAM, KARM	No aprobado
AMER, MLB	06/06/2022	3.0	Modificación del documento	EAM, KARM	No aprobado
AMER, MLB	06/06/2022	3.0	Aprobación del documento	EAM, KARM	Aprobado

A continuación, se presenta la tabla X en donde se aprecia el llenado de la matriz de la trazabilidad en su tercera versión donde se aprecia el llenado de los apartados de: pruebas, intentos y resultados. Concluyendo con el llenado de dicha matriz.

Objetivo	Requerimiento	Diagramas de diseño	Componente	Casos de uso	Pruebas	Intentos	Resultados
Apoyar la comprensión de la palabra-significado exponiendo la imagen y texto escrito de las 10 palabras.	RF_01 RF_02 RF_03 RF_07	DA_02	AR_CORE	CS_02 CS_03	EP_001-1 EP_001_2 EP_001_3 EP_002-1 EP_002_2 EP_002_3 EP_002-4 EP_002_5 EP_003-1 EP_003_2 EP_003_3 EP_003-4 EP_004-1 EP_004_2 EP_004_3 EP_004-4 EP_004_5 EP_005-1 EP_005_2 EP_005_3 EP_005-4 EP_006-1 EP_006_2 EP_006_3 EP_006-4 EP_006_5 EP_006-6 EP_006_7 EP_006_8 EP_006-9 EP_006_10 EP_006_11 EP_007-1 EP_007_2 EP_007_3 EP_007-4 EP_007_5 EP_007-6 EP_007_7	EP_001 (total de 6 pruebas en donde se presenta el caso de permisos de usuario para el uso de la cámara) EP_002 (total de 6 pruebas para la pantalla de inicio) EP_003 (total de 5 pruebas la selección del avatar) EP_004 (total de 5 pruebas para la selección de opciones en el menú) EP_005 (total de 5 pruebas para las instrucciones de reconocer imágenes) EP_006 (total de 8 pruebas para detectar marcadores) EP_007 (total de 3 pruebas para conocer la traducción a LSM) EP_008 (total de 6 pruebas para la interacción con el Test) EP_009 (total de 6 pruebas para observar el puntaje obtenido del Test) EP_010 (total de 4 pruebas del funcionamiento completo de la aplicación)	

					EP_007_8 EP_008_1 EP_008_2 EP_008_3 EP_008_4 EP_008_5 EP_008_6 EP_008_7 EP_008_8 EP_008_9 EP_008_10 EP_008_11 EP_008_12 EP_008_13 EP_009_1 EP_009_2 EP_009_3 EP_009 con un total de 35 casos	
Permitir el apoyo del refuerzo visual a través de una animación mediante la realidad aumentada.	RF_03 RF_12 RF_13	DA_02	AR_CORE	CS_02	EP_001-1 EP_001_2 EP_001_3 EP_002-1 EP_002_2 EP_002_3 EP_002-4 EP_002_5 EP_003-1 EP_003_2 EP_003_3 EP_003-4 EP_004-1 EP_004_2 EP_004_3 EP_004-4 EP_004_5 EP_005-1 EP_005_2 EP_005_3 EP_005-4 EP_006-1 EP_006_2 EP_006_3 EP_006-4 EP_006_5 EP_006-6 EP_006_7 EP_006_8	EP_001 (total de 6 pruebas en donde se presenta el caso de permisos de usuario para el uso de la cámara) EP_002 (total de 6 pruebas para la pantalla de inicio) EP_003 (total de 5 pruebas la selección del avatar) EP_004 (total de 5 pruebas para la selección de opciones en el menú) EP_005 (total de 5 pruebas para las instrucciones de reconocer imágenes) EP_006 (total de 8 pruebas para detectar marcadores) EP_007 (total de 3 pruebas para conocer la traducción a LSM) EP_008 (total de 6 pruebas para la interacción con el Test) EP_009 (total de 6 pruebas para observar el puntaje obtenido del Test) EP_010 (total de 4 pruebas del funcionamiento completo de la aplicación)

					EP_006-9 EP_006_10 EP_006_11 EP_007-1 EP_007_2 EP_007_3 EP_007-4 EP_007_5 EP_007-6 EP_007_7 EP_007_8 EP_008-1 EP_008_2 EP_008_3 EP_008-4 EP_008_5 EP_008-6 EP_008_7 EP_008_8 EP_008-9 EP_008_10 EP_008_11 EP_008_12 EP_008_13 EP_009-1 EP_009_2 EP_009_3 EP_009 con un total de 35 casos	
Mostrar las 10 palabras traducidas al lenguaje de señas a través del avatar por medio de la realidad aumentada.	RF_04 RF_06 RF_13	DA_02	Controlador AR_CORE	CS_01 CS_02	EP_001-1 EP_001_2 EP_001_3 EP_002-1 EP_002_2 EP_002_3 EP_002-4 EP_002_5 EP_003-1 EP_003_2 EP_003_3 EP_003-4 EP_004-1 EP_004_2 EP_004_3 EP_004-4 EP_004_5 EP_005-1 EP_005_2	EP_001 (total de 6 pruebas en donde se presenta el caso de permisos de usuario para el uso de la cámara) EP_002 (total de 6 pruebas para la pantalla de inicio) EP_003 (total de 5 pruebas la selección del avatar) EP_004 (total de 5 pruebas para la selección de opciones en el menú) EP_005 (total de 5 pruebas para las instrucciones de reconocer imágenes) EP_006 (total de 8 pruebas para detectar marcadores) EP_007 (total de 3 pruebas para conocer la traducción a LSM) EP_008 (total de 6 pruebas para

					EP_005_3 EP_005-4 EP_006-1 EP_006_2 EP_006_3 EP_006-4 EP_006_5 EP_006-6 EP_006_7 EP_006_8 EP_006-9 EP_006_10 EP_006_11 EP_007-1 EP_007_2 EP_007_3 EP_007-4 EP_007_5 EP_007-6 EP_007_7 EP_007_8 EP_008-1 EP_008_2 EP_008_3 EP_008-4 EP_008_5 EP_008-6 EP_008_7 EP_008_8 EP_008-9 EP_008_10 EP_008_11 EP_008_12 EP_008_13 EP_009-1 EP_009_2 EP_009_3 EP_009 con un total de 35 casos	la interacción con el Test) EP_009 (total de 6 pruebas para observar el puntaje obtenido del Test) EP_010 (total de 4 pruebas del funcionamiento completo de la aplicación)	
Mostrar la representación labio-facial de las 10 palabras, así como su respectivo audio	RF_04 RF_05 RF_08	DA_02 DA_03	Controlador Audios	CS_03	EP_001(unitaria) EP_002(unitaria) EP_003(integración) EP_004(integración) EP_005(unitaria) EP_006(integración) EP_007(integración) EP_008(integración)	EP_001-1 EP_001_2 EP_001_3 EP_002-1 EP_002_2 EP_002_3 EP_002-4 EP_002_5 EP_003-1	EP_001 (total de 6 pruebas en donde se presenta el caso de permisos de usuario para el uso de la cámara) EP_002 (total de 6 pruebas para la pantalla de inicio) EP_003 (total de 5 pruebas la selección del avatar) EP_004 (total de 5 pruebas para

					EP_009(unitaria) EP_010(sistema)	la selección de opciones en el menú) EP_005 (total de 5 pruebas para las instrucciones de reconocer imágenes) EP_006 (total de 8 pruebas para detectar marcadores) EP_007 (total de 3 pruebas para conocer la traducción a LSM) EP_008 (total de 6 pruebas para la interacción con el Test) EP_009 (total de 6 pruebas para observar el puntaje obtenido del Test) EP_010 (total de 4 pruebas del funcionamiento completo de la aplicación)
--	--	--	--	--	-------------------------------------	---

Visualizar los aspectos; palabra-significado, lenguaje de señas, labio-facial y auditivo, en cada una de las 10 palabras.	RF_01 RF_03 RF_04 RF_05 RF_06 RF_07 RF_08	DA_02 DA_03	Game_Manager AR_CORE Controlador Audios	CS_01 CS_03	EP_001-1 EP_001_2 EP_001_3 EP_002-1 EP_002_2 EP_002_3 EP_002-4 EP_002_5 EP_003-1 EP_003_2 EP_003_3 EP_003-4 EP_004-1 EP_004_2 EP_004_3 EP_004-4 EP_004_5 EP_005-1 EP_005_2 EP_005_3 EP_005-4 EP_006-1 EP_006_2 EP_006_3 EP_006-4 EP_006_5 EP_006-6 EP_006_7 EP_006_8 EP_006-9 EP_006_10 EP_006_11 EP_007-1 EP_007_2 EP_007_3 EP_007-4 EP_007_5 EP_007-6 EP_007_7 EP_007_8 EP_008-1 EP_008_2 EP_008_3 EP_008-4 EP_008_5 EP_008-6 EP_008_7 EP_008_8 EP_008-9 EP_008_10 EP_008_11	<p>EP_001 (total de 6 pruebas en donde se presenta el caso de permisos de usuario para el uso de la cámara)</p> <p>EP_002 (total de 6 pruebas para la pantalla de inicio)</p> <p>EP_003 (total de 5 pruebas la selección del avatar)</p> <p>EP_004 (total de 5 pruebas para la selección de opciones en el menú)</p> <p>EP_005 (total de 5 pruebas para las instrucciones de reconocer imágenes)</p> <p>EP_006 (total de 8 pruebas para detectar marcadores)</p> <p>EP_007 (total de 3 pruebas para conocer la traducción a LSM)</p> <p>EP_008 (total de 6 pruebas para la interacción con el Test)</p> <p>EP_009 (total de 6 pruebas para observar el puntaje obtenido del Test)</p> <p>EP_010 (total de 4 pruebas del funcionamiento completo de la aplicación)</p>

					EP_008_12 EP_008_13 EP_009-1 EP_009_2 EP_009_3 EP_009 con un total de 35 casos	
--	--	--	--	--	--	--

Tabla 14. Matriz trazabilidad (TT_II)

Fuente: Elaboración propia

c. Construcción.

Pantalla de inicio.

En la siguiente figura 20 se muestra la pantalla de inicio al entrar a la aplicación donde se logra apreciar el logo y se presenta el botón de comenzar.



Comenzar

Figura 20. Pantalla inicio

Fuente: Elaboración propia

Seleccionar avatar.

En la siguiente figura se presenta la pantalla de listado de avatares donde se aprecia al avatar hombre como el avatar mujer, en donde el usuario podrá elegir el de su elección.



Seleccione el avatar de su preferencia



Figura 21. Selección de avatar

Fuente: Elaboración propia

Pantalla del menú.

En la siguiente figura se muestra la pantalla del menú, donde se logra ver el avatar que anteriormente se seleccionó al igual las opciones con las que cuenta esta aplicación.



Hola soy Roberto y sere tu tutor para
ayudarte

Reconocer imágenes

Test

Figura 22. Menú

Fuente: Elaboración propia

Interacción con el reconocer imágenes: detectar marcador, ver modelado 3D en RA y traducción del avatar a LSM.

En la figura 23 se puede apreciar el funcionamiento de Reconocer imágenes, empezando con la visualización de un pequeño instructivo, comenzar para activar la cámara del dispositivo móvil, mostrar marcador para ver en RA el modelado de la palabra (animal), dar touch en pantalla para activar su animación, dar touch en traducir, dar touch en reproducir para activar la traducción a LSM y escuchar su audio.

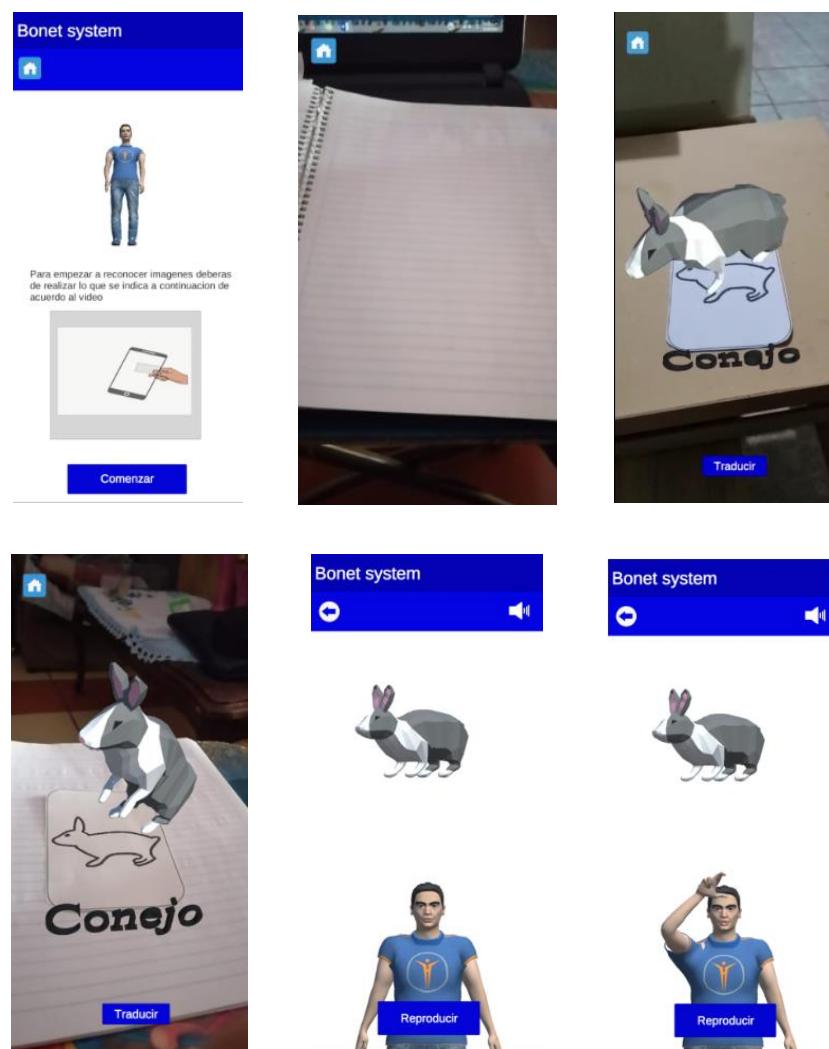


Figura 23. Reconocer imágenes

Fuente: Elaboración propia

Interacción con el test y puntaje.

En la siguiente figura se muestra el funcionamiento del Test empezando con la activación de la cámara, mostrar marcador para descubrir la palabra (modelado del animal) y sus opciones a respuesta correcta, verificar la respuesta, cambio de marcador, cambio de respuesta, verificar su respuesta, finalizar y descubrir el puntaje obtenido.

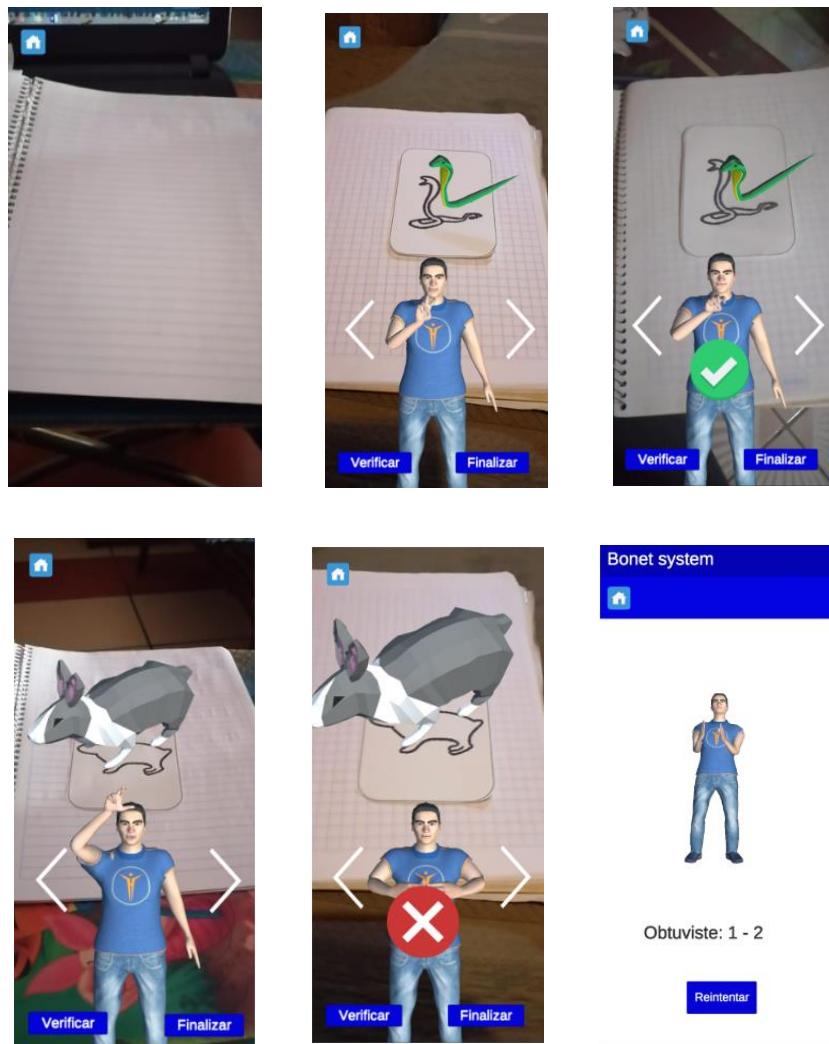


Figura 24. Test y puntaje

Fuente: Elaboración propia

Para ver más a detalle el funcionamiento de la aplicación ir al apéndice M “Construcción del sistema” o al apéndice P “Manual de usuario”.

d. Seguimiento del plan de pruebas.

En la figura 25 se muestra el control de versiones realizado en el documento del plan de pruebas, iniciando desde la creación de este en Trabajo Terminal I hasta la ejecución de estas realizadas en Trabajo Terminal II.

CONTROL DE VERSIONES				
Autor(es)	Responsable(s)	Fecha	Versión	Control de cambios
AMER, MLB	AMER	22/nov/21	0.0.1	Versión inicial.
AMER, MLB	AMER	23/nov/21	0.0.2	Se definió la técnica y tipo de prueba que se iban a manejar (técnica de caja negra y tipo de pruebas de integración y de sistema) también se agregó la prueba del sistema completo (funcionamiento de toda la aplicación)
AMER, MLB	AMER	25/nov/21	0.0.3	Se hicieron cambios referentes a la interpretación de los resultados, al igual se agregaron los requerimientos asociados a cada una de las pruebas y por último se agregó el componente asociado a cada prueba.
AMER, MLB	EAM, KRM	28/nov/21	0.0.3	Aprobación del plan de pruebas por parte de los asesores.
AMER, MLB	KRM	28/nov/21	0.0.3	Aprobación del plan de pruebas por parte del cliente.
AMER, MLB	AMER, MLB	05/may/22	0.0.4	Se modificó el plan de pruebas ya que los permisos de cámara se mandaron al inicio para dar permisos de usuario al ejecutarse por primera vez la app, pasando de EP_004 a EP_001 y esta funcione correctamente, así con este cambio se realizó la primera prueba en el Cel1 para ver el comportamiento del diseño de la aplicación, donde las pruebas que se llenaron fueron EP_001 y EP_002.
AMER, MLB	AMER	06/may/22	0.0.4	Se realizaron pruebas para ver el comportamiento del diseño en el Cel2 para ver el comportamiento de diseño, realizando otro llenado en las pruebas EP_001, EP_002.
AMER, MLB	AMER, MLB	10/may/22	0.0.5	Se realizaron pruebas en el Cel2 para ver el comportamiento del diseño ya que en la primera prueba no se ajustaba acorde a la pantalla de los dispositivos móviles, realizando otro llenado en las pruebas EP_001, EP_002. Introduciendo una nueva prueba para la pantalla de instructivo al elegir en el menú la opción de Reconocer imágenes. Al igual se ejecutaron las pruebas EP_003, EP_004, EP_005 (nueva), EP_006 esta última para ver el comportamiento con la aplicación al ejecutar la RA en el Cel1 y Cel2.
AMER, MLB	AMER	23/may/22	0.06	Se realizaron cambios en la prueba EP_007 en el flujo de la aplicación ya que en la prueba EP_007 cambio el comportamiento de la traducción a LSM en los avatares. Siendo que al principio se tenía el dar touch en traducir e inmediatamente se activara la traducción a LSM en el avatar y para ver otra vez la traducción se tenía que dar touch en traducir otra vez, realizando el cambio, que al momento de dar touch en traducir se cambie de pantalla donde se visualiza al avatar en estado de reposo y para activar la traducción a LSM va a ser necesario dar touch en Reproducir para que se active la traducción a LSM de la palabra anteriormente detectada y que al igual se muestra en pantalla.

AMER, MLB	AMER, MLB	26/may/22	0.07	Se realizaron cambios en la prueba EP_008, EP_009 y EP_010 en cuanto a la redacción y se realizaron pruebas. Se realizan cambios en la prueba EP_008 en donde se engloba toda la interacción con el Test desde la detección de marcadores hasta el finalizar para poder ver el puntaje ya que inicialmente se tenía una prueba para "Detectar imágenes para el Test" y después una prueba para "Test". Al igual en esta prueba se agregan dos nuevos botones de flecha siguiente o anterior para descubrir las posibles respuestas correctas de la traducción a LSM de la palabra que se está detectando. También se le agrega un botón de verificar para poder seleccionar la respuesta. En la prueba EP_009 se le quita la acción del botón de finalizar ya que este se envió a la prueba EP_008 (Test) quitando una acción pero los resultados que se quedaron no fueron afectados. En la prueba EP_010 es la prueba del sistema completo y por los cambios realizados de botones nuevos se modificó toda la prueba adaptándola al flujo en el producto final. Las pruebas se realizarán en el Cel1 y Cel2 .
AMER, MLB	AMER, MLB, EAM	27/may/22	0.07	Se entregó el sistema al director del proyecto y en la prueba mostrar el puntaje no alcanzo el objetivo y los marcadores serpiente, ratón, vaca y gato no satisficieron los resultados esperados. Prueba en el Cel2 .
AMER, MLB	AMER, MLB	30/may/22	0.07	Se realizan pruebas EP_006, EP_008 y EP_009 específicamente en la detección de los marcadores y poder ver los modelados 3D sin problemas en su punto de origen para satisfacer los errores detectados al entregar el sistema en los marcadores de serpiente, ratón, gato y vaca. Prueba en el Cel1 y Cel2 .
AMER, MLB	AMER, MLB	31/may/22	0.07	Se realiza una prueba del sistema completo con el director donde detecta que el avatar al finalizar el Test después de realizar la acción de festejo y pasar al modo estático ocurre un cambio indiferente en la animación. Prueba en el Cel1 .
AMER, MLB	AMER, MLB, EAM	01/may/22	0.07	Se realizan pruebas EP_006, EP_008 y EP_009 específicamente en la detección de los marcadores y poder ver los modelados 3D sin problemas en los marcadores vaca, ratón y gato. Prueba en el Cel2 .
AMER, MLB	AMER, MLB, EAM	02/jun/22	0.07	Se realiza una prueba del sistema completo con el director, donde se detecta que el avatar al finalizar el Test después de realizar la acción de festejo y pasar al estado de reposo no tiene un flujo natural, realizando el cambio que el avatar no pase al estado de reposo si no que se cicle la animación del festejo hasta que se cambie a la pantalla del menú o Reintentar regresando al Test. Prueba en el Cel1 .
AMER, MLB	AMER, MLB, EAM, KRM	03/jun/22	0.07	Se acepta el sistema y se realiza una prueba del sistema completo en el Cel3

Figura 25. Versiones de plan de pruebas (TT-II)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la tabla 15 donde se puede observar las características de los dispositivos móviles que se utilizaron para realizar las pruebas, asignándoles un código a cada uno de los dispositivos para poder identificarlo en el plan de pruebas completo.

Características	Cel 1	Cel 2	Cel 3
Marca del dispositivo móvil	Xiaomi Redmi Note 9S	HUAWEI P30 Lite	HUAWEI nova 8
Sistema operativo	MIUI 10QKQ1	Android 10	EMUI 12
Memoria RAM	6 GB	4.0 GB	8.0 GB

Almacenamiento interno	128 GB	16.7 GB libre/s 128 GB en total	68.07 GB libre/s 128 GB en total
Resolución	2400 x 1080 pixeles	2312 x 1080 pixeles	2340 x1080
Tamaño	6,37 pulgadas	6,15 pulgadas	6.57 pulgadas

Tabla 15. Características de los celulares utilizados

Fuente: Elaboración propia

Utilizando los dispositivos Cel 1 y Cel 2 para llevar a cabo pruebas unitarias y de integración, con los dispositivos Cel 1, Cel 2, Cel 3 para las pruebas del sistema completo.

En la tabla 16 se muestra el total de pruebas realizadas en cada uno de los módulos.

Modulo	Técnica de prueba	Total de pruebas
[EP_001] Permisos de usuario	Técnica de caja negra, prueba unitaria	6
[EP_002] Inicio	Técnica de caja negra, prueba unitaria	6
[EP_003] Lista de avatares	Técnica de caja negra, prueba de integración	5
[EP_004] Menú	Técnica de caja negra, prueba de integración	5
[EP_005] Instructivo	Técnica de caja negra, prueba unitaria	5
[EP_006] Detectar imágenes	Técnica de caja negra, prueba de integración	8
[EP_007] Traducir a LSM	Técnica de caja negra, prueba de integración	3
[EP_008] Test	Técnica de caja negra, prueba de integración	6
[EP_009] Mostrar el puntaje	Técnica de caja negra, prueba unitaria	6
[EP_010] Aplicación	Técnica de caja negra, prueba de sistema	4

Tabla 16. Pruebas realizadas

Fuente: Elaboración propia

Cabe recalcar que dentro de cada prueba se obtuvieron varios resultados dependiendo de cada caso que se presentaba, por ejemplo, en la prueba EP_006 al realizar la primera prueba se obtuvo un total de cuatro casos y al realizar la última prueba en este caso la ocho se obtuvo un total de cinco casos y así sucesivamente en cada una de las pruebas realizadas. Para ver más a detalle el resultado de las pruebas realizadas dirigirse al apéndice P.

A partir del modelo de la prueba EP_006 se realizaron pruebas una vez que se definieron los 10 marcadores y poder llevar a cabo la realidad aumentada. El desarrollo del diseño de los marcadores se puede ver a detalle en el apéndice M.

Al contar con los 10 marcadores se comenzaron a realizar pruebas, siendo los módulos de las pruebas EP_006 y EP_008 que se le dio mayor prioridad ya que es de suma importancia que los marcadores sean detectados correctamente por la cámara del dispositivo móvil para descubrir la palabra oculta en realidad aumentada, pues si el marcador no es detectado correctamente es imposible conocer su respectiva traducción a lengua de señas mexicana. Dando prioridad a los marcadores del ratón, vaca y gato en donde presentaron fallas al momento de aparecer en realidad aumentada ya que su punto de origen cambiaba dependiendo el enfoque de la cámara en cada uno de los dispositivos.

Siendo el módulo EP_006 donde el caso de punto de origen se presentó con más frecuencia que en el módulo EP_008 donde se mostraban los modelados 3D de las palabras sin problema alguno en su punto de origen.

e. Entrega o liberación.

En lo referente a la entrega o liberación en el apéndice U “Minutas del proyecto realizadas durante TT II” en las minutos EQD_44 y EQD_45 se presenta la aprobación del sistema por parte de los asesores del proyecto y en la minuta C_07 se representa la aprobación del sistema por parte del cliente.

A continuación, se presenta el documento de aprobación del sistema que se llevó a cabo en la reunión junto al cliente, donde se aprecia los requerimientos acordados y si estos se cumplieron o no en la ejecución del sistema.



HISTORIAL DE VERSIONES

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
AMER, MLB	03/06/2022	0.1	Primer versión del documento de Acta de Aceptación	KRM, EAM	No aprobado
AMER, MLB	06/06/2022	0.1	Entrega del sistema al cliente	KRM, EAM	Aprobado

ACTA DE ACEPTACIÓN

En la presente acta se hace constar la entrega del sistema “Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva” por parte del Trabajo Terminal de los estudiantes:

- Mariel López Beltrán
- Alejandra Monserrath Esparza Ríos

En la cual se mencionan los requisitos principales y elementos que conforman el sistema. La entrega del sistema se realiza el día junes 06 de junio del 2022 por parte del líder de proyecto Efraín Arredondo Morales.

[Se listan los requerimientos del sistema desarrollado, se debe revisar uno por uno e indicar si para el cliente su estado es satisfactorio o insatisfactorio]

Requerimientos	Estado
[RF_01] Crear la imagen de referencia.	Satisfactorio
[RF_02] Detectar las imágenes mediante la cámara del dispositivo.	Satisfactorio
[RF_03] Mostrar el modelado 3D.	Satisfactorio
[RF_04] Crear un avatar.	Satisfactorio
[RF_05] Movimiento labio-facial al avatar.	Satisfactorio
[RF_06] Movimiento de las manos del avatar.	Satisfactorio
[RF_07] Mostrar texto.	Satisfactorio
[RF_08] Reproducir audio.	Satisfactorio
[RF_09] Elegir el avatar.	Satisfactorio
[RF_10] Test	Satisfactorio
[RF_11] Mostrar el puntaje.	Satisfactorio



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas

Acta de Aceptación

[RF_12] Crear la animación de los modelados 3D.	Satisfactorio
[RF_13] Compatibilidad de los dispositivos con la realidad aumentada.	Satisfactorio
RNF_01 Modelar objetos 3D para un rendimiento óptimo.	Satisfactorio
RNF_02 Peso de la aplicación	Satisfactorio
RNF_03 Velocidad de las animaciones.	Satisfactorio

El sistema “Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva” contiene los siguientes elementos acordados en el Plan de Proyecto:

- Aplicación
- Marcadores
- Manual Técnico
- Manual de usuario
- Manual de mantenimiento

Cliente

Karina Rodríguez Mejía.

Director del proyecto

Efraín Arredondo Morales.

Análisis de resultados.

La realización de las actividades comenzó a partir de la actividad 4 (Estructura del marco metodológico y plan de proyectos este último se encuentra anexado en el apéndice A). A continuación, se enlistan las acciones que se realizaron en el desarrollo de cada actividad:

- Marco metodológico: La evidencia está plasmada en la sección de “Marco metodológico” en donde se puede apreciar la investigación que se realizó para la comprensión del modelo cascada.
- Plan de trabajo (cronograma): Esta actividad puede ser apreciada en el apéndice A en donde se puede ver la versión planeada inicialmente (Apéndice A) y la versión actual (Apéndice A) en donde se presenta el progreso real que se realizó en el transcurso de Trabajo Terminal I.
- Revisión del plan de trabajo: En esta actividad se realizaron juntas con los asesores para mostrar el plan de trabajo que se planea llevar y cuyo plan también se expuso al cliente para presentarle en que fechas posibles se tendría que realizar juntas, cuyas evidencias de reuniones se pueden apreciar en el apartado de minutos (apéndice E) con el equipo de desarrollo particularmente los siguientes códigos de minutos “EQD_03, EQD_04, EQD_05”.
- Levantamiento de requerimientos: Esta actividad se realizó en una reunión con el equipo de desarrollo junto al cliente para saber qué requisitos se deben de cumplir en la elaboración del sistema final. Esta reunión se puede apreciar en el apéndice E (minutas de reuniones con el cliente, específicamente la minuta con el código C_03) y dichos requerimientos se pueden apreciar completos en la sección “especificación de requerimientos (SRS)”.
- Observaciones y estructuración en los requerimientos: En esta actividad se realizaron varias reuniones con los asesores para que los requerimientos se redactaran de manera clara y concisa para llevar a cabo una buena realización del sistema. Cuyas reuniones pueden ser apreciadas en el apéndice E particularmente las minutas “EQD_06, EQD_07”.
- Matriz de trazabilidad: En el momento que los requerimientos se redactaron de manera correcta se prosiguió con el comienzo de llenado de la “Matriz de trazabilidad” donde se

anexaron los “Objetivos particulares “tabla 10” y realizar la respectiva conexión con el o los requerimientos que satisfaga cada uno de dichos objetivos, realizando así la primera versión de dicha matriz, dicha tabla se puede apreciar en la sección de “Matriz de trazabilidad”.

- Plan de riesgos (apéndice B): Esta actividad fue necesaria empezar a elaborarla antes de empezar a elaborar el documento de “especificación de requerimientos (SRS)” ya que en la clase de TT I se pidió un primer avance de dicho documento.
- Cambio en el plan de trabajo: Se realizó cambios en cuanto a la realización de actividades en el “Plan de trabajo” cuyo cambio se puede observar en el apéndice A.
- Documento de “especificación de requerimientos (SRS): Esta actividad se empezó a desarrollar una vez entregada una primera versión del plan de riesgos en la clase TT I, ver apéndice D.
- Observaciones en el “SRS”: Estas actividades de reuniones con el equipo de desarrollo se pueden apreciar en el apéndice E específicamente en el apartado de “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo” particularmente las minutos “EQD_09, EQD_10, EQD_11, EQD_12 y EQD_13”. En donde se plantean dudas respecto al llenado y los asesores dan sus respectivas explicaciones y observaciones.
- Diagrama de actividades y Prototipos: Se pueden apreciar en el apéndice C denominado “Documento de diseño”.
- Observaciones, correcciones y aceptación en el diagrama de actividades y prototipos: Dichas acciones se pueden observar en el apéndice E particularmente en “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo” en donde se pueden observar que fueron varias reuniones para la aclaración del funcionamiento correcto del sistema al que se planea llegar “Minutas EQD_13, EQD_14, EQD_15, EQD_16, EQD_17, EQD_18 y EQD_20”.
- Definir “Arquitectura del sistema”: Cuya actividad se llevó a cabo en reuniones con los asesores para llegar a un acuerdo de definir la arquitectura ideal para el sistema. Dichas reuniones se pueden apreciar en el apéndice E “Minutas con el equipo de desarrollo EQD_17, EQD_18”.
- Diagramas de despliegue, paquetes, componentes, y casos de uso: Plasmados en el documento de diseño que puede ser visualizado en el apéndice C.

- Observaciones, correcciones y aceptación de arquitectura del sistema, diagramas de despliegue, paquetes, componentes y casos de uso: Cuyas reuniones se pueden apreciar en el apéndice E en el apartado de “Minutas con el equipo de desarrollo” las siguientes minutos “EQD_17, EQD_18”.
- Diagrama de clases: Plasmado en el documento de diseño anexado en el apéndice C.
- Plan de pruebas: Se puede apreciar en apéndice F.
- Observaciones, correcciones y aceptación de arquitectura del sistema, diagramas de despliegue, paquetes, componentes y casos de uso: Cuyas reuniones se pueden apreciar en el apéndice E “Minutas con el equipo de desarrollo EQD_17, EQD_18”.
- Observaciones, correcciones y aceptación del documento “Especificación de requerimientos (SRS) y “Plan de riesgos” por parte de los asesores “EQD_19”: Cuyas reuniones se pueden apreciar en “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo” “EQD_08, EQD_09, EQD_10, EQD_11, EQD_12, EQD_13 y EQD_19” en el apéndice E.
- Planteamiento y aceptación de “Especificación de requerimientos (SRS) y “Plan de riesgos” por parte del cliente “apéndice D, apéndice B”: Cuyas reuniones se pueden apreciar en “Minutas de reuniones con cliente” “C_04” en el apéndice E.
- Cambio en el plan de trabajo: Se realizó cambios en cuanto a la realización de actividades en el “Plan de trabajo” cuyo cambio se puede observar en el apéndice “A” “Plan de trabajo actual”.
- Observaciones y correcciones en el “Plan de pruebas”, “Documento de diseño”, “Matriz de trazabilidad”: En cuanto a la “Matriz de trazabilidad” se realizó la segunda versión al llenar los apartados faltantes excluyendo los apartados “intentos y resultados” pues su llenado se realizará en TT 2. Dichos documentos se pueden apreciar en los apéndices “Plan de pruebas”, “Documento de diseño”, “Matriz de trazabilidad” “apéndice F, apéndice C, sección 2.B” y cuyas reuniones se pueden apreciar en el apéndice E “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_14, EQD_18”
- Observaciones, correcciones y aceptación del documento “Plan de pruebas”, “Documento de diseño”, “Matriz de trazabilidad” “apéndice F, apéndice C, 2.B,” por parte de los asesores cuyas reuniones se pueden apreciar en “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_17, EQD_18” en el apéndice E.

- Planteamiento y aceptación de los documentos “Plan de pruebas”, “Documento de diseño”, “Matriz de trazabilidad” “apéndice A, apéndice C, sección 2.B”: Cuyas reuniones se pueden apreciar en “Minutas de reuniones con el cliente” “C_05” en el apéndice E.
- Se realizó la actividad del control de versiones durante la clase de Trabajo Terminal I para obtener el primer respaldo de documentación de las actividades realizadas durante el periodo de TT I. Dicho comprobante se puede visualizar en el apéndice G.

Todas estas actividades anteriormente descritas se realizaron durante el periodo de TT I siguiendo el “Plan de trabajo” con la realización y cumplimiento de las fases “Actividades previas, Análisis y definición de requerimiento y Diseño y del sistema y software” (ver “Plan de trabajo” ejecutado durante TT I en el apéndice A). Continuando durante el periodo de TT2 con el seguimiento del “Plan de trabajo” llevando a cabo la ejecución de las actividades descritas en las fases “Implementación y pruebas de unidades, Integración y prueba del sistema y Funcionamiento y mantenimiento” para así concluir el “Plan de trabajo” completo (ver “Plan de trabajo” ejecutado durante TT II en el apéndice “A”).

A continuación, se enlistan las acciones de las actividades que se realizaron durante TT2:

- Plan de trabajo (cronograma): Esta actividad puede ser apreciada en el apéndice H en donde se puede ver la versión planeada inicialmente y la versión actual en donde se presenta el progreso real que se realizó en el transcurso de Trabajo Terminal II.
- Storyboards: esta actividad se realizó para ver el flujo de las animaciones a realizar desde el momento que se detecta el marcador con la cámara del dispositivo para posteriormente ver los modelados 3D con sus animaciones tanto de las palabras en esta ocasión animales como de los avatares traduciendo a LSM. Puede ser apreciada en el Apéndice H y se puede ver su aprobación en “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_27” del Apéndice U.
- Capacitación de Unity y Blender: esta actividad se realizó para reforzar los conocimientos previos que ya se tenían de estas tecnologías, pero en su versión de Unity 2018.3.0f2 y en Blender 2.77, pero las versiones que se utilizaron para poder trabajar fueron en Unity

2021.1.3.0f1 y en Blender la versión 2.93.4. En donde se percató de algunos cambios en sus interfaces. La comparación de interfaces de Blender se puede apreciar en el Apéndice J.

- Blueprint de los animales: Los resultados de los dibujos que se realizaron para posteriormente modelar en 3D se pueden apreciar en el Apéndice I y se puede ver su aprobación en “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_28” del Apéndice T.
- Modelado 3D de los animales: Al concluir con los blueprint (dibujos de los animales) se continua con el modelado 3D de cada uno de los 10 animales seleccionados (perro, gato, ratón, caballo, vaca, conejo, serpiente, oveja, paloma y cerdo) en donde se les dio personificación al agregarles color, riggin (esqueleto) y animaciones según al comportamiento de cada uno en el mundo real. Toda esta creación se puede ver más a detalle en el Apéndice J y las minutas que son testigos al seguimiento de esta tarea con los asesores se pueden apreciar en “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_28, EQD_29, EQD_30, EQD_31” del Apéndice T.
- Manejo de desviaciones en los modelados 3D de los animales: Pasando a ser actividades improvisadas que no se tenían contempladas, en donde se le dio solución a cada uno de los problemas presentados esto para obtener mejores resultados en los modelados, estas desviaciones se pueden visualizar en el Apéndice J en el apartado de “Desviaciones presentadas en los modelados”.
- Modelado 3D del avatar mujer y avatar hombre: Para esta actividad al igual que los animales se crearon sus blueprint (dibujos) y posteriormente se modelaron en Makehuman y finalmente se animaron frame por frame en Blender. El desarrollo de esta actividad puede ser apreciada en el Apéndice K y las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_31, EQD_32, EQD_33” del Apéndice T.
- Creación de los marcadores: Para esta actividad se crearon los marcadores a partir del diseño de los blueprint. El desarrollo de esta actividad se puede visualizar en el Apéndice L y las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_31, EQD_32, EQD_33” del Apéndice T.

- Desarrollo de la aplicación: en esta actividad se integró todo lo que se realizó anteriormente, empezando con el diseño de la interfaz en Unity para después integrar los modelados 3D de los animales, avatares, aplicación de la realidad aumentada con la detección de marcadores y por último la integración del Test. Todo esto se puede ver más a detalle en el apéndice M “Construcción del sistema”, apéndice N “Estándar de codificación” y las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_32, EQD_33, EQD_34, EQD_35, EQD_37, EQD_38, EQD_40, EQD_41, EQD_32, EQD_43” del Apéndice T.
- Integración y prueba del sistema: esta actividad se realizó junto al desarrollo de la aplicación para satisfacer el llenado del plan de pruebas (Apéndice O) ya que cada módulo que estaba listo se realizaban pruebas unitarias o de integración para ver el comportamiento del diseño y realizar los cambios necesarios dentro del sistema para obtener un mejor producto final. Al igual se llevó a cabo el llenado de la matriz de trazabilidad concluyéndolo con los resultados de las pruebas que se obtuvieron. Y las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_32, EQD_33, EQD_34, EQD_35, EQD_37, EQD_38, EQD_40, EQD_41, EQD_32, EQD_43, EQD_43” del Apéndice T.
- Artículo científico: esta actividad se realizó a petición del profesor que imparte la materia de Trabajo Terminal II donde inicialmente se había agendado una entrevista para la radio donde esta actividad se canceló y el profesor optó por un artículo científico, esto para poder divulgar el proyecto en medios de comunicación. El artículo se puede apreciar en el apéndice S y las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_28, EQD_34” del Apéndice T.
- Manuales: se realizó el manual técnico para dar a conocer los requisitos necesarios para una instalación exitosa de la aplicación (Apéndice Q), posteriormente se realizó el manual de usuario con la finalidad de ser una guía para el uso de la aplicación dando a conocer los pasos a seguir para un buen manejo de la aplicación resaltando las características importantes (Apéndice P). Por último, se realizó el manual de mantenimiento para si en un futuro se desea realizar cambios dentro del sistema para mejorarlo u optimizar código dando a conocer las tecnologías que se utilizaron para el desarrollo del sistema (Apéndice R). Y

las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_39, EQD_44, EQD_45, EQD_46” del Apéndice T.

- Entrega del sistema: esta actividad se realiza una vez concluido el desarrollo de la aplicación entregándolo primero a los asesores del proyecto para su aprobación para posteriormente entregar el producto al cliente. El documento de liberación se puede visualizar en el apartado “Entrega o liberación”. Y las minutas donde se les da seguimiento con los asesores son “Minutas de reuniones con el equipo de desarrollo EQD_41, EQD_44, EQD_45” y la minuta C_07 en “Minutas con el cliente” del Apéndice T.

Conclusiones y Recomendaciones

El desarrollo del presente proyecto nos permitió el realizar, diseñar y estructurar un software desde cero, es necesario recalcar que antes de ingresar a la materia de Trabajo Terminal I solo se conocía los pasos a seguir de acuerdo al ciclo de desarrollo de software además de las características de las metodologías de desarrollo, es decir que no sabíamos en un nivel en particular como implementar dichas metodologías, en este aspecto logramos conocer más a fondo el modelo cascada y las ventajas que este tiene cuando se realiza un proyecto, nosotros creemos que esta metodología fue compleja de realizar ya que solo sabíamos lo básico pero este proyecto nos permitió investigar más acerca de ella y cómo implementarla a nuestro proyecto.

Otro factor que aprendimos es acerca de los formatos que se requieren para entender el funcionamiento del proyecto así como sus características en un nivel de hardware y software, específicamente el formato de especificación de requerimientos (SRS) se logró comprender en un nivel más profundo lo que este quiere representar fue interesante para nosotros analizar hasta el punto mínimo del proyecto, es decir a qué público está dirigido, la versión del sistema operativo que se requiere, los requerimientos funcionales y no funcionales, etc. Este formato ya había sido implementado en una materia anterior, sin embargo, fue realizado en un nivel básico así que el realizar el SRS en un nivel más profesional fue un reto, ya que se requirió indicar más acerca de los temas que se encapsulan en el SRS.

La fase en la que más se requirió un mayor tiempo de investigación y elaboración fue la fase de diseño, el realizar esta fase nos produjo un sentimiento algo sublime, ya que esta fase nos permitió visualizar cómo es que la aplicación se comportaría en un nivel de usuario y sistema además de que los errores que no habían sido detectados, en la fase de análisis, fueron visualizados al momento en que se desarrolló todos los diagramas requeridos para plasmar el proyecto desde su arquitectura hasta su interacción con el usuario.

La recomendación con mayor relevancia es tener una mejor administración del tiempo de desarrollo de cada actividad, ya que este factor puede desencadenar múltiples variaciones en el plan de trabajo esta recomendación es notable debido a que en el caso de este proyecto múltiples actividades requirieron un mayor tiempo de elaboración por ende las actividades posteriores

contaban con atrasos de acuerdo al plan de trabajo esto provocó que los desarrolladores trabajaran los fines de semana para estar al corriente con el cronograma de actividades planteado.

Se recomienda realizar la asignación de un día de la semana para la revisión de avances junto con el equipo de desarrollo (asesores y desarrolladores), este factor es recomendable realizarlo una vez que inicie el proyecto, en el caso de este proyecto los desarrolladores consideraron esta acción favorable, ya que se podía avanzar con los formatos y revisarlos con los asesores, otro punto favorable es que dicho día ya se encontraba asignado al horario de disponibilidad de los asesores por ello no requerían estar modificando su horario para poder agendar juntas con los desarrolladores para la revisión de dichos formatos.

Trabajo terminal II

La mejor experiencia en el desarrollo del sistema fue la realización de los modelados 3D tanto de avatares como de las palabras en este caso animales ya que fue divertido su creación desde cero para darle su toque personalizable e interesante, ya que al indagar en nuevas tecnologías para una mejora en su desarrollo se llegaron a encontrar muchas opciones a implementar.

Otro factor a resaltar que todo el desarrollo del sistema fue un gran reto tanto nosotras como desarrolladoras al indagar a profundidad en las tecnologías ya conocidas como en el equipo de cómputo en el que se desarrolló, para ser sinceros las computadoras trabajaron en lapsos de tiempos muy largos y las tecnologías que se ocuparon se tornaron a ser muy pesadas por todo su contenido, haciendo que estas se trabaran a tal punto que las computadoras necesitaron mantenimiento de manera inmediata para no perder la secuencia de desarrollo. Recalcando que no se contaba con equipos externos que contaran con las instalaciones de las tecnologías requeridas para el seguimiento del desarrollo del sistema.

Otro reto a llevar en ejecución es dar a entender el funcionamiento de la aplicación al usuario ya que uno como desarrollador ya conoces todo su funcionamiento pero hay que saber cómo transmitir todo ese conocimiento al usuario de manera clara y concisa.

El mayor reto reflejado es el dar a conocer todo el proceso de diseño que se desarrolló en cuanto a documentar los logros obtenidos como los errores detectados y encontrar una solución a estos. La

mente es consciente de todo lo que estas desarrollando, pero al momento de plasmarlo en un documento es saber cómo redactarlo de manera clara para lectores externos.

La recomendación que destaca es tener una constante comunicación con los asesores en particular para resolver soluciones en cuanto a codificación ya que estos te pueden recomendar una mejor solución para obtener mejores resultados en la ejecución.

Otra de las recomendaciones es conocer las características principales de las tecnologías a utilizar, ya que en el caso de Vuforia nos surgió atrasos en el diseño de marcadores por que inicialmente se diseñaron a color obteniendo malos resultados y al indagar en sus características principales se confirmó que estos deben realizarse en escalas de grises.

Conclusión general

Por último, englobando toda esta experiencia de TT I y TT II, fue un gran reto para nosotras como desarrolladoras llevar a cabo la elaboración de un proyecto en su totalidad, comenzando desde la formación de una idea, aclarar sus objetivos, realizar un diseño que satisfaga los objetivos planteados, llevar a cabo su desarrollo para obtener un producto final del sistema funcionando en tiempo real. Pues en el transcurso de estudio universitario si se llevó a cabo proyectos, pero no con todo lo que este conlleva dando como resultado una idea del cómo es la vida laboral en el mundo real.

Fuentes de consulta.

- Anónimo. (2021). "Censo 2020: 16.5% de la población en México son personas con discapacidad". Mayo 20, 2021, de Dis-capacidad Sitio web: <https://dis-capacidad.com/2021/01/30/censo-2020-16-5-de-la-poblacion-en-mexico-sonpersonas-con-discapacidad/>
- Augusto J. (2002). "Dificultades lectoras en niños con sordera.". Junio 27, 2021, de Universidad de Gaen Sitio web: <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=793>
- Anónimo. (2020). "Cómo aprenden los niños a leer y escribir. Pautas para fomentar estos aprendizajes". Mayo 21, 2020, de Educapeques Sitio web: <https://www.educapeques.com/escuela-de-padres/aprender-leer-y-escribir.html>.
- Anónimo. (2021). "Sordera y pérdida de la audición". Abril 21, 2021, de OMS Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearingloss>
- Anónimo. (2020). "Lectoescritura: cómo aprenden a leer y escribir los niños con sordera". Mayo 21, 2021, de GAES Sitio web: <https://www.gaesjunior.com/actualidad-junior/lectoescritura-aprenden-leer-escribirlos-ninos-sordera/>
- Anónimo. (2014). "El aprendizaje en los niños con discapacidad auditiva". Marzo 19, 2021, de Universidad Internacional de Valencia Sitio web: <https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/el-aprendizaje-en-los-ninos-con-discapacidad-auditiva#:~:text=Retrasos%20y%20limitaciones%20en%20el,informaci%C3%B3n%20y%20su%20adecuada%20elaboraci%C3%B3n>
- Anónimo. (2019). "Discapacidad auditiva en el aula: consejos y recomendaciones". Marzo 19, 2021, de Universidad En Internet Sitio web: <https://www.unir.net/educacion/revista/discapacidad-auditiva-aula/>
- Audifon. (2019). "Cómo enseñar a niños sordos". Abril 21, 2021, de Audifon Sitio web: <https://audifon.es/como-ensenar-a-ninos-sordos/#>

- Anónimo. (2017). "«Te Cuento», una «app» que permite a la infancia sorda acceder a libros traducidos a la lengua de signos". Abril 21, 2021, de ABC Sitio web:
https://www.abc.es/tecnologia/moviles/aplicaciones/abci-cuento-permite-infanciasorda-acceder-libros-traducidos-lengua-signos-201703162135_noticia.html
- Anónimo. (2019). "Huawei StorySign llega a iOS y amplía su catálogo de libros en español para ayudar a los niños sordos a aprender a leer". Abril 21, 2021, de PortalTic Sitio web: <https://www.europapress.es/portaltic/software/noticia-huawei-storysignllega-ios-amplia-catalogo-libros-espanol-ayudar-ninos-sordos-aprender-leer20190923133758.html>
- ALEGRÍA, J., y LEYBAERT, J., (1986). Adquisición de la lectura en el niño sordo: un enfoque psicolingüístico. En M.Monfort (Ed): Investigación y Logopedia. III Simposio de Logopedia. Madrid: CEPE, pp.211-232
- Armat V. (2018). "Cómo y cuándo enseñar a leer y a escribir". Mayo 24, 2021, de UVIC Sitio web: <https://theconversation.com/como-y-cuando-ensenar-a-leer-y-aescribir-118941>
- Almazora A. (2017). "Limitaciones en el desarrollo cognitivo a consecuencia de la escasa inclusión educativa para niños con discapacidad auditiva de 6 a 10 años en Lima Metropolitana". Mayo 21, 2021, de Universidad San Ignacio de Loyola Sitio web: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2834/1/2017_Alzamora_Limitaciones-en-el-desarrollo-cognitivo.pdf
- Allen, D.V. (1986). Patterns of academic achievement among hearing impaired student: 1974 y 1983. En A. Schildroth y M. Karchmer (Eds.). Deaf children in America (pp. 161-206). San Diego, CA: Little, Brown.
- Asensio, M. (1989). Los procesos de lectura en los deficientes auditivos. Tesis Doctoral editado en microficha, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.
- BIAP. (1997). "CLASIFICACIÓN AUDIOMÉTRICA DE LAS DEFICIENCIAS AUDITIVAS.". En "BUREAU INTERNATIONAL D'AUDIOPHONOLOGIE"(pp.8-9). Madrid, España: Comité Español de Audiofonología.
- Belén A. (2011). "¿Lengua de señas?". Mayo 24, 2021, de Cultura sorda Sitio web:

<https://cultura-sorda.org/lengua-de-senas/>

- Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (CONADIS). (2016). "Lengua de Señas Mexicana (LSM)". Mayo 20, 2021, de Gobierno de México Sitio web: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/lengua-desenasmexicana-lsm?idiom=es>
- Conrad, R. (1979). The Deaf School Child. London: Harper & Row. DiFrancesca, S. (1972). Academic achievement test results of a national testing programs for hearing -impaired students. United States, Spring (Series D, No.9).
- Cabeza E. (2018). "Cómo aprende a leer un niño sordo". Abril 21, 2021, de guiainfantil Sitio web: <https://www.guiainfantil.com/salud/oidos/como-aprende-aleer-un-nino-sordo/>
- DIF. (2017). "¿Qué es la Discapacidad Auditiva?". Marzo 19, 2021, de DIF Sitio web: <https://www.gob.mx/difnacional/articulos/que-es-la-discapacidad-auditiva>
- DiFrancesca, S. (1972). Academic achievement test results of a national testing programs for hearing -impaired students. United States, Spring (Series D, No.9).
- Grapsas T. (2019). "Conoce la realidad aumentada y las posibilidades de interacción que la hacen sobresalir en el mundo digital". Junio 12, 2021, de rockcontent Sitio web: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- Herazo L. (s.f). "¿QUÉ ES UNA APLICACIÓN MÓVIL?". Abril 21, 2020, de AnIncubator Sitio web: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- Johnson, R.E. (1991) "Sign Language, culture & community in a traditional Yucatec Maya Village". Sign Language Studies(73) pág. 461
- Lafourcade M. (2018). "Dificultades lectoras en niños con pérdida auditiva. ¿Cómo intervenir?". Marzo 19, 2020, de Basilisa Sitio web: <https://www.editorialbasilisa.com/dificultades-lectoras-en-ninos-con-perdidaauditiva-como-intervenir>
- Lewis, S. (1996). The reading achievements of a group of severely and profound impaired school leavers educated within a natural aural approach. The British Teachers of the Deaf, 20, 1-7.

- Morales A. (2015). "La lengua de señas en la vida de los sordos o el derecho de apalabrar su realidad". Mayo 21, 2021, de CTS Sitio web: <https://culturasuryde.org/lengua-de-señas-en-la-vida-de-los-sordos/>
- Melus A. (s.f). "Beneficios de la lectura en los niños". Mayo 24, 2021, de Bitacoras Sitio web: <https://escuela.bitacoras.com/2017/10/13/beneficios-la-lectura-los-ninos/>
- Oviedo A. (2015). "México, atlas sordo". Abril 21, 2021, de CulturaSorda Sitio web:[https://cultura-sorda.org/mexico-atlassordo/#:~:text=La%20Lengua%20de%20Se%C3%B1as%20Mexicana&text=Una%20cifra%20m%C3%A1s%20reciente%20es,\(WFD%26SNAD%202008%3A14\).](https://cultura-sorda.org/mexico-atlassordo/#:~:text=La%20Lengua%20de%20Se%C3%B1as%20Mexicana&text=Una%20cifra%20m%C3%A1s%20reciente%20es,(WFD%26SNAD%202008%3A14).)
- Plaza J. (2017). "Más allá de Google Play y App Store: las otras tiendas de ‘apps’". Junio 28, 2021, de Elpais Sitio web:
https://elpais.com/tecnologia/2017/05/31/actualidad/1496242186_229624.html
- Ramírez P (2019)." ¿Cuáles son los sistemas operativos más usados o utilizados en 2020?". Junio 26, 2021, de ITsoftware Sitio web:
<https://itsoftware.com.co/content/sistemas-operativos-mas-usados/>
- Secretaria de Salud. (2019). "En México, tres de cada mil nacidos presentarán discapacidad por sordera". Mayo 20, 2021, de Gobierno de México Sitio web:
<https://www.gob.mx/salud/prensa/046-en-mexico-tres-de-cada-mil-nacidos-presentaran-discapacidad-porsordera#:~:text=046.,Salud%20%7C%20Gobierno%20%7C%20gob.mx>
- Sprenger V. (2016). "LA LECTOESCRITURA Y LOS NIÑOS SORDOS: UNA HERRAMIENTA PARA COMUNICARSE Y CONOCER EL MUNDO. INTEGRACIÓN NÚM 33. ENERO 2005". Mayo 21, 2021, de AICE Sitio web:
<http://integracion.implanteclear.org/index.php/rehabilitacion/849-lalectoescritura-y-los-ninos-sordos-una-herramienta-para-comunicarse-y-conocer-el-mundo-integracion-num-33-enero-2005>
- Sacristán L. (2018). "Así es StorySign, la aplicación que utiliza la IA de Huawei para enseñar a leer a niños sordos". Abril 21, 2021, de xatakandroid Sitio web:
<https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/asi-storysign-aplicacion-queutiliza-ia-huawei-para-ensenar-a-leer-a-ninos-sordos>
- Trybus, R. y Karchmer, M. (1977). School achievement scores of hearing impaired

children: National data on achievement status and growth patterns. American Annals of the Deaf, 122, 62-69.

- Vercher E. (2018). "LA LENGUA DE SEÑAS". Abril 21, 2021, de Gestrad Sitio web: <https://www.agestrad.com/la-lengua-de-senras/>
- Vercher E. (2018). "LA LENGUA DE SEÑAS". Mayo 24, 2021, de Gestrad Sitio web: [https://www.agestrad.com/la-lengua-desenas/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20lengua,como%20la%20de%20la%20humanidad.&text=En%20el%20siglo%20XVI%2C%20Pedro,O%C3%B1a%20\(Castilla%20y%20Le%C3%B3n%\)](https://www.agestrad.com/la-lengua-desenas/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20lengua,como%20la%20de%20la%20humanidad.&text=En%20el%20siglo%20XVI%2C%20Pedro,O%C3%B1a%20(Castilla%20y%20Le%C3%B3n%))
- Wake M, Hughes EK, Poulakis Z, Collins C, Rickards FW. (2004). "Outcomes of Children with Mild-Profound Congenital Hearing Loss at 7 to 8 Years: A Population Study". Australia: The University of Melbourne.

Apéndices

Apéndice A: Cronograma de actividades ejecutado en Trabajo Terminal I y II.

El cronograma de actividades es una herramienta esencial para la gestión del tiempo. El uso de esta herramienta ayudará a planificar la asignación adecuada de las tareas, la secuencia de actividades y estimar correctamente la duración de cada actividad para cumplir con los plazos establecidos (Pérez A, 2015).

Antes de desarrollar el cronograma de actividades se tomó en cuenta lo siguiente:

Días de trabajo: Se consideró como el inicio del proyecto el día 19 de agosto del 2021, los días de trabajo se han considerado de acuerdo a las fechas establecidas en el calendario oficial del Instituto Politécnico Nacional (IPN) del ciclo escolar 2021-2022 modalidad escolarizada, se trabajarán 5 días a la semana (lunes-viernes), omitiendo los días inhábiles, el periodo vacacional del 23 de diciembre del 2021 al 6 de enero del 2022 y las actividades finales de Trabajo Terminal I.

Horas de trabajo: Se ha establecido trabajar seis horas diarias en el desarrollo del proyecto, esto se debe a que se ajustaron a las fechas establecidas por la materia Trabajo Terminal I, además de que dichas horas se ajustan al horario de los integrantes del proyecto.

Tareas: Definición de las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto.

En la tabla 17 se presenta el nombre de los participantes, así como la abreviación para identificar a los participantes que llevaran a cabo las tareas de acuerdo al cronograma de actividades.

Nombre	Función	Abreviación
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Analista Diseñador Desarrollador Tester	AMER

Mariel López Beltrán	Líder del proyecto Analista Diseñador Desarrollador Tester	MLB
Efraín Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM
Karina Rodríguez Mejía	Cliente /Asesor	KRM

Tabla 17. Abreviación de los participantes

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las fases establecidas para el desarrollo del proyecto, así como las actividades requeridas para la elaboración del proyecto, a su vez se puede observar las fechas de estimación para realizar cada una de las actividades.

Nombre de tarea	Duración programada	Comienzo	Fin	Predecesor
► Cronograma TT	885 horas?	jue 19/08/21	lun 02/05/22	
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21	
► Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21	
► Análisis y definición de requerimientos	150 horas	lun 06/09/21	mar 19/10/21	
► Diseño del sistema y software	140 horas	mar 12/10/21	jue 25/11/21	
► Presentacion de Trabajo Terminal I	68 horas?	mar 23/11/21	vie 17/12/21	
► Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22	
► Integracion y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22	
► Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22	
► Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22	
Fin	1 día?	lun 02/05/22	lun 02/05/22	75

Figura 26. Fases del cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia

En la figura 27 se presenta las actividades previas que se solicitaron antes de llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

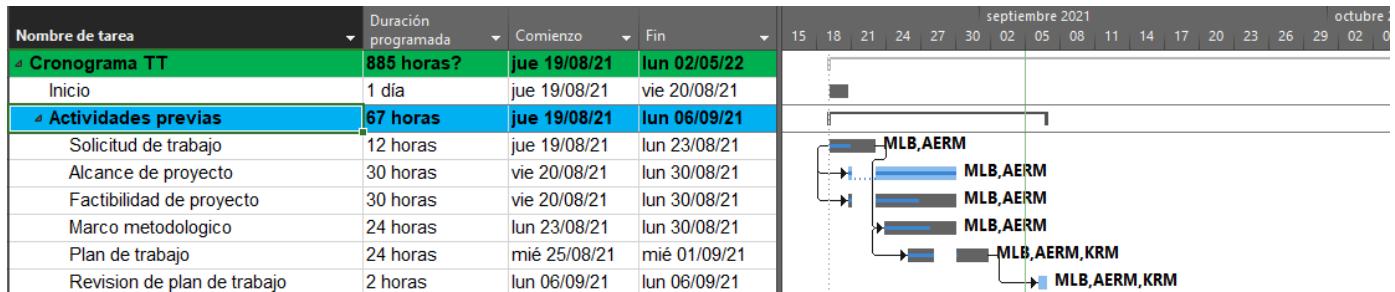


Figura 27. Fase de actividades previas

Fuente: Elaboración propia

En la figura 28 se indica las actividades que se llevaran a cabo en la fase de análisis y definición de requerimientos, así como sus fechas de estimación.

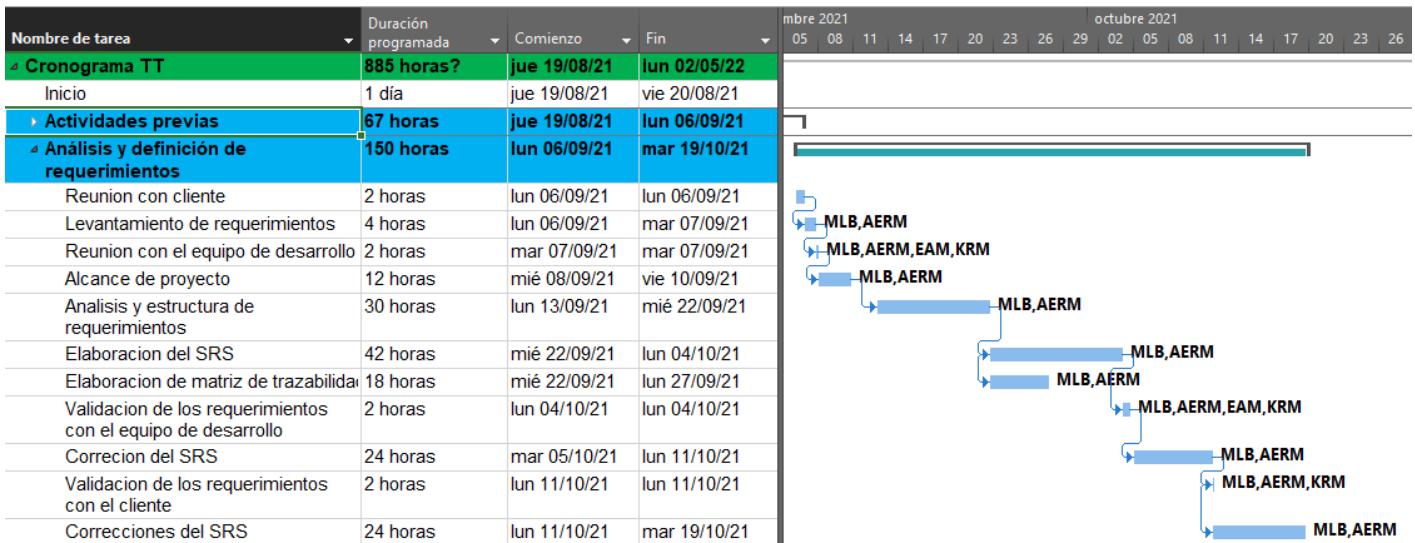


Figura 28. Fase de análisis y definición de requerimientos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 29 se presentan las actividades que se requieren para el desarrollo de la fase de diseño de sistema y software.

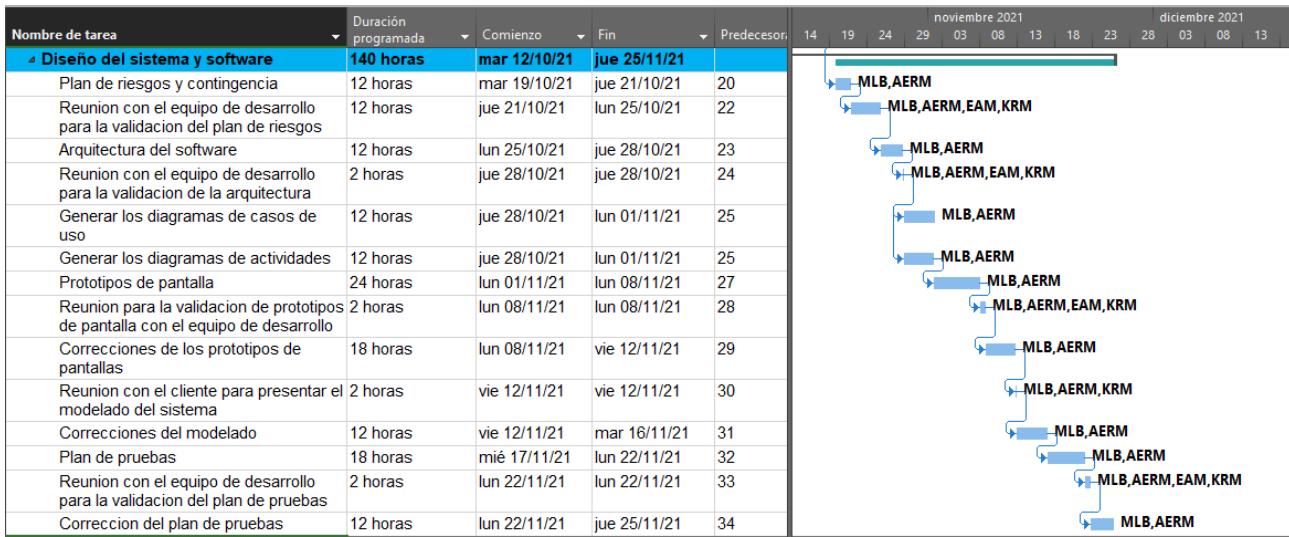


Figura 29. Diseño del sistema y software

Fuente: Elaboración propia

En la figura 30 se indican las actividades y productos que se requieren para llevar a cabo la presentación del Trabajo Terminal I.

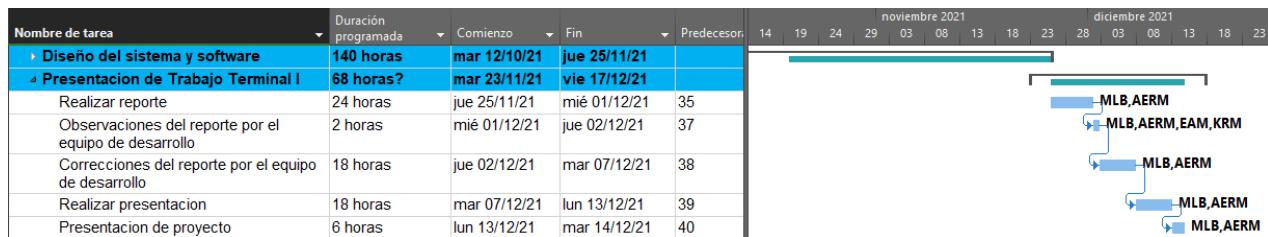


Figura 30. Presentación de Trabajo Terminal I

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 31 y 32 a continuación se presentan las actividades que se realizarán para la fase de implementación y pruebas de unidades, dichas actividades se efectuarán durante Trabajo Terminal II, en esta etapa se decidió dividir el proyecto en subetapas de las cuales se llevará a cabo el desarrollo de una parte del proyecto en cuestión de animación.

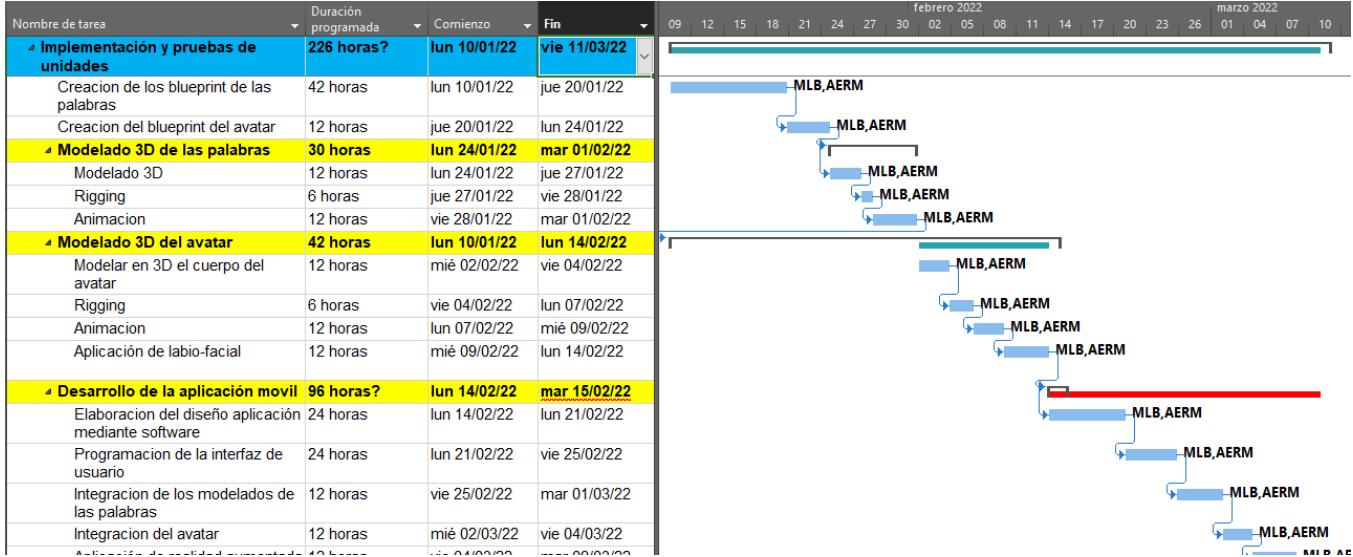


Figura 31. Implementación y pruebas de unidades

Fuente: Elaboración propia

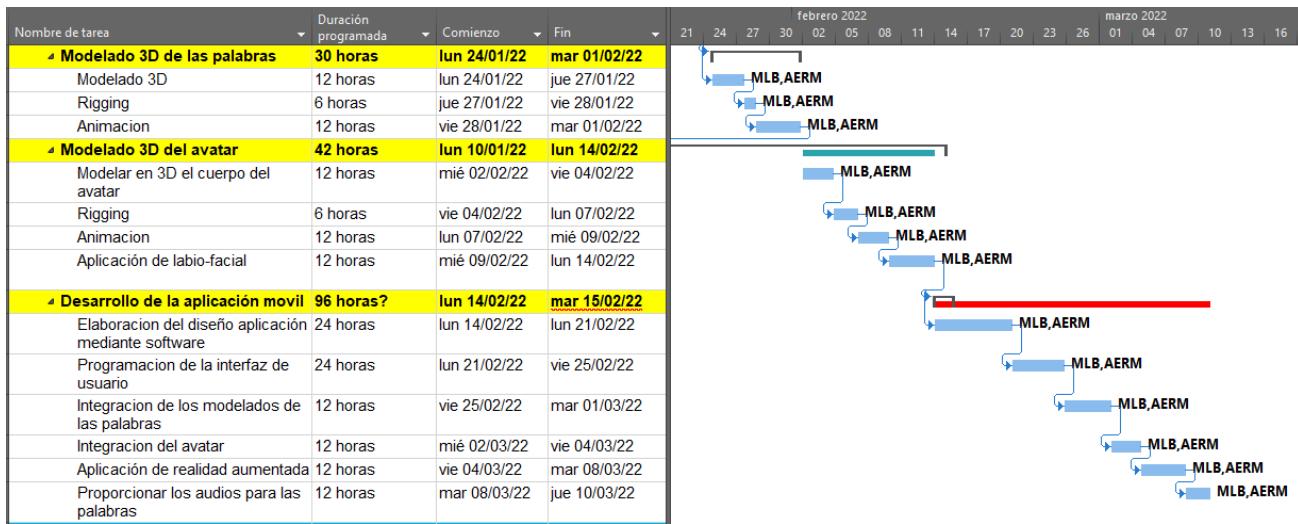


Figura 32. Implementación y pruebas de unidades (Parte 2)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 33 se presenta las actividades que se requieren para desarrollar en la fase de integración y pruebas del sistema.

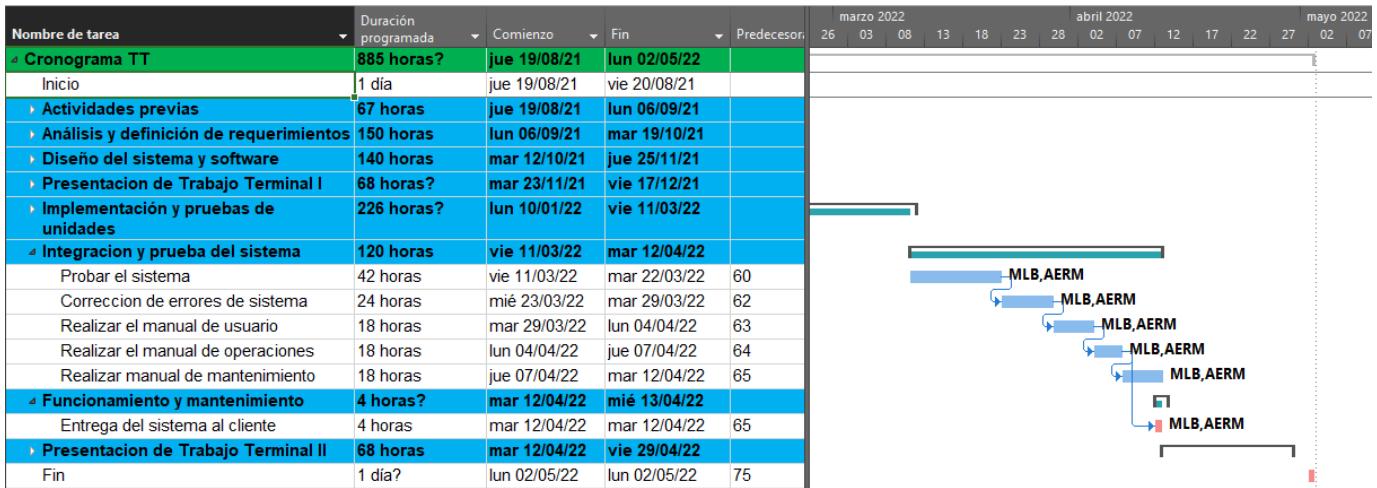


Figura 33. Integración y pruebas del sistema

Fuente: Elaboración propia

En la figura 34 se presenta la fase de funcionamiento y mantenimiento, así como sus actividades, es necesario destacar que para la fase de funcionamiento y mantenimiento se realizará un mantenimiento de aproximadamente 2 meses para otorgar soporte a la aplicación, sin embargo, por cuestiones de tiempo dicho mantenimiento no se ve reflejado en él, pero, el compromiso estará presente después de la fase de presentación de Trabajo Terminal II.

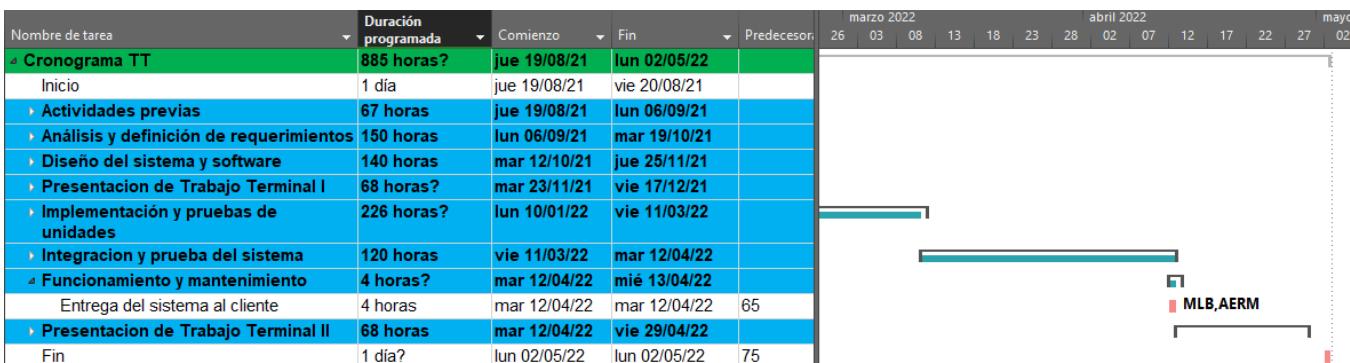


Figura 34. Funcionamiento y mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

En la figura 35 se indican las actividades y productos que se requieren para la presentación de Trabajo Terminal II.

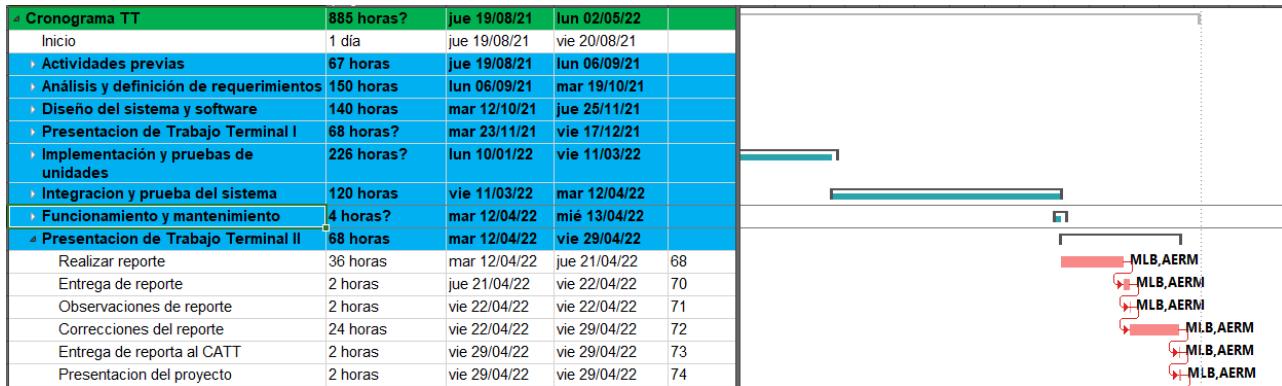


Figura 35. Presentación de Trabajo Terminal II

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las versiones posteriores de la versión original, en este caso solo se expondrán las fases que se desarrollaron en el transcurso de la materia de trabajo terminal I, esto se debe a que las fases que se realizarán en trabajo terminal II no se vieron afectadas en cuestión de los cambios realizados en las fases anteriores.

Cronograma versión 2.

En la figura 36 se presentan las fases del plan del proyecto versión 2.

Cronograma TT	879 horas?	jue 19/08/21	vie 29/04/22	
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21	
Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21	
Análisis y definición de requerimientos	142 horas	lun 06/09/21	mar 19/10/21	
Diseño del sistema y software	136 horas	mar 19/10/21	mié 24/11/21	
Presentacion de Trabajo Terminal I	72 horas	mar 23/11/21	jue 16/12/21	
Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22	
Integración y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22	
Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22	
Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22	
Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	108 horas	lun 23/08/21	mié 22/09/21	

Figura 36. Fases del plan del proyecto versión 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 37 se presenta la fase de actividades previas en la cual se desarrollaron los formatos de solicitud de trabajo y el desarrollo del marco metodológico, así como su plan de proyecto.



Figura 37. Actividades previas versión 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 38 se presenta la fase de análisis y definición de requerimientos, en este apartado se presentó el cambio de la reunión con el cliente para el levantamiento de requerimientos.

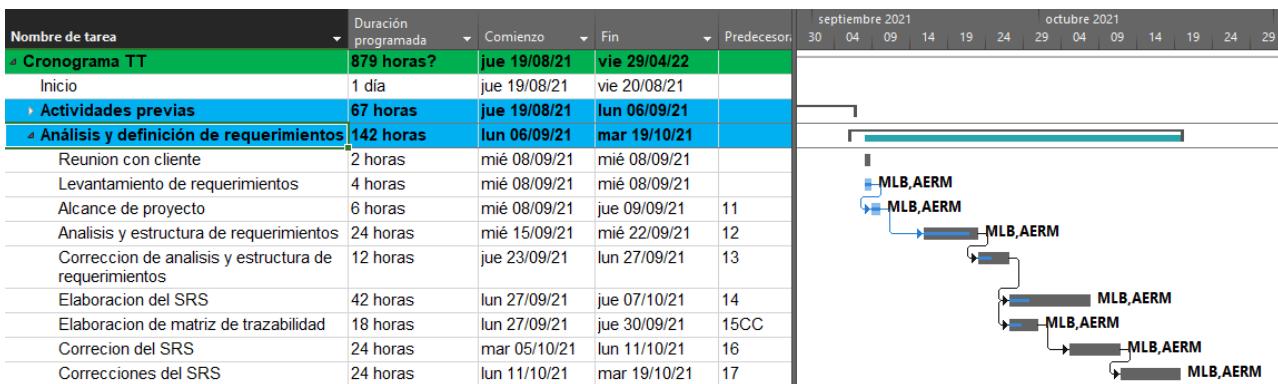


Figura 38. Análisis y definición de requerimientos (versión 2)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 39 se presenta la fase de “diseño del sistema y software”.

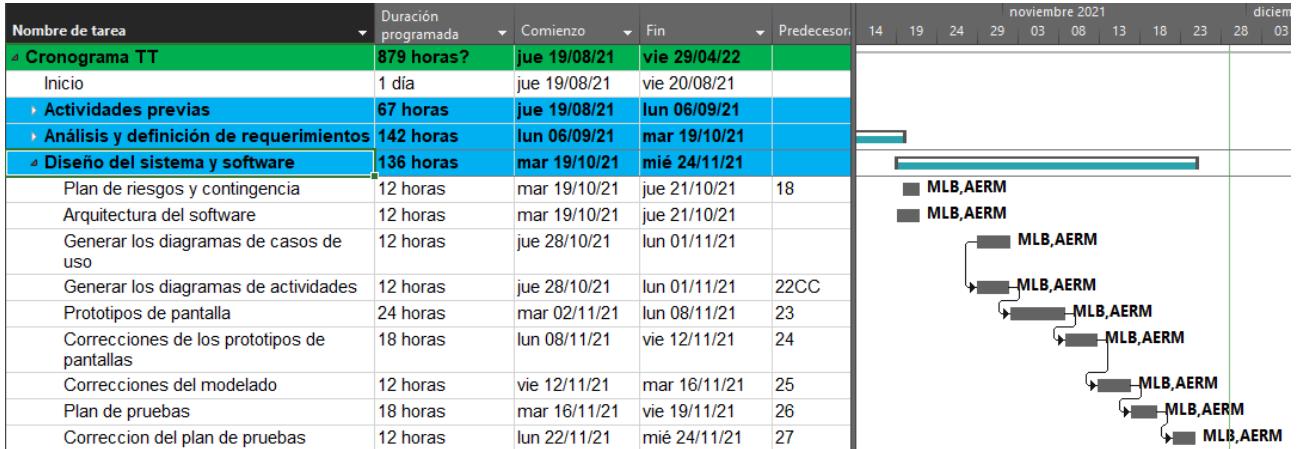


Figura 39. Diseño del sistema y software (versión 2)

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 40 se presenta la fase de “presentación de trabajo terminal I” así como las actividades que se realizarán.



Figura 40. Presentación de trabajo terminal (versión 2)

Fuente: Elaboración propia

Cronograma versión 3.

En la figura 41 se presentan las fases establecidas para el desarrollo del proyecto, así como las actividades requeridas para la elaboración del proyecto, a su vez se puede observar las fechas de estimación para realizar cada una de las actividades.

Nombre de tarea	Duración programada	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
Cronograma TT	879 horas?	jue 19/08/21	vie 29/04/22		
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21		
► Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21		
► Análisis y definición de requerimientos	146 horas	mié 08/09/21	lun 11/10/21		
► Diseño del sistema y software	174 horas	mar 12/10/21	lun 29/11/21		
► Presentacion de Trabajo Terminal I	66 horas	mar 23/11/21	jue 16/12/21		
► Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22		
► Integracion y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22		
► Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22		
► Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22		
► Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21		

Figura 41. Cronograma de actividades (versión 3)

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 42 se presenta la fase de actividades previas, así como los formatos requeridos antes de empezar el desarrollo del proyecto.

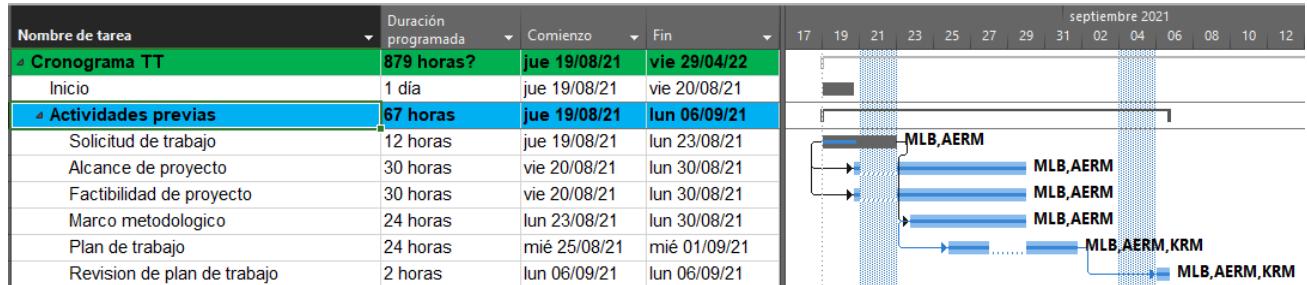


Figura 42. Actividades previas (versión 3)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 43 se presenta la fase de análisis y definición de requerimientos, así como las actividades requeridas para el desarrollo del proyecto, en este apartado las actividades relacionadas

con el desarrollo y corrección del formato SRS se encuentra en rojo debido a que se presentaba un retraso con esta actividad.

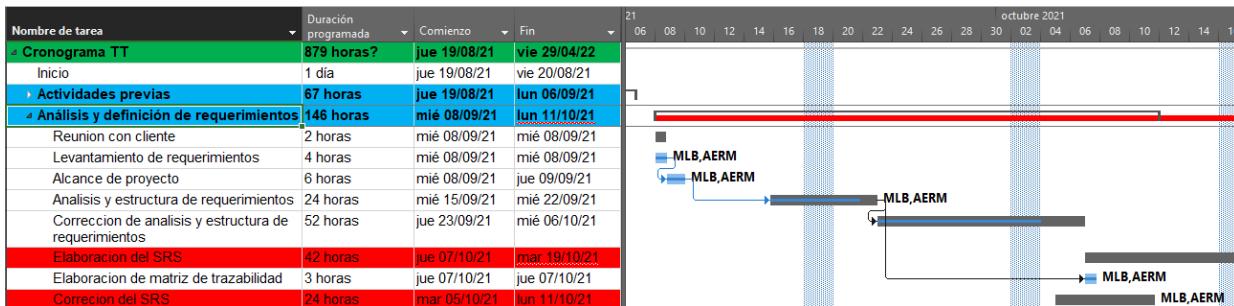


Figura 43. Análisis y definición de requerimientos (versión 3)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 44 se presenta la fase de diseño del sistema y software, en este apartado el plan de riesgos fue realizado durante la fase anterior.

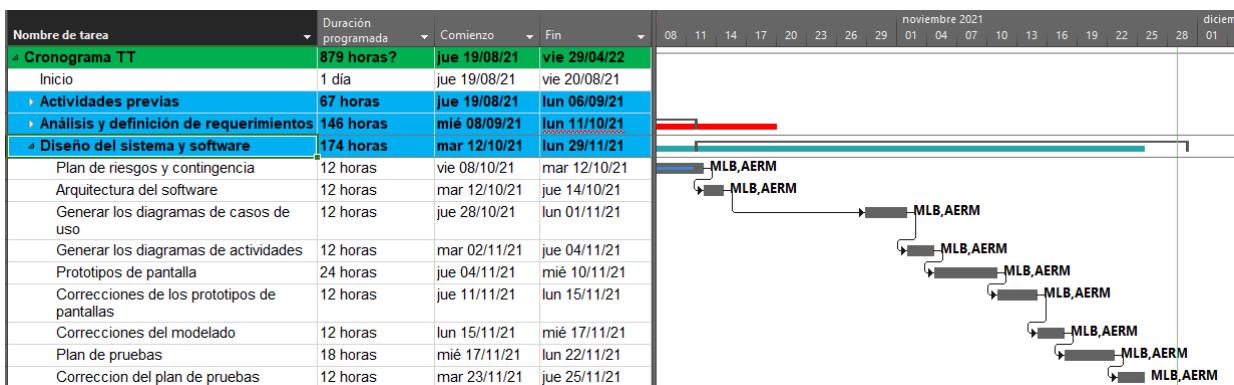


Figura 44. Diseño del sistema y software (versión 3)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 45 se presenta la fase de presentación de trabajo terminal I y las actividades que se desarrollarán.



Figura 45. Presentación de trabajo terminal I

Fuente: Elaboración propia

Cronograma versión 4

En la figura 46 se presentan las fases para el desarrollo del proyecto, en este caso las actividades que se desarrollaron fueron: actividades previas, análisis y definición de requerimientos, diseño del sistema y software y por último la fase de presentación de trabajo terminal I.

Nombre de tarea	Duración programada	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
« Cronograma TT	879 horas?	jue 19/08/21	vie 29/04/22		
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21		
▶ Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21		
▶ Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21		
▶ Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21		
▶ Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21		
▶ Implementación y pruebas de unidades	226 horas?	lun 10/01/22	vie 11/03/22		
▶ Integracion y prueba del sistema	120 horas	vie 11/03/22	mar 12/04/22		
▶ Funcionamiento y mantenimiento	4 horas?	mar 12/04/22	mié 13/04/22		
▶ Presentacion de Trabajo Terminal II	68 horas	mar 12/04/22	vie 29/04/22		
▶ Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21		

Figura 46. Cronograma de actividades (versión 4)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 47 se presentan la fase de actividades previas, así como las tareas que se realizaron en dicha fase antes de comenzar el desarrollo del proyecto.

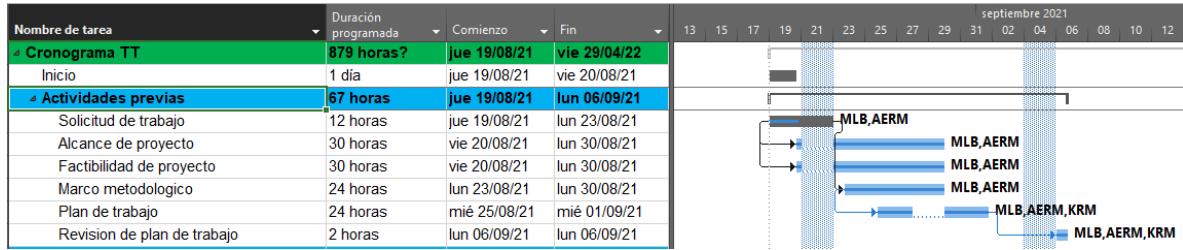


Figura 47. Actividades previas (versión 4)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 48 se presenta la fase de análisis y definición de requerimientos, en este apartado se puede observar que se realizó un cambio entre las fases de “elaboración de SRS” y “plan de riesgos y contingencia” este último fue realizado en la fase anteriormente mencionada.

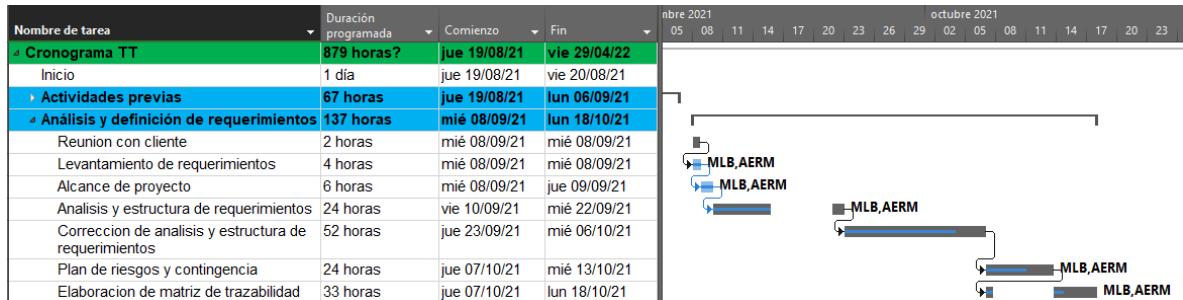


Figura 48. Análisis y definición de requerimientos (versión 4)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 49 se expone la fase de diseño del sistema y software, es este apartado se puede observar un aumento en la duración de desarrollo de esta fase, este aumento fue debido a que los formatos más extensos en desarrollo fueron ejecutados en esta fase.

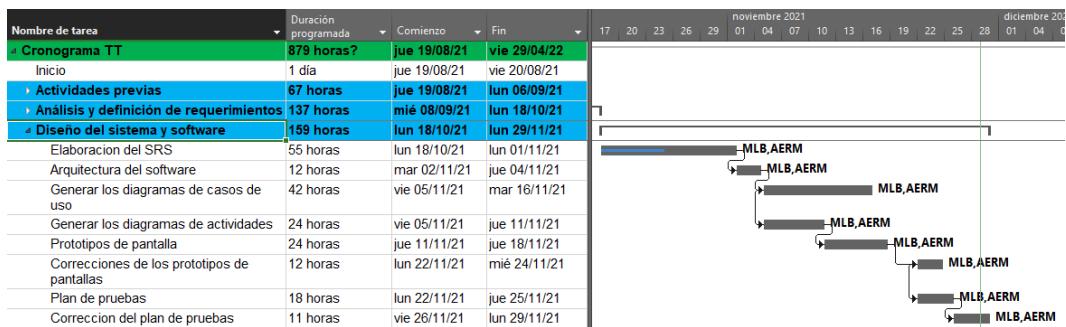


Figura 49. Diseño del software y sistema (versión 4)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 50 se presenta la fase de presentación de trabajo terminal I, así como las actividades que se desarrollaron.



Figura 50. Presentación de trabajo terminal I (versión 4)

Fuente: Elaboración propia

Trabajo Terminal II

A continuación, se presentan las versiones de los cronogramas que se desarrollaron en el transcurso de la asignatura Trabajo Terminal II, en este caso solo se mostrarán las fases que se desarrollaron en dicha asignatura, esto deriva a que las fases anteriores ya fueron expuestas anteriormente en Trabajo Terminal I.

Cronograma versión 5

En la figura 51 se presentan las fases que se desarrollaron en el transcurso de Trabajo Terminal II.

« Cronograma TT	1058 horas	jue 19/08/21	vie 17/06/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
▶ Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
▶ Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
▶ Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
▶ Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21
▶ Implementación y pruebas de unidades	246 horas	lun 07/02/22	mié 13/04/22
▶ Integracion y prueba del sistema	142 horas	mié 13/04/22	vie 20/05/22
▶ Funcionamiento y mantenimiento	2 horas	vie 20/05/22	vie 20/05/22
▶ Presentacion de Trabajo Terminal II	98 horas	lun 23/05/22	vie 17/06/22
▶ Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21

Figura 51. Cronograma versión 5

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 52 y 53 se presentan las actividades realizadas durante la fase de “Implementación y pruebas de unidades” en dicha fase se optó por dividirla en 3: “Modelado 3D de las palabras y elementos,” Modelado 3D del avatar” y “Desarrollo de la aplicación móvil”.



Figura 52. Implementación y pruebas de unidades (Versión 5) parte 1

Fuente: Elaboración propia

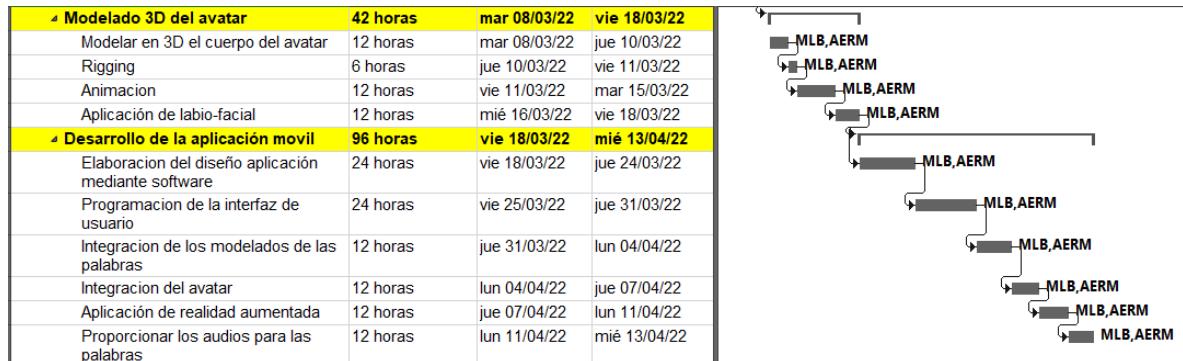


Figura 53. Implementación y pruebas de unidades (Versión 5) parte 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 54 se expone la fase de “Integración y prueba del sistema” así como las actividades a desarrollar y las fechas de estimación de elaboración de cada una de ellas



Figura 54. Integración y prueba del sistema (Versión 5)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 55 se presenta la fase de “Funcionamiento y mantenimiento” así como la actividad que se realizaría en dicha fase y el tiempo de desarrollo.

Funcionamiento y mantenimiento	2 horas	vie 20/05/22	vie 20/05/22
Entrega del sistema al cliente	2 horas	vie 20/05/22	vie 20/05/22

Figura 55. Funcionamiento y mantenimiento (versión 5)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 56 se exhibe la fase de “Presentación de Trabajo Terminal II” así como las actividades que se desarrollaran en dicha fase y las fechas en las que se elaborarían dichas actividades.

Presentacion de Trabajo Terminal II			
	98 horas	lun 23/05/22	vie 17/06/22
Realizar reporte	24 horas	lun 23/05/22	lun 30/05/22
Entrega de reporte a los asesores	2 horas	lun 30/05/22	lun 30/05/22
Correcciones del reporte	24 horas	lun 30/05/22	lun 06/06/22
Entrega de reporte al CATT	2 horas	lun 06/06/22	lun 06/06/22
Presentacion del proyecto	2 horas	vie 17/06/22	vie 17/06/22

Figura 56: Presentación de Trabajo Terminal II (versión 5)

Fuente: Elaboración propia

Cronograma versión 6

En la figura 57 se presentan las fases del proyecto en la sexta versión

Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21
Implementación y pruebas de unidades	276 horas	lun 07/02/22	mar 26/04/22
Integracion y prueba del sistema	187 horas	mié 13/04/22	mié 01/06/22
Funcionamiento y mantenimiento	2 horas	jue 02/06/22	jue 02/06/22
Presentacion de Trabajo Terminal II	57 horas	jue 02/06/22	vie 17/06/22
Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21

Figura 57. Fases de desarrollo (versión 6)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 58 se expone la fase de “Implementación y pruebas de unidades” así como las actividades que se realizaron, en este caso el primer cambio fue el aumento de tiempo de la actividad “Realizar los storyboards de las palabras” y el segundo cambio fue el comenzar la actividad de “capacitación de Unity y Blender.

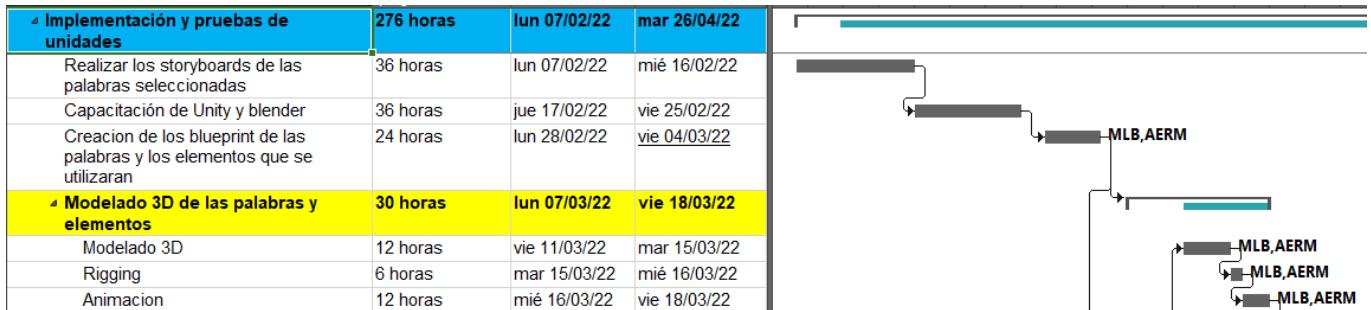


Figura 58. Implementación y pruebas de unidades (versión 6) parte 1

Fuente: Elaboración propia

En la figura 59 se exponen las subfases de “Modelado 3D del avatar” y “Desarrollo de la aplicación móvil”, particularmente en la primer subfase el cambio que se presento fue mover la actividad de “Creación del blueprint del avatar” hacia esta subfase, ya que originalmente dicha actividad se encontraba en las actividades previas de la subfase de “Modelado 3D de las palabras y elementos”.

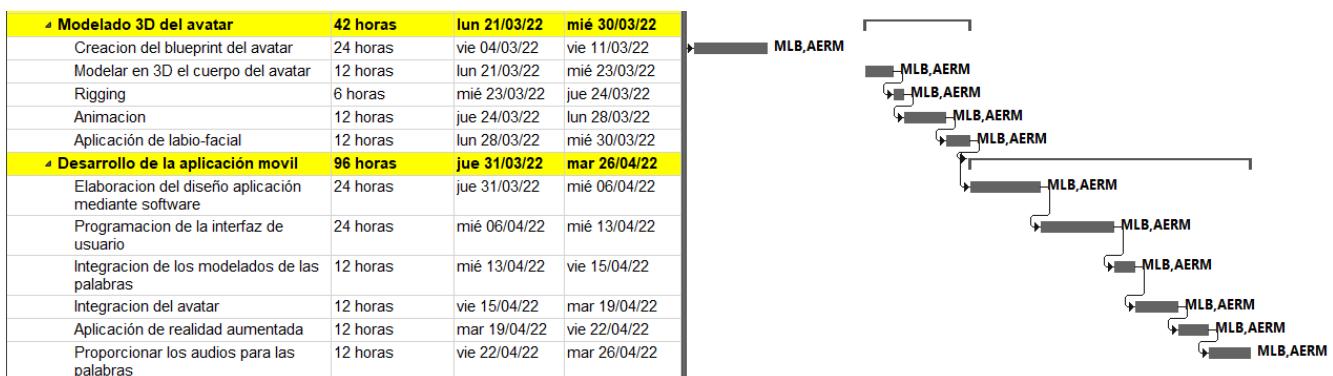


Figura 59. Implementación y pruebas de unidades (versión 6) parte 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 60 se presenta la fase de “Integración y prueba del sistema” así como las actividades que la componen y las fechas de estimación para elaborarlas.

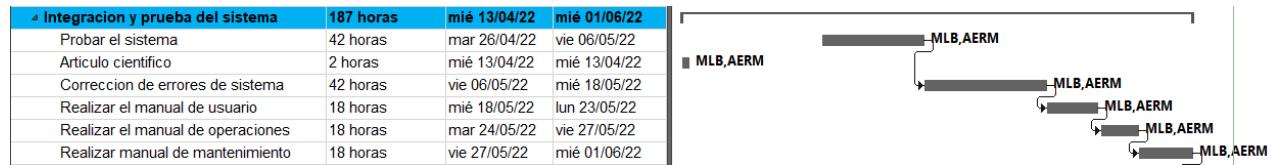


Figura 60. Integración y prueba del sistema (versión 6)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 61 se presenta la fase de “Funcionamiento y mantenimiento” así como la actividad que la compone



Figura 61. Funcionamiento y mantenimiento (versión 6)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 62 se expone las fases de: “Funcionamiento y mantenimiento” y “Presentación de Trabajo Terminal II” así como las actividades que se presentan en cada una de ellas.

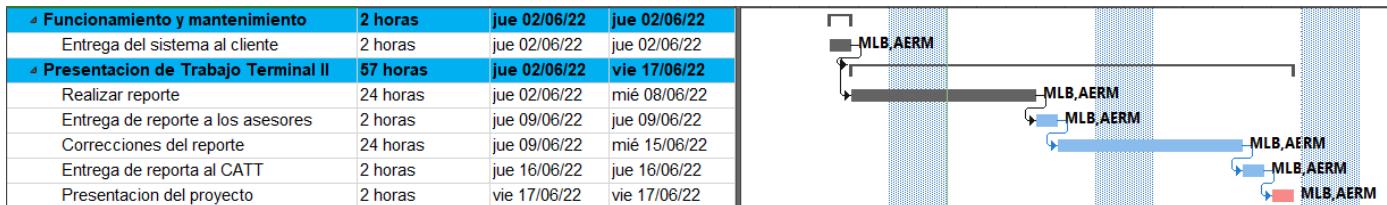


Figura 62. Funcionamiento y mantenimiento (versión 6)

Fuente: Elaboración propia

Cronograma versión 7

En la figura 63 se presenta las fases de desarrollo en la séptima versión del plan de trabajo.

Cronograma TT	1056 horas	jue 19/08/21	lun 13/06/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
▶ Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
▶ Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
▶ Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
▶ Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21
▶ Implementación y pruebas de unidades	353 horas	mar 08/02/22	mié 27/04/22
▶ Integracion y prueba del sistema	78 horas	lun 09/05/22	lun 30/05/22
▶ Funcionamiento y mantenimiento	2 horas	lun 30/05/22	mar 31/05/22
▶ Presentacion de Trabajo Terminal II	80 horas	lun 23/05/22	lun 13/06/22
▶ Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21

Figura 63. Fases de desarrollo versión 7

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 64 y 65 se puede visualizar la fase de “Implementación y pruebas de unidades, así como las subfases que la componen. En este caso se puede apreciar un aumento de tiempo en esta fase, este aumento derivo ya que las actividades a desarrollar presentaron un mayor tiempo de desarrollo

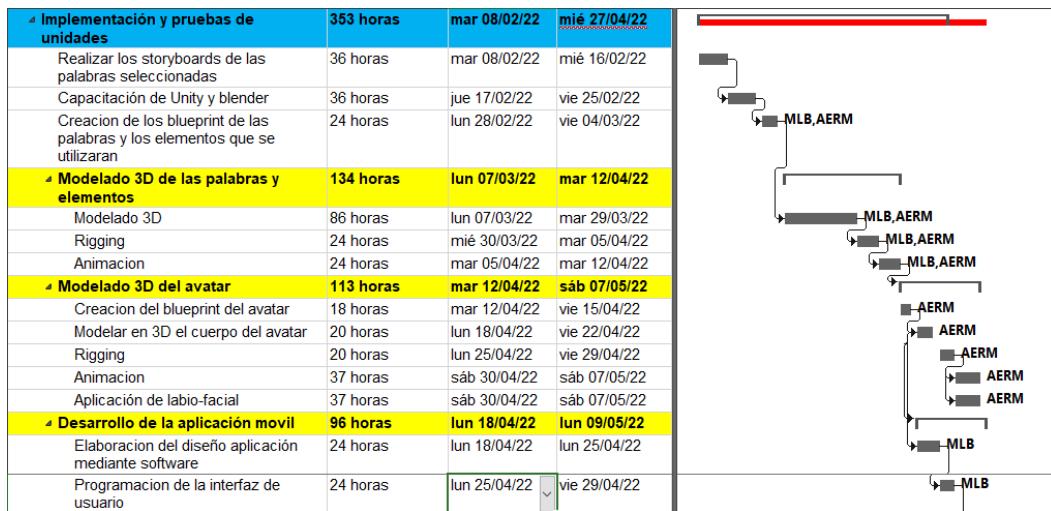


Figura 64. Implementación y pruebas de unidades (versión 7) parte 1

Fuente: Elaboración propia

Modelado 3D del avatar	113 horas	mar 12/04/22	sáb 07/05/22	
Creacion del blueprint del avatar	18 horas	mar 12/04/22	vie 15/04/22	
Modelar en 3D el cuerpo del avatar	20 horas	lun 18/04/22	vie 22/04/22	
Rigging	20 horas	lun 25/04/22	vie 29/04/22	
Animacion	37 horas	sáb 30/04/22	sáb 07/05/22	
Aplicación de labio-facial	37 horas	sáb 30/04/22	sáb 07/05/22	
Desarrollo de la aplicación móvil	96 horas	lun 18/04/22	lun 09/05/22	
Elaboracion del diseño aplicación mediante software	24 horas	lun 18/04/22	lun 25/04/22	
Programacion de la interfaz de usuario	24 horas	lun 25/04/22	vie 29/04/22	
Integracion de los modelados de las palabras	12 horas	vie 29/04/22	lun 02/05/22	
Integracion del avatar	12 horas	lun 02/05/22	mié 04/05/22	
Aplicación de realidad aumentada	12 horas	mié 04/05/22	sáb 07/05/22	
Proporcionar los audios para las palabras	12 horas	sáb 07/05/22	lun 09/05/22	

Figura 65. Implementación y pruebas de unidades (versión 7) parte 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 66 se presenta la fase de “Integración y prueba de sistema” así como las tareas que de realizarían en dicha fase.

Integracion y prueba del sistema	78 horas	lun 09/05/22	lun 30/05/22	
Probar el sistema	42 horas	lun 09/05/22	jue 19/05/22	
Realizar un articulo científico	2 horas	vie 13/05/22	vie 13/05/22	
Correccion de errores de sistema	24 horas	lun 09/05/22	lun 16/05/22	
Realizar el manual de usuario	18 horas	lun 16/05/22	jue 19/05/22	
Realizar el manual de operaciones	18 horas	vie 20/05/22	mié 25/05/22	
Realizar manual de mantenimiento	18 horas	mié 25/05/22	lun 30/05/22	

Figura 66. Integración y prueba del sistema

Fuente: Elaboración propia

En la figura 67 se puede visualizar la fase de “Funcionamiento y mantenimiento” así como la tarea que compone dicha fase.

Funcionamiento y mantenimiento	2 horas	lun 30/05/22	mar 31/05/22	
Entrega del sistema al cliente	2 horas	lun 30/05/22	mar 31/05/22	



Figura 67. Funcionamiento y mantenimiento (versión 7)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 68 se presenta la fase de “Presentación de Trabajo Terminal II” así como las tareas que se realizaran y las fechas de duración de cada una de ellas. En este caso el cambio más relevante fue cambiar la fecha de la actividad de “Presentación del proyecto”

■ Presentacion de Trabajo Terminal II		80 horas	lun 23/05/22	lun 13/06/22
Realizar reporte	24 horas	lun 23/05/22	lun 30/05/22	
Entrega de reporte a los asesores	2 horas	lun 30/05/22	lun 30/05/22	
Correcciones del reporte	24 horas	lun 30/05/22	lun 06/06/22	
Entrega de reporta al CATT	2 horas	lun 06/06/22	lun 06/06/22	
Presentacion del proyecto	2 horas	lun 13/06/22	lun 13/06/22	

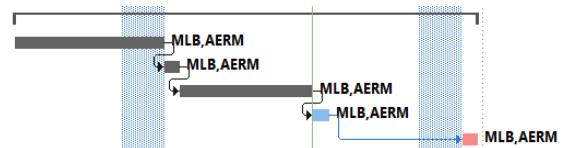


Figura 68. Presentación de Trabajo Terminal II (versión 7)

Fuente: Elaboración propia

Cronograma versión 8

En la figura 69 se expone las fases de desarrollo que se desarrollaron en este caso fueron las fases de: “Implementación y pruebas de unidades”, “Integración y prueba del sistema”, “Funcionamiento y mantenimiento” y “Presentación de Trabajo Terminal II”.

■ Cronograma TT	1095 horas	jue 19/08/21	jue 23/06/22
Inicio	1 día	jue 19/08/21	vie 20/08/21
► Actividades previas	67 horas	jue 19/08/21	lun 06/09/21
► Análisis y definición de requerimientos	137 horas	mié 08/09/21	lun 18/10/21
► Diseño del sistema y software	159 horas	lun 18/10/21	lun 29/11/21
► Presentacion de Trabajo Terminal I	81 horas	lun 22/11/21	lun 13/12/21
► Implementación y pruebas de unidades	426 horas	mar 08/02/22	vie 27/05/22
► Integracion y prueba del sistema	153 horas	jue 05/05/22	lun 13/06/22
► Funcionamiento y mantenimiento	1 hora	lun 06/06/22	lun 06/06/22
► Presentacion de Trabajo Terminal II	119 horas	lun 23/05/22	jue 23/06/22
► Juntas con el equipo de desarrollo y cliente	121 horas	jue 19/08/21	mié 22/09/21

Figura 69. Fases de desarrollo (versión 8)

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 70 y 71 se presentan la fase de “Implementación y pruebas de unidades” así como las actividades que se desarrollaron y la duración de cada una de ellas.

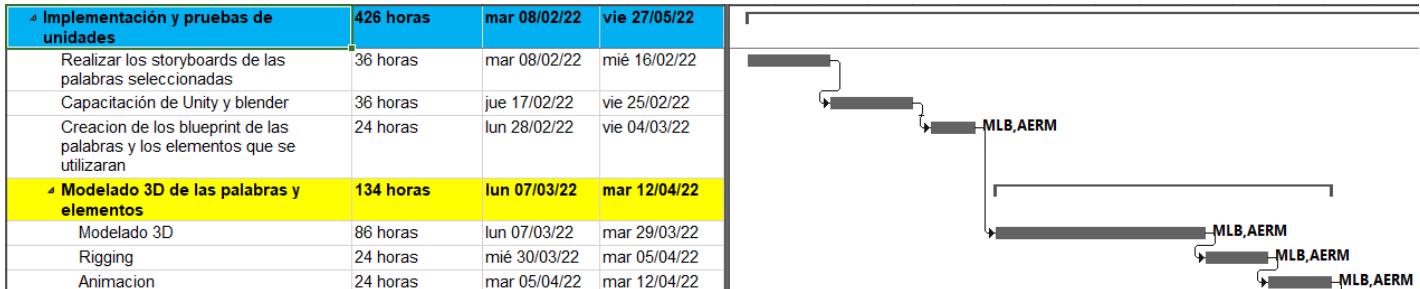


Figura 71. Implementación y pruebas de unidades (versión 8) parte 1

Fuente: Elaboración propia

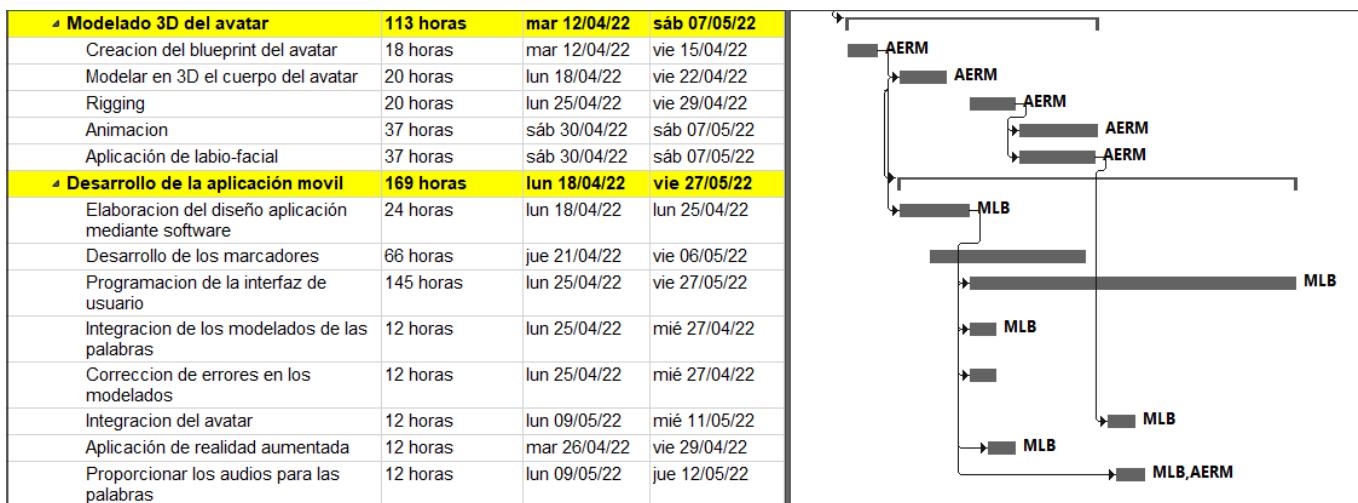


Figura 70. Implementación y pruebas de unidades (versión 8) parte 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 72 se presenta la fase de “Integración y prueba del sistema” y las actividades que se realizaron, así como los tiempos de duración.

Integracion y prueba del sistema	153 horas	jue 05/05/22	lun 13/06/22
Probar el sistema	122 horas	jue 05/05/22	vie 03/06/22
Realizar un articulo científico	2 horas	vie 13/05/22	vie 13/05/22
Corrección de errores de sistema	122 horas	jue 05/05/22	vie 03/06/22
Realizar el manual de usuario	18 horas	lun 30/05/22	jue 02/06/22
Realizar el manual de operaciones	18 horas	vie 03/06/22	mié 08/06/22
Realizar manual de mantenimiento	18 horas	mié 08/06/22	lun 13/06/22

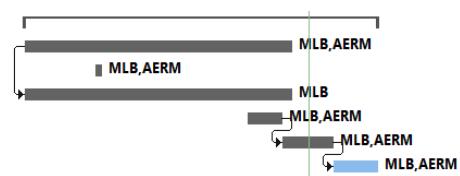


Figura 72. Integración y prueba del sistema (versión 8)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 73 se presenta la fase de “Funcionamiento y mantenimiento” así como la tarea que se realizó. En este caso por cuestiones del tiempo de entrega los desarrolladores tomaron la decisión de notificar que el proyecto no podría ser entregado en tiempo así que la fecha de entrega del sistema fue modificada al 6 de junio del 2022.

4 Funcionamiento y mantenimiento	1 hora	lun 06/06/22	lun 06/06/22	MLB,AERM
Entrega del sistema al cliente	1 hora	lun 06/06/22	lun 06/06/22	

Figura 73. Funcionamiento y mantenimiento (versión 8)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 74 se presenta la fase de “Presentación de trabajo terminal II”, en este caso debido a lo anteriormente descrito en la fase anterior, las actividades de esta fase presentaron modificaciones en cuanto a las fechas de inicio y conclusión en cada una de ellas.

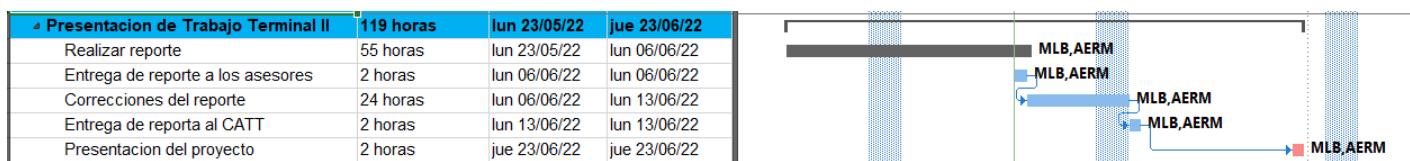


Figura 74. Presentación de trabajo terminal II (versión 8)

Fuente: Elaboración propia

Apéndice B: Plan de riesgos

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
MLB	03/10/2021	1.0	Creación del Documento	KRM	NO APROBADO
MLB	22/11/2021	2.0	Aprobación del documento	KRM, EAM	APROBADO

Propósito

Definir un marco metodológico para la correcta evaluación de los riesgos que se pueden encontrar dentro de un proyecto, en el contexto de Trabajo Terminal I y II.

De la evaluación de los riesgos

Se deben llenar 4 tablas que nos ayudarán a medir la probabilidad y nivel de riesgo de sucesos que pueden ocurrir a lo largo del desarrollo del proyecto e incluso una vez terminado.

Dichas tablas contendrán los niveles de probabilidad, los niveles de impacto, el nivel de riesgo y una tabla en la cual se registrarán los posibles riesgos que amenacen el proyecto.

Niveles de probabilidad

Los niveles de probabilidad deberán expresar el nivel que se define para la ocurrencia de un suceso, para los proyectos de Trabajo Terminal de la UPIIZ, se sugiere utilizar la siguiente tabla:

Nivel	Probabilidad	Descripción
1	Raro	Solo ocurrirá en casos excepcionales
2	Improbable	Puede ocurrir en algún momento, pero las condiciones del proyecto no dan pie a que suceda
3	Possible	Podría ocurrir en algún momento del proyecto

4	Probable	Es probable que ocurra en la mayoría de las circunstancias del proyecto
5	Casi Seguro	Se espera que ocurra para todas las posibles circunstancias

Niveles de impacto

El nivel de impacto, como su nombre lo indica nos permite identificar que tanto impactaría en el proyecto, la ocurrencia de algún suceso riesgoso para el proyecto, para los proyectos de Trabajo Terminal de la UPIIZ, se sugiere utilizar la siguiente tabla:

Nivel	Impacto	Descripción
1	Insignificante	Si el hecho se llega a presentar no afecta la realización del proyecto
2	Menor	Si el hecho se llega a presentar el impacto no es significativo para la realización del proyecto no, genera una desviación significativa
3	Moderado	Si el hecho se llega a presentar el impacto es aún controlable y no afecta de manera grave la realización del proyecto.
4	Mayor	Si el hecho se llega a presentar el impacto es mucho mayor e implica cambios significativos en la realización del proyecto.
5	Catastrófico	Si el hecho se llega a presentar el impacto es grave y compromete la realización del proyecto.

Nivel de riesgo

Una vez definidos los niveles de probabilidad, y los niveles de impacto debemos calcular el nivel del riesgo, para ello se debe realizar una multiplicación simple de los niveles anteriores, con ello evaluaremos los riesgos que detectemos dentro de nuestro proyecto, siempre hay que considerar que, a menor probabilidad e impacto, menor será el nivel del riesgo, a mayor probabilidad e impacto, mayor será el nivel de riesgo.

Probabilidad	Impacto				
	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderado (3)	Mayor (4)	Catastrófico (5)
Raro (1)	1	2	3	4	5
Improbable (2)	2	4	6	8	10
Possible (3)	3	6	9	12	15
Probable (4)	4	8	12	16	20
Casi Seguro (5)	5	10	15	20	25

De esta manera obtendremos la siguiente matriz de nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Probabilidad X Impacto
Muy Alto	> = 20
Alto	De 15 a 19
Medio	De 9 a 14
Bajo	De 6 a 8
Muy bajo	< = 5

Matriz de riesgos

Una vez definidos los niveles anteriores se debe proceder a la identificación, registro, y rastreo de los riesgos detectados, para tal efecto se debe de llenar la siguiente tabla que será utilizada para los proyectos de Trabajo Terminal de la UPIIZ.

Id riesgo	Descripción	Fase afectada	Causa del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel del riesgo	Estrategia de prevención	Estrategia de Mitigación
R-XXX	Describa el riesgo que ha detectado.	Identifique la(s) fase(s) que puede afectar de presentarse el hecho.	Identifique la posible o posibles causas que detonaría n el hecho.	De acuerdo a la tabla niveles de probabilidad, estime la probabilidad de que el hecho se presente en el proyecto.	De acuerdo a la tabla niveles de impacto, estime el impacto en su proyecto, de que el hecho se presente.	De acuerdo a la tabla nivel del riesgo, estime el nivel del riesgo, multiplicando su probabilidad por el impacto.	Defina la estrategia y las acciones que se deberán llevar a cabo en la ejecución del proyecto para prevenir el riesgo.	Defina la estrategia y las acciones que se deberán llevar a cabo en la ejecución del proyecto para mitigar las consecuencias del riesgo una vez presentado el hecho.

Id riesgo	Descripción	Fase afectada	Causa del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel del riesgo	Estrategia de prevención	Estrategia de mitigación
R-001	Requerimientos incompletos o ambiguos.	Análisis y definición de requerimientos Diseño del sistema y software Implementación y pruebas de unidades.	En la junta con el cliente y/o equipo de desarrollo los requerimientos no fueron definidos de forma concreta y clara.	5	5	Muy alto	Realizar reuniones de forma frecuente con el cliente y/o equipo de desarrollo.	Realizar una junta con el cliente y el equipo de desarrollo para aclarar las dudas que se puedan presentar.
R-002	Modificación continua de los requerimientos.	Análisis y definición de requerimientos Diseño del sistema y software Implementación y pruebas de unidades.	Los requerimientos necesitan modificaciones para que sean claros y concisos tanto para el equipo de desarrollo y/o cliente.	4	4	Alto	Tener plena comunicación con el equipo de desarrollo y cliente para revisar el funcionamiento de los requerimientos que se han obtenido.	En caso de que se presente este factor se procede de manera inmediata a las modificaciones de los requerimientos.
R-003	Incorporación de nuevos requerimientos.	Análisis y definición de requerimientos Diseño del sistema y software Implementación y pruebas de unidades.	En las juntas con el equipo de desarrollo se presenten nuevos requerimientos que hayan sido ignorados por los desarrolladores.	4	5	Muy alto	Realizar reuniones con el equipo de desarrollo para un análisis exhaustivo de los requerimientos obtenidos con el cliente.	En caso de que se presente este factor se procederá de forma inmediata a su análisis, estructura y finalmente a su documentación.
R-004	Retraso en el levantamiento de requerimientos.	Análisis y definición de requerimientos.	La junta para el levantamiento de requerimientos con el cliente se posponga.	3	3	Medio	Tener en consideración el horario del cliente para poder seleccionar el día en el que se llevará a cabo la junta.	Comunicarnos con el cliente para programar una nueva junta lo más pronto posible, considerando el horario del cliente.

R-005	Plan de riesgos incompleto.	Análisis y definición de requerimientos Diseño del sistema y software Implementación y pruebas de unidades.	El plan de riesgos no presenta los riesgos potenciales del proyecto además de que las soluciones no son las adecuadas.	4	3	Medio	En las reuniones con el equipo de desarrollo se deberá de considerar los riesgos potenciales en cada una de las fases.	En caso de presentarse este factor se deberá de proceder de forma inmediata a la corrección del plan.
R-006	Diseño de diagramas incompletos.	Diseño del sistema y software.	Los diseños de los diagramas que se requieran para el desarrollo del software no interpretan a la aplicación.	4	4	Alto	Analizar con el equipo de desarrollo, cada uno de los diagramas que se requieren para el desarrollo del proyecto.	Regresar a la fase de "diseño del sistema y software", posteriormente se procederá a modificarlos para su mejor interpretación.
R-007	El plan de pruebas está incompleto.	Diseño del sistema y software.	El plan de pruebas no especifica las pruebas que requiere cada fase.	4	4	Alto	Definir e implementar una prueba a cada uno de los requerimientos solicitados.	Proceder a la modificación del plan de pruebas.
R-008	Desconocimiento de la herramienta de desarrollo.	Implementación y pruebas de unidades.	Los desarrolladores desconocer la herramienta que se utilizará para el desarrollo de la aplicación.	5	4	Muy alto	Tomar un curso acerca del funcionamiento de la herramienta de desarrollo.	Consultar con los asesores para ver los problemas técnicos que no se han podido resolver por los desarrolladores.
R-009	Complejidad del software.	Implementación y pruebas de unidades.	El desarrollo de la aplicación ha presentado un nivel complejo para realizarla.	5	5	Muy alto	Minuta con el cliente la aceptación de los requerimientos.	Cambiar la fecha de entrega de la aplicación para tener más tiempo de desarrollarlo.
R-010	Perdida de la última versión de codificación.	Implementación y pruebas de unidades.	El equipo de desarrollo pierde el respaldo del proyecto.	3	4	Medio	Realizar respaldos mínimamente en 2 plataformas diferentes.	Trabajar en la última versión disponible.

R-011	Actividades imprevistas.	Todas	En el trascurso del desarrollo del proyecto se presenten actividades no contempladas cuando se realizó la planeación del proyecto.	4	4	Alto	Realizar un análisis exhaustivo de las actividades que se requieren para el desarrollo del proyecto.	Realizar los cambios en el plan del proyecto para ingresar las actividades, tomando en consideración las fechas ya establecidas para las tareas contempladas.
R-012	Falta de comunicación con el equipo de desarrollo.	Todas	Los integrantes del equipo no logran comunicarse.	2	3	Medio	Tener una comunicación eficaz con los integrantes del equipo y de esta forma se puedan aclarar dudas referentes al proyecto.	Establecer un acuerdo de trabajo y se proceda a realizar las actividades asignadas sin afectar el trabajo.
R-013	Falta disponibilidad del equipo de desarrollo.	Todas	Los asesores del proyecto o desarrolladores no cuentan con la disponibilidad de realizar reuniones.	2	3	Bajo	Establecer el día que se puede llevar a cabo las reuniones con los asesores y desarrolladores.	Conocer los horarios en los que están disponibles los asesores y desarrolladores, de esta forma se establecerá un nuevo día de la semana para tener las reuniones.
R-014	Salud mental.	Todas	Uno de los desarrolladores presente problemas de salud mental (estrés, ataques de ansiedad, depresión, etc..).	2	2	Muy bajo	Descansar bien, realizar actividades retroactivas.	En caso de que se presente este factor se deberá de acudir atención inmediata.

R-015	Incapacidad medica del equipo de desarrollo.	Todas	Uno de los asesores no pueda continuar con la revisión y/o desarrolladores no puedan continuar con elaboración de los avances del proyecto debido a la incapacidad médica.	2	2	Muy bajo	Comunicación constante de los avances del proyecto con el equipo de desarrollo.	En caso de que se presente este riesgo existen 2 tipos: <ul style="list-style-type: none"> • En el caso del asesor se procede a programar a una junta de emergencia con dicho asesor para notificarle que se ha realizado a partir de su ausencia • En el caso de los desarrolladores se procede a realizar las actividades que le correspondan a dicho desarrollador los fines de semana.
R-016	Retrasos en los tiempos de desarrollo de las actividades.	Todas	En caso de que ciertas actividades presenten un mayor tiempo de elaboración y por lo tanto las actividades se retrasen.	4	4	Alto	Realizar las actividades en tiempo y forma.	Si existiera un retraso, se establecerá realizar dichas actividades los fines de semana para poder seguir el cronograma establecido.
R-017	Falla de servicios.	Todas	Que los servicios de internet, luz de los desarrolladores fallen.	2	3	Bajo	Mantener los dispositivos móviles/ computo cargados.	En caso de que se presente este factor se deberá de trabajar de forma inmediata cuando se recupere el servicio, en caso de que no se recupere el servicio los desarrolladores deberán de acudir a un ciber o un familiar que cuente con estos servicios.

R-018	Falla de equipos móviles y/o computo.	Todas	Los equipos de cómputo y/o móviles de los desarrolladores presenten fallas técnicas por lo que impide el desarrollo del proyecto.	2	2	Muy bajo	Mantener en óptimas condiciones los dispositivos.	Se deberá de trabajar en los equipos disponibles y/o acudir a un ciber para el desarrollo de actividades.
R-019	Perdida documentos.	de	Todas	Se pierde la documentación generada.	2	2	Muy bajo	Realizar respaldos de cada documento que ya se encuentre aprobado y firmado por los asesores. Redactar nuevamente los documentos perdidos.

Apéndice C: Documento de diseño

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
MLB, AMER	16/11/2021	1.0	Creación del Documento	EAM	No aprobado
MLB, AMER	22/11/2021	2.0	Modificación del documento	EAM	No aprobado
MLB, AMER	24/11/2021	3.0	Modificación del documento	EAM, KRM	No aprobado
MLB, AMER	26/11/2021	4.0	Modificación del documento	KRM	No aprobado
MLB, AMER	28/11/2021	4.0	Aprobación del documento	KRM, EAM	Aprobado

Índice:

Arquitectura del sistema	60
Diagramas UML.....	63
Diagrama de clases:.....	63
Diagrama de despliegue:	64
Diagrama de paquetes	65
Diagrama de componentes:	66
Diagramas UML de comportamiento.....	67
Diagramas de casos de uso.....	67
Diagramas de actividades:.....	71
Diagrama de actividades de inicio de la aplicación	72

Diagrama de actividades encargado de la detección de marcadores para ver la traducción a LSM	73
Diagrama de actividades encargado de la interacción con el test	75
Diseño de prototipos.....	77
Bibliografía:	79

Índice de tablas

Tabla 18. Caso de uso: elegir avatar.....	68
Tabla 19. Caso de uso: mostrar imágenes	69
Tabla 20. Caso de uso: test.....	70
Tabla 21. Identificador de diagramas de actividades	71

Índice de figuras

Figura 75. Ejemplo de la arquitectura	60
Figura 76. Arquitectura de software	61
Figura 77. Diagrama de clases.....	63
Figura 78. Diagrama de despliegue	64
Figura 79. Diagrama de paquetes	65
Figura 80. Diagrama de componentes	66
Figura 81. Diagrama de casos de uso.	67
Figura 82. Diagrama de actividades 1	72
Figura 83. Diagrama de actividades 2	74
Figura 84. Diagrama de actividades 3	76
Figura 85. Logotipo de la aplicación.....	77
Figura 86. Laminas del abecedario demostrativo.....	78

Arquitectura del sistema

Para poder desarrollar la siguiente arquitectura se consideró que el tamaño era relativamente pequeño por ello se decidió investigar cómo llevar a cabo el desarrollo de una arquitectura basada en motores de videojuegos en este caso de Unity 3D o Unreal Engine ,un ejemplo es la arquitectura para videojuegos serios con aspectos culturales, publicada por Ricardo Emmanuel Gutiérrez Hernández, Francisco Álvarez Rodríguez y Jaime Muñoz , de la Universidad Autónoma de Aguascalientes en México, que consiste en una arquitectura en seis capas, las cuales son: interfaz de usuario, escenario, objetos, decoración, aplicación y contexto. Esta arquitectura se puede visualizar en la figura 75

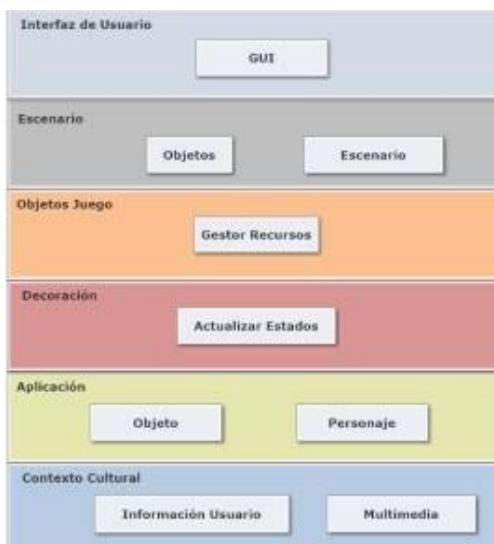


Figura 75. Ejemplo de la arquitectura

Fuente: Elaboración propia

Aunque no se utilice la propuesta de la arquitectura proporcionada anteriormente, se ha tomado como base el estudio de la organización de sus componentes, ya que brinda una mayor visión de cómo estructurar un sistema en capas, definiendo qué almacena cada una de forma más organizada.

A continuación, en la figura 76, se presenta la arquitectura propuesta para el desarrollo del proyecto, para esta arquitectura se decidió implementar 2 capas: la capa principal y la capa de realidad aumentada.

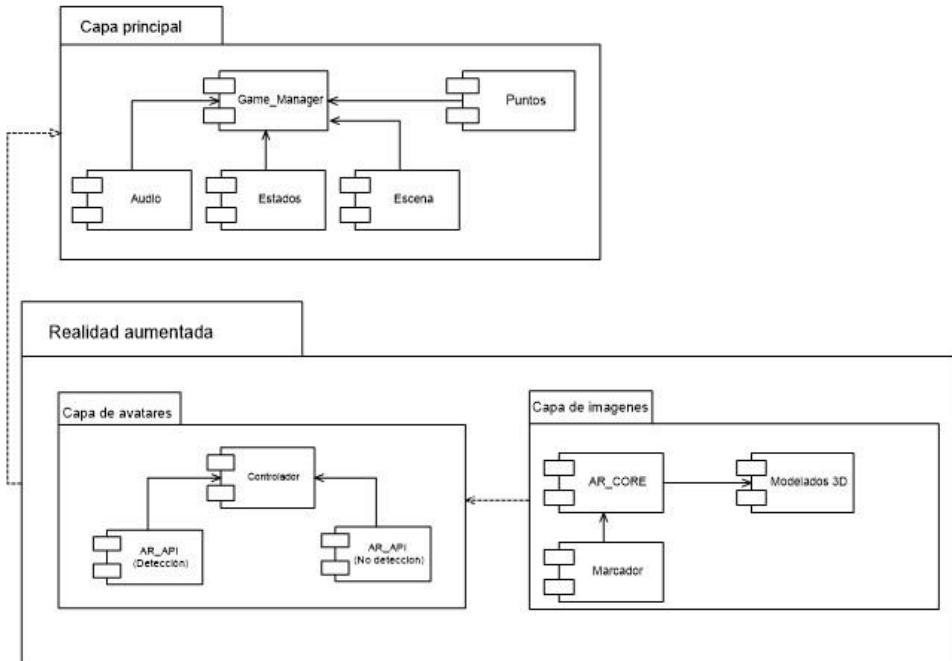


Figura 76. Arquitectura de software

Fuente: Elaboración propia

Capa principal: En esta capa se encuentra el controlador principal de la aplicación (**Game_Manager**), los estados de la aplicación que podemos definirlo como la máquina de estados (**Estados**), los audios de las palabras (**Audio**), las escenas que mostraran (**Escenas**) y finalmente la puntuación (**Puntos**).

- **Game_Manager:** Sera el controlador general de la aplicación, este componente se ingresa mediante un “Game object” en la plataforma Unity y este se encontrará en todas las escenas de la aplicación, además de que es el que se encargara de recabar los datos que se requieran de los otros componentes (audio, estados, escenas, puntos).
- **Estados:** Este componente se encargará de definir los estados de la aplicación.
- **Audio:** Controlara el sonido de la aplicación en general y de los elementos o acciones que requieran sonido.
- **Escenas:** Maneja las escenas de la aplicación y los cambios entre ellas.

- **Puntos:** Se encarga de controlar la puntuación de la aplicación.

Capa de realidad aumentada: En esta capa se almacenan 2 capas que requieren de la realidad aumentada para su funcionamiento.

Capa de avatares: Se encuentra el controlador de los avatares.

AR_API (Detección): Controlador cuando se detecte un marcador.

AR_API (No detección): Controlador cuando no se detecte un marcador.

Capa de imágenes: En esta capa se encontrarán las imágenes de referencia y los modelados 3D de dichas imágenes.

AR_CORE: Cuando sea detectado un marcador este mandara a llamar al modelado 3D.

Marcador: Imágenes de referencia.

Modelados3D: Almacenamiento de los modelados 3D.

Diagramas UML

A continuación, se presentan los diagramas UML que se encargaran de definir la estructura, comportamiento y objetos que contendrá la aplicación a desarrollar.

Diagrama de clases:

En la figura 77 se expone el diagrama de clases considerando los principales elementos de la aplicación y métodos que se requieren, en este caso este diagrama se encuentra en un formato general es decir las clases necesarias junto con sus atributos y métodos en un formato básico, sin embargo, representa lo que se requiere realizar.

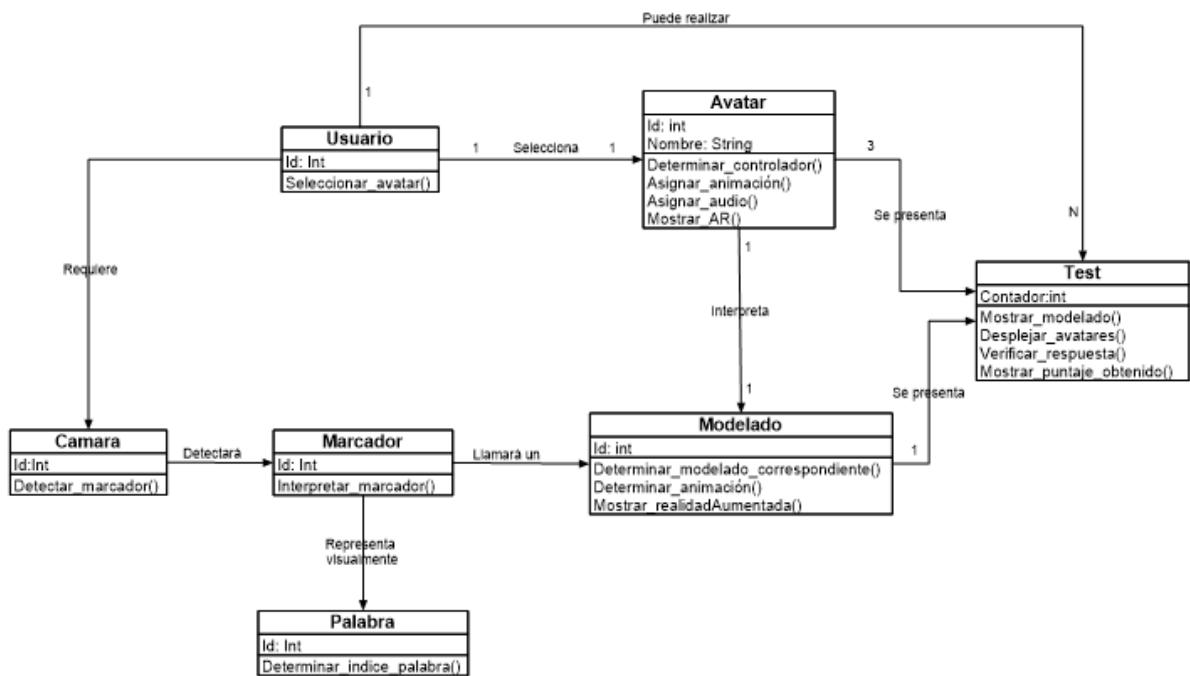


Figura 77. Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de despliegue:

En la siguiente figura 78 se presenta el diagrama de despliegue de la aplicación, se consideraron los factores tanto de hardware y software que se requieren para el funcionamiento de la aplicación así como las características, en este caso se puede observar que nuestro nodo principal es el dispositivo del usuario (móvil o Tablet), dicho dispositivo deberá de presentar un software preferentemente de sistema operativo Android, ya que es el sistema operativo al que se encuentra dirigido la aplicación, posteriormente de dicho dispositivo se requiere la cámara y finalmente el marcador, que representa el boceto de la palabra que se desea detectar.

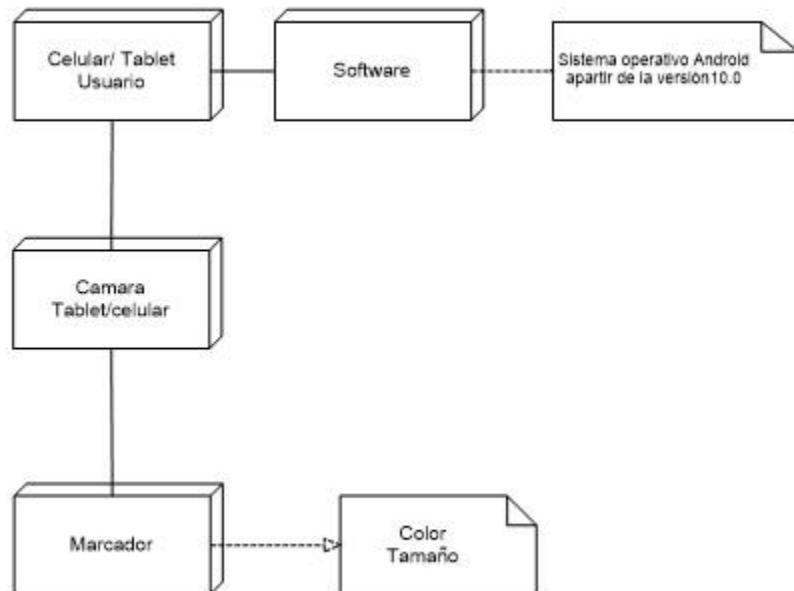


Figura 78. Diagrama de despliegue

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de paquetes

En el siguiente diagrama se expone de forma interna la dependencia de los paquetes y elementos internos que son necesarios para la aplicación, en este caso se expone que la aplicación contará con 4 paquetes de los cuales cada uno de ellos es relevante de realizar para que la aplicación funcione, en este caso nuestro paquete principal es la capa principal debido a que este paquete se encargara de ser el controlador del prototipo en general, los paquetes posteriores los definimos como los elementos requeridos para que la capa principal pueda funcionar, en términos simples, la capa principal se encargar de recibir y transmitir al usuario lo que se requiera realizar.

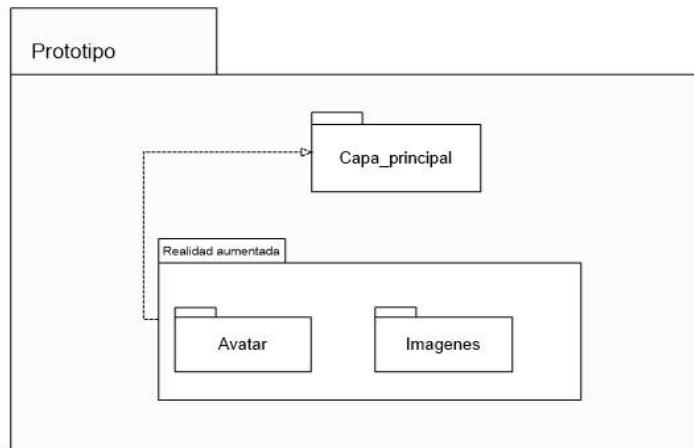


Figura 79. Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de componentes:

En la figura 80 se expone el diagrama de componentes que se desarrolló para realización de la aplicación, en este diagrama se presentan los componentes requeridos para su desarrollo, así como la extensión de los archivos y las librerías que se requieren. Otro factor que se presenta en el diagrama de componentes son las instancias que en el caso de la presente aplicación son: marcadores y modelados.

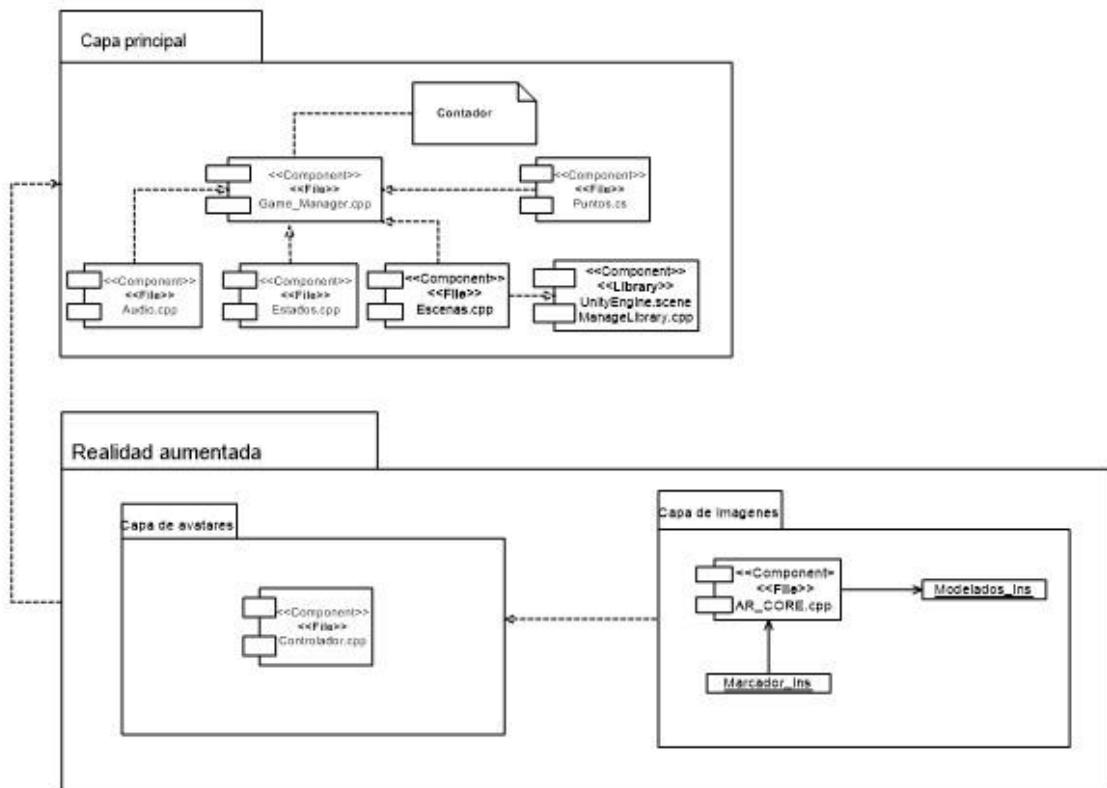


Figura 80. Diagrama de componentes

Fuente: Elaboración propia

Diagramas UML de comportamiento

Diagramas de casos de uso

Los casos de uso son una serie de interacciones desarrolladas entre el sistema y sus participantes en respuesta a eventos iniciados por los principales participantes del propio sistema. Los diagramas de casos de uso se utilizan para especificar la comunicación y el comportamiento del sistema a través de la interacción del sistema con los usuarios y / u otros sistemas.

A continuación, se presenta el diagrama realizado para definir la funcionalidad de la aplicación.

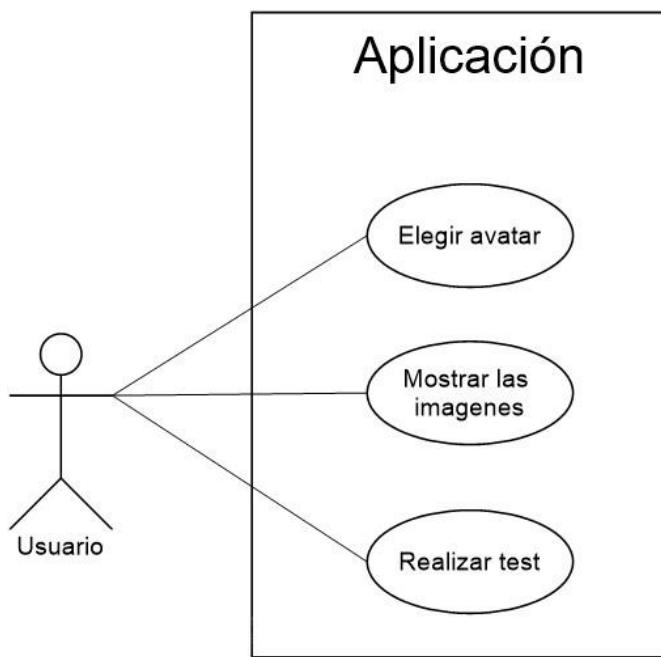


Figura 81. Diagrama de casos de uso.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan las tablas de los casos de uso de acuerdo a la funcionalidad de la aplicación y que se han plasmado en el diagrama antes expuesto.

Tablas de casos de uso

RF:	Elegir el avatar		Identificador	CS_01
Actor participante	Usuario			
Descripción	El usuario podrá elegir el avatar de su preferencia es decir seleccionar el avatar hombre o mujer.			
Precondición	El usuario ingrese a la aplicación.			
Secuencia normal	Paso	Acción		
	1	El usuario dar un touch en el botón “Comenzar”.		
	2	El sistema desplegará los avatares disponibles.		
	3	El usuario dará un touch en el avatar de su preferencia.		
Postcondición	El sistema mostrara al usuario el avatar que ha seleccionado.			
Excepciones	Paso	Acción		
	3	Si el avatar no ha sido seleccionado regresar al paso 2.		

Tabla 18. Caso de uso: elegir avatar

Fuente: Elaboración propia

RF:	Mostrar las imágenes	Identificador	CS_02
Actor participante	Usuario		
Descripción	El usuario expondrá el marcador frente a la cámara del dispositivo móvil de esta forma se realizará el proceso de la detección de imágenes y la exposición de los modelados conjunto al avatar en realidad aumentada.		
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con los 10 marcadores. • Permisos de uso de la cámara. 		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El usuario dará un touch en el botón de “Reconocer imágenes”.	
	2	El usuario dará un touch en el botón con el icono de cámara.	
	3	El usuario mostrara un marcador frente a la cámara del dispositivo.	
	4	El sistema detectara el marcador que se haya expuesto frente a la cámara del dispositivo.	
	5	El sistema mostrara el modelado 3D en realidad aumentada.	
	6	El usuario dará un touch en el botón de “Traducir”	
	7	El sistema mostrara al avatar conjunto a su animación y reproducción de audio correspondientes al marcador.	
	8	Si el usuario desea ver nuevamente la traducción deberá de dar un touch “Reproducir”.	
Postcondición	El usuario visualice realidad aumentada el modelado 3D conjunto al avatar interpretando en LSM		
Excepciones	Paso	Acción	
	5	En caso de que el modelado no se exponga regresar al paso 3	
	7	En caso de que el avatar no se exponga regresar al paso 3	

Tabla 19. Caso de uso: mostrar imágenes

Fuente: Elaboración propia

RF:	Realizar test	Identificador	CS_03
Actor participante	Usuario		
Descripción	El usuario podrá realizar un pequeño test del modelado que se vaya exponiendo en pantalla, posteriormente se podrá seleccionar una de las tres respuestas posibles en LSM en donde una traducción a LSM corresponde al modelado 3D expuesto.		
Precondición	Permisos en la activación de la cámara.		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El usuario dará un touch en el botón “Test”.	
	2	El usuario dará un touch en el botón con el icono de la cámara.	
	3	El usuario mostrara el marcador frente a la cámara del dispositivo para que el sistema la detecte.	
	4	El sistema detectara el marcador que se haya expuesto frente a la cámara del dispositivo.	
	5	El sistema desplegará un modelado 3D y tres opciones de avatares traduciendo a LSM.	
	6	El usuario dará un touch al avatar que se crea tenga la opción correcta.	
	7	El sistema verificará la opción elegida.	
	8	El sistema mostrara el resultado.	
	9	Si el usuario desea terminar el test deberá de dar un touch en el botón “Finalizar”.	
	10	El sistema mostrara el puntaje obtenido.	
Postcondición	El usuario visualice el puntaje obtenido.		
Excepciones	Paso	Acción	
	4	En caso de no ver el modelado 3D y las tres opciones de avatares traduciendo a LSM, regresar al paso 3.	
	5	En caso de que no se seleccione la respuesta regresar al paso 3.	

Tabla 20. Caso de uso: test

Fuente: Elaboración propia

Diagramas de actividades:

A continuación, se muestran los diagramas de actividades que se utilizaran para este proyecto: En esta ocasión fue necesario dividirlo en tres diagramas diferentes ya que en dos de ellos tendrán un comportamiento de ciclos repetitivos.

A continuación, se presenta la siguiente tabla en donde se expone el identificador de los diagramas de actividades realizados.

Identificador	Título
DA_01	Diagrama de actividades de inicio de la aplicación.
DA_02	Diagrama de actividades encargado de la detección de marcadores para ver la traducción a LSM.
DA_03	Diagrama de actividades encargado de la interacción con el test.

Tabla 21. Identificador de diagramas de actividades

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de actividades de inicio de la aplicación.

En este diagrama se puede observar cómo será el comportamiento de la aplicación una vez que el usuario ingrese en ella. El diagrama se detiene en la acción donde el usuario tendrá que elegir la opción de comenzar con el reconocimiento de imágenes de referencia (marcadores) para ver las traducciones a LSM o dar inicio con el test y una vez activada la cámara del dispositivo ya que si esta no es activada no se podrá continuar con el funcionamiento de la aplicación.

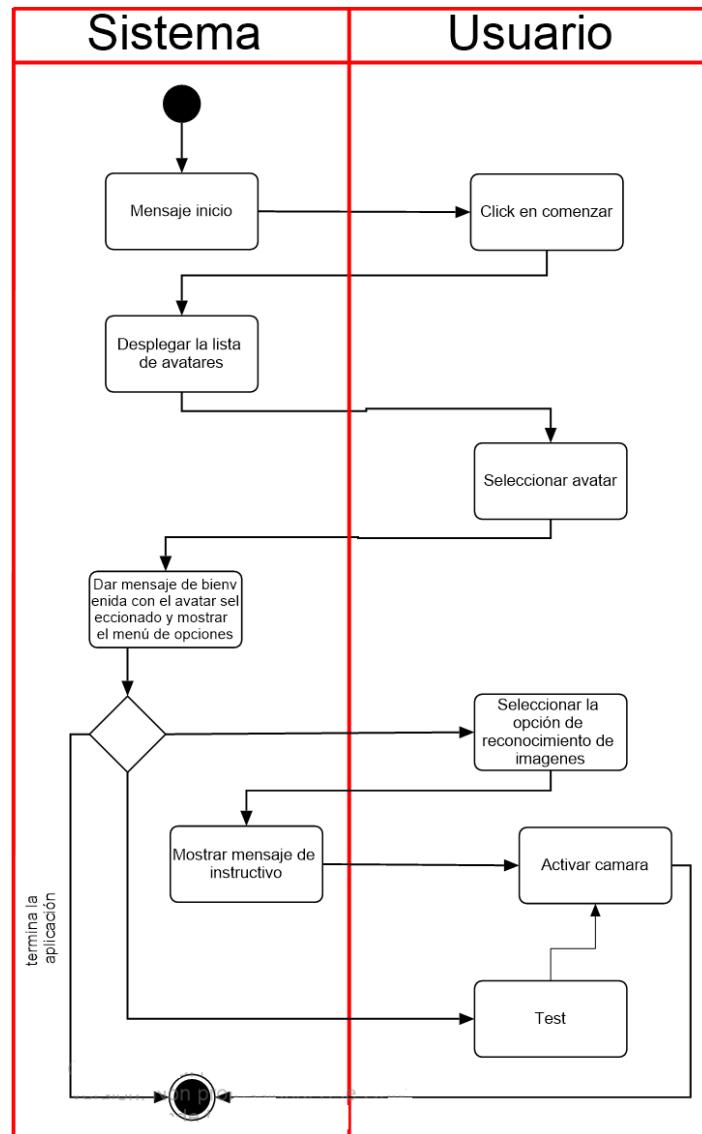


Figura 82. Diagrama de actividades 1

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de actividades encargado de la detección de marcadores para ver la traducción a LSM.

Una vez activada la cámara del dispositivo móvil el usuario tendrá que poner frente a la cámara la imagen de referencia(marcador) para que así el sistema sea capaz de detectarla y posteriormente continúe con el proceso de mostrar el modelado 3D, texto y avatar en realidad aumenta, así como también la reproducción del audio. Esta acción se va a ser cuantas veces el usuario ponga la o las imágenes de referencia (marcadores) enfrente a la cámara del dispositivo móvil, ya que al cambiar de imagen de referencia (marcador) desaparecerá lo que se mostraba en RA para volver a detectar lo que se está mostrando enfrente a la cámara del dispositivo móvil y así nos muestre lo relacionado a esa imagen de referencia (marcador) en RA.

La cámara del dispositivo móvil en ningún momento va a ser desactivada o apagada, durante este proceso al igual que en el test tendrá que estar activada para que el sistema sea capaz de detectar las imágenes de referencia (marcadores) ya que si esta no está activada el sistema no va a ser posible de realizar ninguna función.

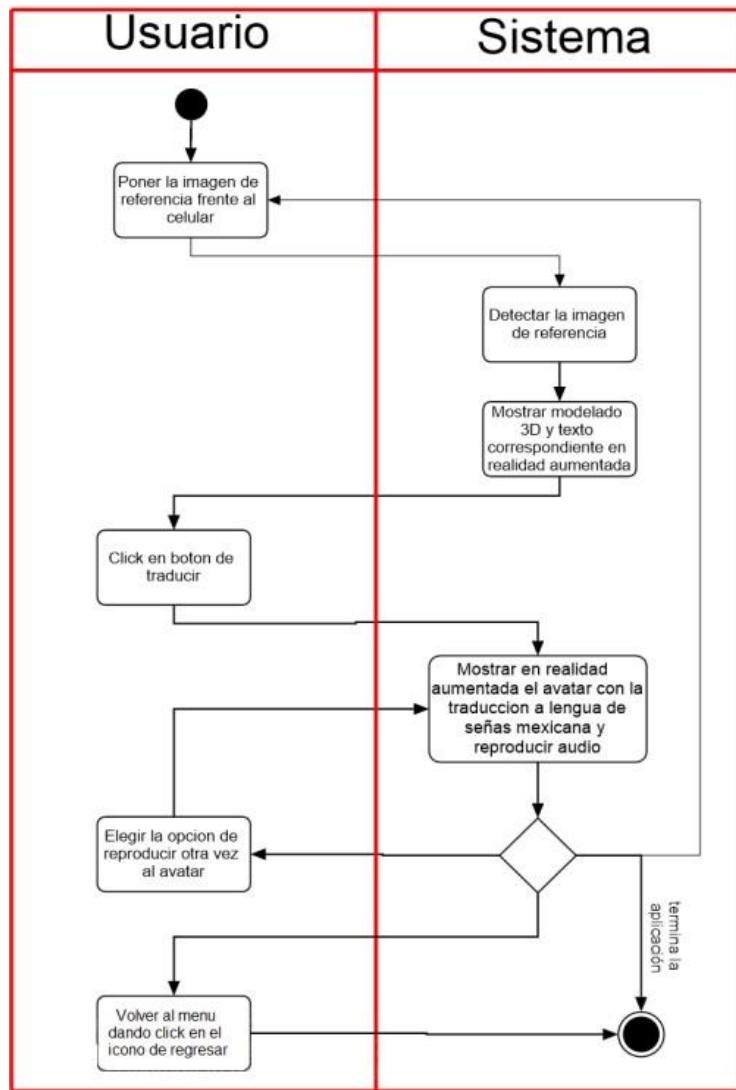


Figura 83. Diagrama de actividades 2

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de actividades encargado de la interacción con el test.

Una vez activada la cámara del dispositivo móvil el usuario tendrá que mostrar frente a la cámara del dispositivo móvil la imagen de referencia (marcador) para que al momento de detectarla muestre el modelado 3D, así como tres opciones del avatar interpretando cada uno una palabra diferente en LSM de los cuales una opción es la correcta. El usuario podrá seleccionar cualquiera de las tres opciones del avatar y al seleccionarlo se pondrá una palomita si la opción es la correcta o una equis si la respuesta no es la correcta.

Si el usuario ya no quiere seguir intentando con el test va a tener la opción de finalizar para que el sistema nos mande el puntaje de las imágenes de referencia (marcadores) que fueron acertadas y en cuantas de ellas fallo, por ejemplo, pudo detectar 8 imágenes de referencia (marcadores) y de esas 8 solo acertó 3, entonces aparecerá el siguiente marcador (3-8).

Si el usuario desea realizar una vez más el test bastará con dar touch en la opción de volver a intentarlo o podrá regresar al menú, si se desea ver una vez más las traducciones a LSM en RA o simplemente abandonar la aplicación.

La cámara del dispositivo móvil en ningún momento va a ser desactivada o apagada, durante este proceso tendrá que estar activada para que el sistema sea capaz de detectar las imágenes de referencia ya que si esta no está activada el sistema no podrá continuar con su funcionamiento.

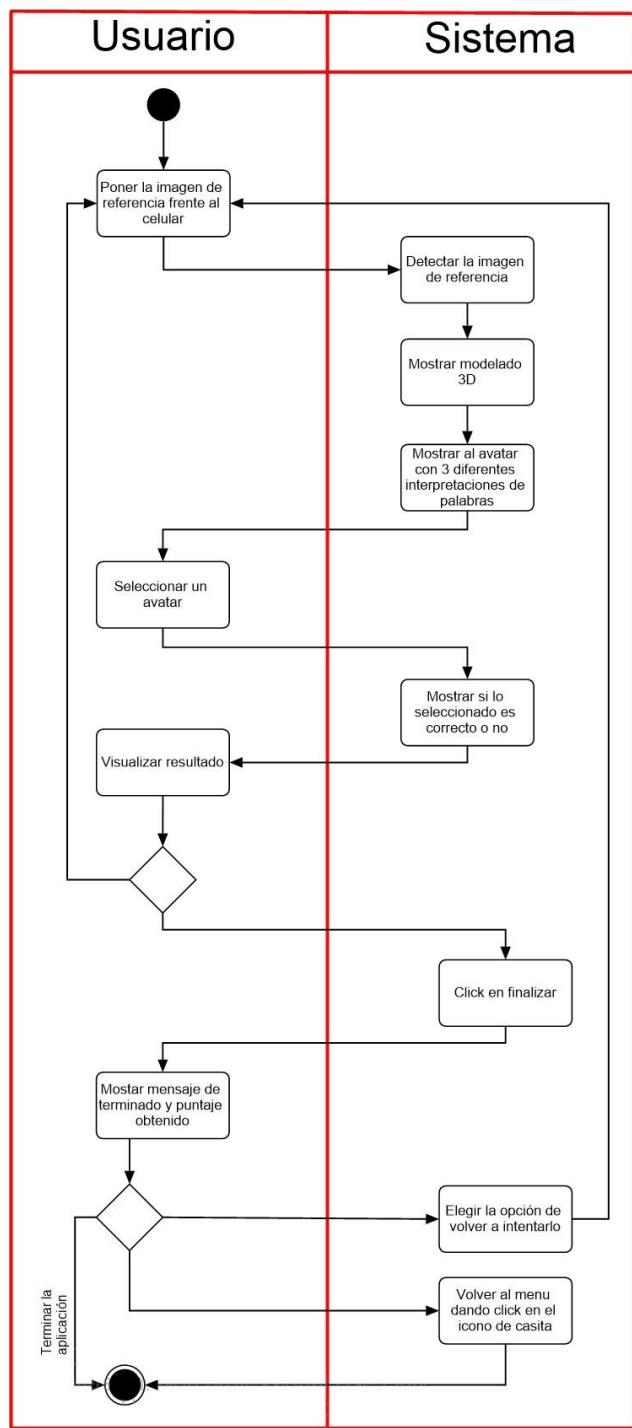


Figura 84. Diagrama de actividades 3

Fuente: Elaboración propia

Diseño de prototipos

Para el desarrollo de este proyecto se construyeron los prototipos en base a los requerimientos que se obtuvieron por parte del cliente, estos prototipos mostraran el comportamiento que se pretende realizar en la aplicación y permitirá tener una mejor visualización del resultado al que se pretende llegar.

A continuación, se presenta el logotipo que se diseñó para esta aplicación:



Figura 85. Logotipo de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

Colores:

- **Azul:** El color azul fue seleccionado debido a que este color representa a la comunidad de personas con discapacidad y/o pérdida auditiva.
- **Amarillo:** El color amarillo fue añadido debido a que en teoría del color representa a la luz del sol y felicidad, por ende, este permite generar calidez y crear felicidad.

Símbolos

- **Mano:** Este elemento fue añadido como representación de la lengua de señas.
- **Oído:** Este símbolo se añadió debido a que nuestra aplicación se encuentra dirigido a la comunidad con discapacidades auditivas.

Nombre:

El nombre que se eligió para la aplicación es “Bonet system”, el nombre de Bonet fue seleccionado debido al creador de la lengua de signos y uno de los precursores en enseñar a los sordomudos en el año de 1620, el monje benedictino Juan Pablo Bonet quien es el autor del primer artículo moderno sobre fonética y logopedia, “Reducción de letras y enseñanza del arte”, que se considera el primer artículo moderno sobre fonética y logopedia, que propone un alfabeto manual para mejorar la comunicación de las personas sordas.

A continuación, se presenta una de las láminas del abecedario demostrativo diseñado por Diego Astor considerando el trabajo realizado por Bonet:

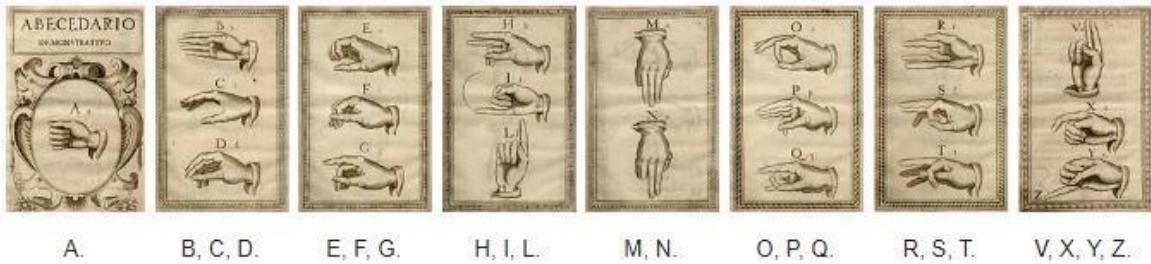


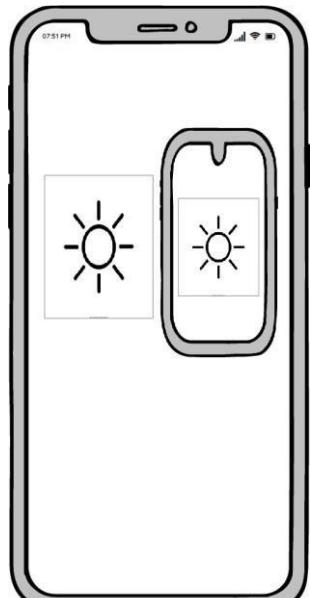
Figura 86. Láminas del abecedario demostrativo

Fuente: Extraído de (“Archivo: Lengua de Signos”, s.f)

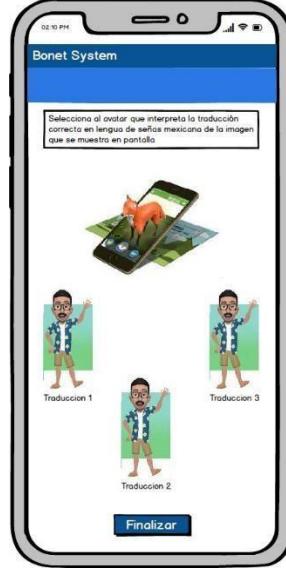
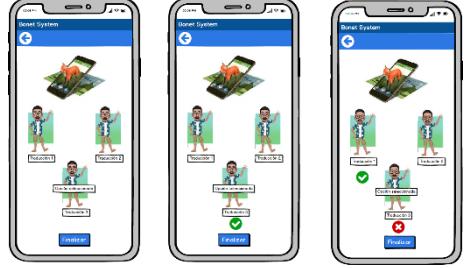
A continuación, se presentarán los prototipos de pantalla que se diseñaron:

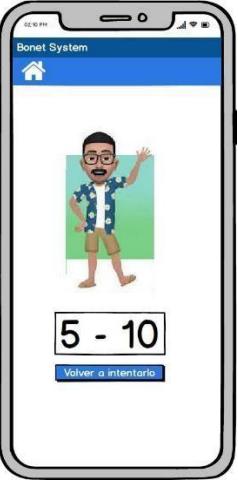
Nombre del prototipo	Descripción	Prototipo
Pantalla de inicio.	<p>Esta pantalla aparecerá una vez que el usuario haya ingresado en la aplicación, en el cual se podrá visualizar el logo, una introducción de los involucrados en el proyecto, el nombre del proyecto, al igual que un botón para comenzar, que al dar un touch en él pasara a la siguiente pantalla que será la de seleccionar el avatar.</p>	
Seleccionar avatar	<p>En esta pantalla se podrá visualizar la lista de avatares disponibles en la aplicación, en este caso será un avatar hombre y un avatar mujer, de los cuales ya estarán caracterizados.</p> <p>En esta pantalla el usuario tendrá que seleccionar un avatar por medio del touch para así pasar a la siguiente pantalla.</p>	

Mensaje presentando al avatar que te acompañará como un tutor y menú.	<p>En esta pantalla se apreciará al avatar saludando al usuario, al igual se mostrará un texto en el cual el avatar se estará presentando al usuario. También será posible apreciar un menú en el cual el usuario podrá elegir entre las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectar imágenes de referencia en donde será posible ver las traducciones a LSM. • Test. 	
Activar cámara	<p>En caso de que el usuario seleccionó la opción de reconocer imágenes este nos enviara directamente a una pantalla con una pequeña instrucción en donde para poder reconocer los marcadores es necesario activar la cámara de tu dispositivo móvil, para poder continuar con el proceso de la aplicación el cual será la detección de dichos marcadores.</p>	

Reconocer imagen de referencia.	<p>Una vez encendida la cámara y sin que esta sea desactivada o apagada, pues si es apagada el sistema no será capaz de detectar los marcadores y así el sistema ya no podrá realizar ninguna función.</p> <p>Y mientras la cámara está encendida el sistema será capaz de reconocer los marcadores para proseguir con la visualización del modelado 3D y texto en realidad aumentada de lo que la cámara está detectando.</p>	
Mostrar modelado 3D y texto	<p>Una vez detectado el marcador se podrá apreciar en RA el modelado 3D y texto referente a lo que la cámara está detectando, por ejemplo, si se está detectando la imagen de un árbol se tendrá que apreciar en RA el árbol, así como una pequeña animación correspondiente a la imagen, al igual que un texto con la palabra “ARBOL”. Y para continuar con la visualización del avatar va a ser necesario dar un touch en la opción de traducir.</p>	
Mostrar al avatar interpretando en lengua de señas mexicana	<p>Al seleccionar la opción de traducir va a ser posible visualizar al avatar traduciendo a LSM en RA aumentada lo que se está detectando con la cámara, por ejemplo, si es el árbol el avatar tendrá que traducir como se interpretaría en LSM “árbol”, esta acción mostrándose en RA, así como su audio correspondiente simulando como si el avatar estuviera hablando.</p>	

Mensaje para iniciar el test y activación de la cámara.	<p>En caso de que el usuario haya seleccionado la opción de test, este nos enviara directamente a la pantalla con un mensaje “es momento de ponerse a prueba” así como también la indicación de activar la cámara de tu dispositivo móvil para poder continuar con el proceso de la aplicación, debido a que si no se activa la cámara el sistema no podrá continuar con su funcionamiento.</p>	

Test	<p>Una vez activada la cámara el usuario tendrá que mostrar frente a la cámara del dispositivo móvil el marcador para que sea detectada y se muestre su respectivo modelado 3D, así como tres opciones del avatar cada uno interpretando una traducción distinta en LSM para que el usuario pueda elegir la opción que pertenece al modelado 3D.</p> <p>Para continuar con la siguiente "pregunta" de que traducción a LSM pertenece al modelado 3D, bastará con cambiar de marcador y mostrar un marcador diferente frente a la cámara del dispositivo y aparecerá el nuevo modelado 3D y nuevas respuestas posibles.</p> <p>Y si el usuario da click en finalizar este terminará con el test y posteriormente se mostrará el resultado obtenido.</p>	
Comportamiento del test	<p>Al aparecer las opciones de los avatares el usuario deberá elegir la opción con la traducción a LSM correspondiente al modelado 3D expuesto, en caso de que lo que se eligió es la opción correcta se mostrara una palomita indicando que lo elegido es correcto y en caso de que la opción elegida no sea la correcta se mostrara una equis indicando que lo elegido no es la correcta.</p>	

Mostrar puntaje obtenido.	<p>Al finalizar con el test se mostrará que puntaje se obtuvo, por ejemplo, si se expusieron diez modelados 3D ya sea repetidos o diferentes y solo obtuviste cinco bien el puntaje se mostrara “5-10” (cinco respuestas correctas de diez) Aquí el usuario tendrá la opción de volver a intentarlo una vez mas o regresar a la pantalla del menú (pantalla con el mensaje presentando al avatar que te acompañará como un tutor y menú) dando clic en el ícono de la casita.</p>	
---------------------------	---	---

Bibliografía:

- Anónimo. (s.f). "Archivo: Lengua de Signos". Noviembre 24, 2021, de Wikipedia Sitio web:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lengua_de_Signos_\(Juan_Pablo_Bonet,_1620\)_A.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lengua_de_Signos_(Juan_Pablo_Bonet,_1620)_A.jpg)
- Anónimo. (s.f). "Guía para la redacción de casos de uso". Noviembre 20, 2021, de AA Sitio web: <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/416>
- Gutiérrez, H., Ricardo Emmanuel; Francisco J. Álvarez, Jaime Muñoz-Arteaga. (2013). "Arquitectura de Software para Juegos Serios con Aspectos Culturales: Caso de Estudio en un Videojuego para Fórmulas Temperatura". Noviembre 17, 2021, de Universidad autónoma de Aguascalientes Sitio web:
- https://www.researchgate.net/publication/236162869_Arquitectura_de_Software_para_Juegos_Serios_con_Aspectos_Culturales_Caso_de_Estudio_en_un_Videojuego_para_Fórmulas_Temperatura

Apéndice D: Especificación de requerimientos de software (SRS)

Especificación de Requerimientos de Software

[APLICACIÓN MÓVIL PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD
AUDITIVA]

Índice

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Introducción. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.1 Propósito. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.2 Alcance. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.4 Referencias. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1.5 Vista general. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2. Descripción General. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1. Perspectiva del producto. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1.1 Interfaces de usuario | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1.2 Interfaces de hardware: | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1.3 Interfaces de software: | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1.4 Memoria: | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.1.5 Funcionamiento: | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.2. Funcionalidad del producto. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.3. Características del usuario. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.4. Restricciones generales. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.5. Presunciones y dependencias. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3. Especificación de requerimientos. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.1. Requerimientos Funcionales. | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.2. Requerimientos No Funcionales. | ¡Error! Marcador no definido. |

Índice de tablas

Tabla 22. Requerimiento funcional 1	101
Tabla 23. Requerimiento funcional 2	101
Tabla 24. Requerimiento funcional 3	101
Tabla 25. Requerimiento funcional 4	102
Tabla 26. Requerimiento funcional 5	102
Tabla 27. Requerimiento funcional 6	102
Tabla 28. Requerimiento funcional 7	103
Tabla 29. Requerimiento funcional 8	103
Tabla 30. Requerimiento funcional 9	103
Tabla 31. Requerimiento funcional 10	104
Tabla 32. Requerimiento funcional 11	104
Tabla 33. Requerimiento funcional 12	104
Tabla 34. Requerimiento funcional 13	105
Tabla 35. Requerimiento no funcional 1	105
Tabla 36. Requerimiento no funcional 2	105
Tabla 37. Requerimiento no funcional 3	106

Índice de figuras

Figura 87. Diagrama de bloques.....	93
Figura 88. Seleccionar avatar	94
Figura 89. Menú de opciones	94
Figura 90. Detectar imágenes	95
Figura 91. Realizar test.....	96

1. Introducción.

El avance tecnológico y la aparición de los dispositivos como las computadoras y móviles ha llevado a la creación de nuevos métodos para mejorar el funcionamiento y de esta forma permitiendo realizar una gran cantidad de actividades y avances tecnológicos que anteriormente eran inimaginables por lo que no solo se debe a la aparición de los dispositivos antes mencionados, sino al concepto denominado software, dicho concepto es definido por el IEEE en su estándar 727 como un conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

El desarrollo de software es una actividad muy común en la actualidad, las grandes empresas dedicadas a este trabajo, como Microsoft, IBM y Oracle, nunca han dejado de trabajar e innovar esto conlleva a un arduo trabajo de investigación y desarrollo, el desarrollo de software es uno de los campos que mayor deficiencia presentan en la práctica de construir un sistema, este factor se debe a la poca atención y/o interpretación del problema que se requiere solución, en términos simples la mayoría de los desarrolladores se centran en la solución dejando el problema inexplorado.

De acuerdo a lo anterior surge lo siguiente ¿cómo se puede resolver?, por dichos problemas han surgido múltiples métodos en el desarrollo del software tales como las metodologías de desarrollo y el ciclo de desarrollo de software, estos factores permiten analizar el problema desde un punto de vista del usuario y desarrollador, sin embargo, es primordial que dicho software sea documentado para una mayor comprensión de lo que el software realizará. En el presente documento se llevará a cabo la explicación del desarrollo de software del proyecto, es fundamental dar a conocer los elementos que conformarán nuestra aplicación además de su funcionamiento.

1.1 Propósito.

Dar a conocer el desarrollo de software de la aplicación móvil, así como los elementos, funciones, etc., que lo conforman. Este sistema está dirigido a la siguiente audiencia:

- La audiencia a la que el sistema está dirigido y son los actores principales de la creación de esta aplicación son los niños y a los padres/ tutores que tengan un familiar o conocido que presenten una discapacidad auditiva.

1.2 Alcance.

- El proyecto a desarrollar es una aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva.
- Ser una herramienta de apoyo que les permita a los usuarios de la aplicación, con discapacidad auditiva, contar con las bases del proceso de lectura considerando la forma de aprendizaje de dichos usuarios. Cabe mencionar que la aplicación no será un traductor.
- El sistema llevará a cabo la exposición de la representación visual de palabras mediante la exhibición de modelado 3D y animación correspondiente, lo anterior expuesto se presentará junto con su traducción a lengua de señas mexicana mediante un avatar, el beneficio de esta aplicación para los usuarios es que podrán relacionar imagen-significado además de su representación visual en un formato animado. Su objetivo es que los usuarios cuenten con las bases del proceso de lectura (imagen-significado del objeto e interpretación en lengua de señas), y la meta es cumplir con los requisitos planteados por el cliente considerando las necesidades de las personas con discapacidad auditiva.

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

- Usuario: Niños con discapacidad y/o pérdida auditiva de forma parcial o total entre las edades de 6-8 años.
- App: Aplicación móvil.
- Sistema: Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva.
- Dispositivo móvil: celular o tablet.
- RA /AR: realidad aumentada.
- LSM: lengua de señas mexicana.

- Discapacidad auditiva: se puede comprender como la falta, disminución o pérdida de la capacidad para oír en algún lugar del aparato auditivo y no se puede apreciar, ya que carece de características físicas que la evidencien.
- Lengua de señas: La lengua de señas o de signos es la lengua natural de expresión y configuración gesto espacial y percepción visual gracias a la cual los sordos pueden comunicarse con su entorno social.
- DB: Decibel es una unidad que se utiliza para medir la intensidad del sonido y magnitudes físicas.
- BIAP: Bureau International d' Audiophonologie (Oficina Internacional de audio fonología).
- Imagen-significado: Se muestran imágenes y el texto escrito para que se comprenda qué texto es igual al significado, y que la letra conlleva un significado.
- Refuerzo/apoyo visual: El refuerzo o apoyo visual está representado por imágenes, dibujos, frases, ilustraciones, fotografías, láminas, esquemas o diagramas que facilitan la presentación y comprensión de contenidos diversos.
- Lectura labio facial: Es una técnica con la que una persona comprende lo que se le habla observando los movimientos de los labios de su interlocutor e interpretando los fonemas que este produce.
- Avatar: Identidad virtual que fungirá como tutor, al ser elegido por el usuario, para llevar a cabo la interpretación de las palabras al lenguaje de señas mexicana.
- Marcador/ boceto/ imagen-referencia: representación visual de la palabra (código QR).
- Modelado 3D: Es la técnica que se usa para crear formas en tercera dimensión a través de programas instalados en una computadora.
- Código QR: Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.
- Requerimiento funcional: descripción de las capacidades o funciones que el sistema será capaz de realizar.
- Requerimiento no funcional: restricciones o características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como, por ejemplo, rendimiento, interfaces de usuario, fiabilidad, mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, etc.
- RF: Requerimiento funcional.

- RNF: Requerimiento no funcional.
- SW: software.
- HW: Hardware.
- MB: MegaByte.

1.4 Referencias.

- Italo Q. (s.f). "¿Qué es el modelado 3D?". Octubre 27, 2021, de Arcux Sitio web: <https://arcux.net/blog/que-es-el-modelado-3d/>
- Ramírez I. (2021). "ARCore: qué es, para qué sirve y móviles compatibles". Noviembre 18, 2021, de Android Sitio web: <https://www.xatakandroid.com/realidad-aumentada/arcore-que-sirve-moviles-compatibles>

1.5 Vista general.

El presente documento se encuentra dividido en 3 secciones:

- La primera sección está enfocada en la explicación, objetivos, metas y descripción del documento.
- La segunda sección está orientada en la descripción general del sistema, ya que la información se encuentra orientada al usuario potencial.
- La sección 3 se describen los requisitos específicos del sistema, esta información se encuentra enfocada a los desarrolladores y programadores.

2. Descripción General.

Existen factores generales que afectan al producto y sus requerimientos. En esta sección se identifican estos factores como el contexto al desarrollo del sistema.

2.1. Perspectiva del producto.

La aplicación está enfocada para los niños con discapacidad y/o pérdida auditiva entre la edad de 6-8 años, dicha aplicación se encontrará disponible solo para los dispositivos: tablets y móviles que tengan sistema operativo Android. Análogo a las aplicaciones existentes, esta aplicación se renovará en cuestión de que se le aplicará la tecnología de realidad aumentada, por lo cual le permitirá ser una aplicación más dinámica.

A continuación, se presenta el diagrama de bloques, en donde se expone el funcionamiento de la aplicación.

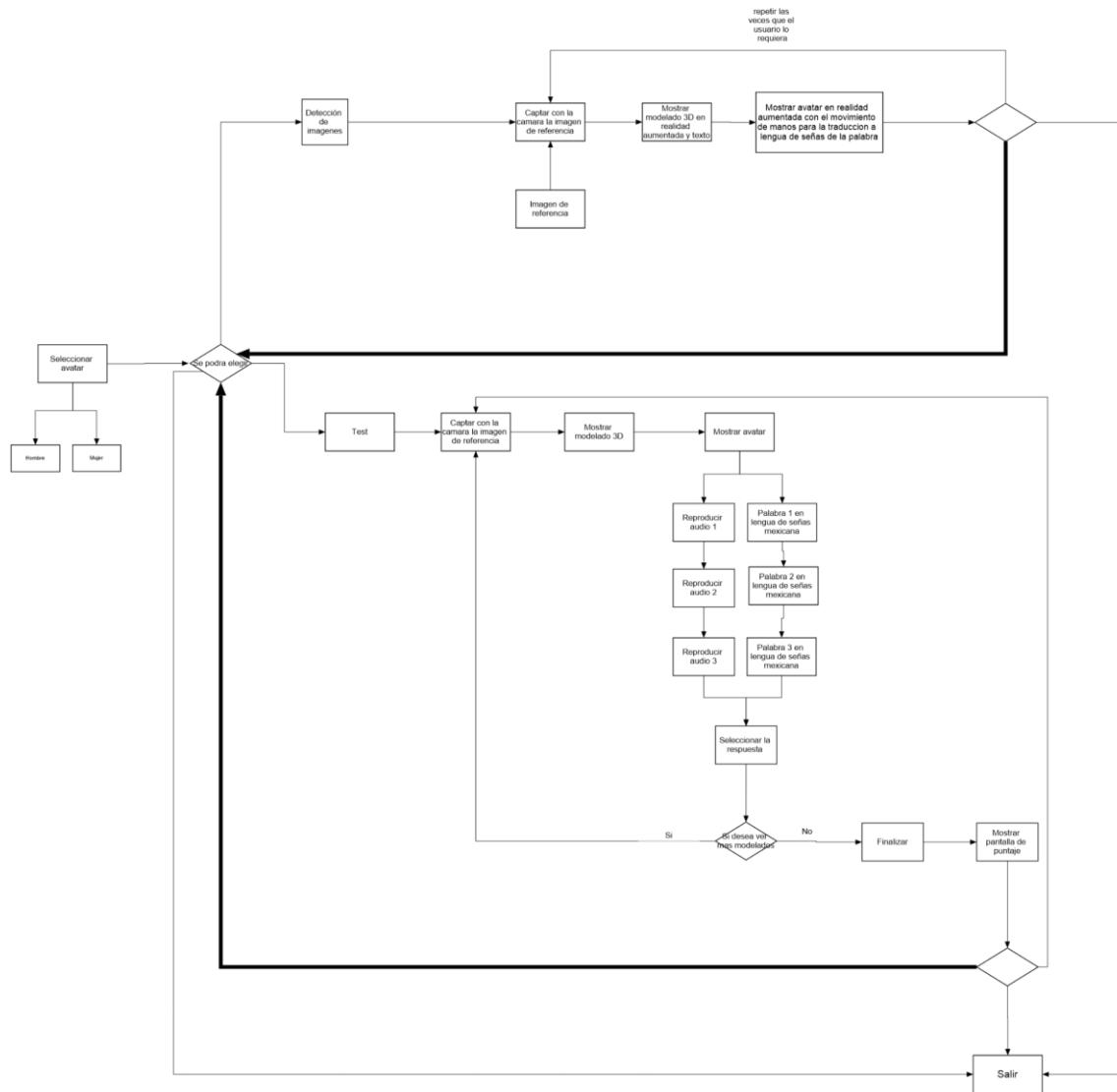


Figura 87. Diagrama de bloques

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan por partes el diagrama de bloques para un mayor entendimiento del funcionamiento.

En la figura 88 se presenta la selección del avatar y de este se despliegan las 2 opciones disponibles para elegir: avatar hombre o avatar mujer.

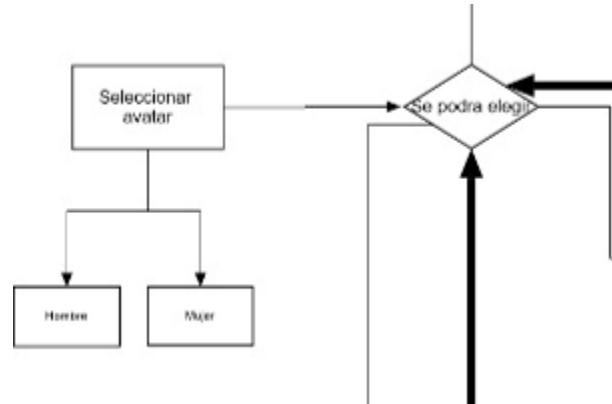


Figura 88. Seleccionar avatar

Fuente: Elaboración propia

En la figura 89 se presenta las opciones que el usuario podrá realizar: detectar imágenes, realizar el test o salir de la aplicación, esta elección es visualizado como un menú de opciones.

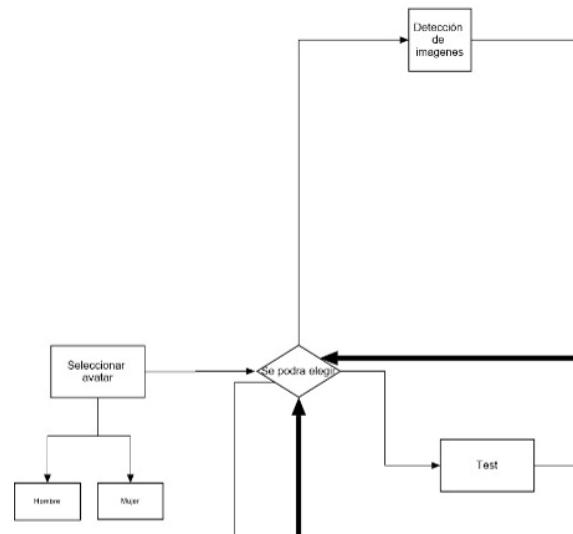


Figura 89. Menú de opciones

Fuente: Elaboración propia

En la figura 90 se presenta el proceso de la opción detección de imágenes, este proceso inicia cuando se capta la imagen de referencia con la cámara del dispositivo posteriormente se expone el modelado 3D en realidad aumentada y texto, ulteriormente se procede a mostrar al avatar en realidad aumentada interpretando en LSM, al final del proceso se puede visualizar una toma de decisión de las cuales el usuario podrá realizar lo siguiente: Seguir detectando imágenes, regresar a las opciones de detectar imágenes o test y salir de la aplicación.

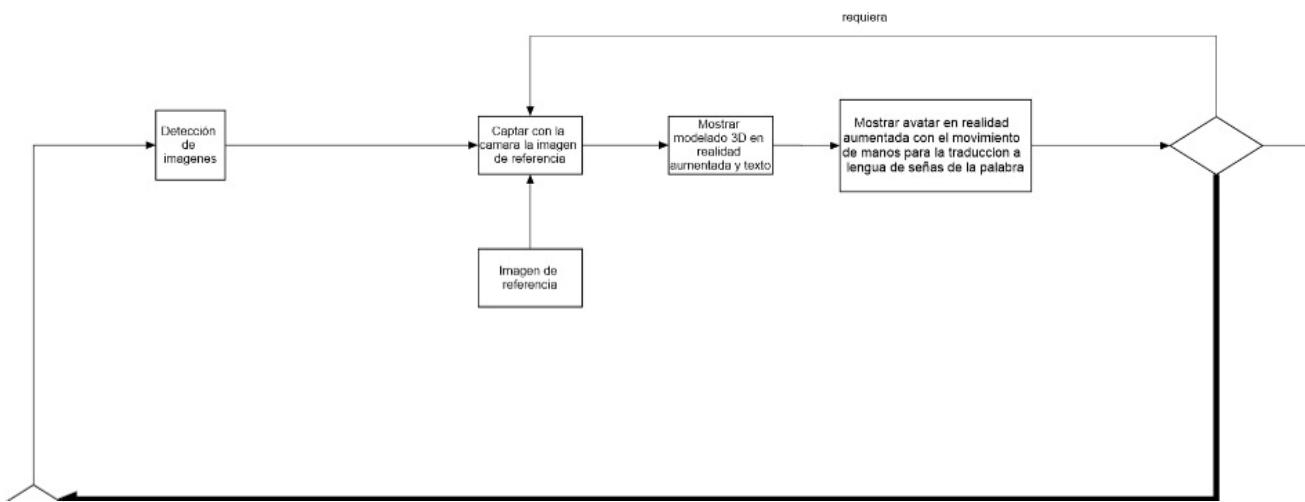


Figura 90. Detectar imágenes

Fuente: Elaboración propia

En la figura 91 se expone el funcionamiento para la opción de realizar test, se muestra que el primer paso es captar con la cámara del dispositivo una imagen de referencia posteriormente de la detección se expondrá el modelado 3D y finalmente se desplegaran 3 avatares en donde cada uno de ellos interpretara una palabra diferente además de que reproducirán el audio correspondiente a esa palabra, finalmente el usuario seleccionara uno de los 3 avatares, en este apartado se presenta una toma de decisión donde el usuario podrá realizar lo siguiente: seguir detectando imágenes y continuar con el test, finalizar el test y conocer su puntaje o salir de la aplicación.

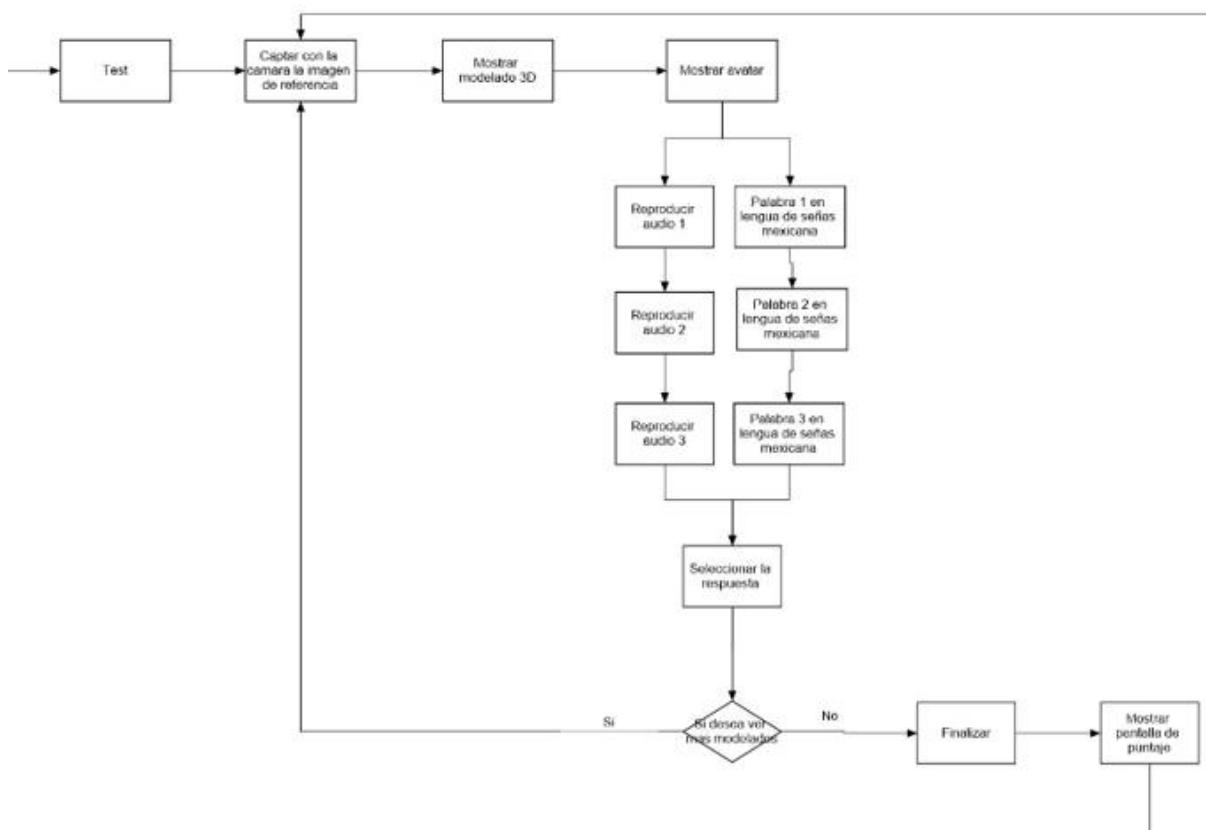


Figura 91. Realizar test

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se definen las principales restricciones del sistema.

2.1.1 Interfaces de usuario

El usuario tendrá acceso a la pantalla principal en donde podrá realizar lo siguiente:

- Elegir el avatar de su preferencia.
- Elegir la actividad que desee realizar:
 - Detección de imágenes.
 - Test.
- Visualizar en realidad aumentada los modelados 3D y texto de las palabras.
- Visualizar al avatar interpretando las palabras en lengua de señas mexicana.
- El usuario podrá poner a prueba sus conocimientos al seleccionar a uno de los 3 avatares, que estarán interpretando distintas palabras, que tenga la opción correcta del modelado 3D que se exponga en la pantalla.

2.1.2 Interfaces de hardware:

- Dispositivos móviles.
- Tablets.
- Pantalla táctil.
- Cámara.
- Marcadores.
- Detección del marcador: La cámara del dispositivo detectó el marcador que representa visualmente una palabra.

2.1.3 Interfaces de software:

Las interfaces que conforman al programa son las siguientes:

- Pantalla de bienvenida.
- Selección del avatar.
- Menú.
- Lectura del marcador.
- Exposición del modelado 3D.
- Exposición del avatar.
- Test.

- Pantalla de puntaje.

2.1.4 Memoria:

Se establece que la aplicación deberá de ocupar un espacio en el dispositivo menor a 150 MB.

2.1.5 Funcionamiento:

El usuario podrá ingresar a la aplicación a través de un dispositivo móvil ya sea tablet o celular, posteriormente se le dará la bienvenida para después continuar con la selección del avatar de su preferencia (avatar hombre o avatar mujer), posteriormente el usuario podrá elegir entre las opciones de detección de imágenes o test.

- Si el usuario elige la opción de detección de imágenes este deberá de activar la cámara para que la aplicación identifique la imagen de referencia (actuará como un código QR) para que así el dispositivo móvil muestre en la pantalla el modelado 3D en realidad aumentada al igual que su texto y posteriormente se mostrará al avatar interpretando la palabra en lengua de señas mexicana a través del movimiento de las manos y el movimiento labio-facial (simulando que el avatar está hablando).
- En caso de que el usuario elige la opción de iniciar con el test, este deberá de seleccionar la traducción correcta en lengua de señas mexicana del modelado 3D que se esté mostrando en pantalla, ya que se estará mostrando al mismo avatar 3 veces interpretando 3 palabras diferentes en lengua de señas mexicana, de las cuales una de ellas es correcta, esta acción se repetirá las veces que el usuario muestre la o las imágenes de referencia enfrente de la cámara del dispositivo móvil, al finalizar se mostrará que puntaje has obtenido después de haber relaciona el modelado 3D con su avatar correspondiente.

2.2. Funcionalidad del producto.

La aplicación realizará las siguientes funciones:

- Pantalla de bienvenida: En dicha pestaña se dará la bienvenida al usuario.
- Selección del avatar: El usuario podrá seleccionar el avatar de su preferencia (avatar-hombre o avatar-mujer).
- Menú: El usuario tendrá la opción de elegir qué actividad desea realizar ya sea la detección de imágenes o el realizar el test.

- Lectura del marcador: Una vez que el marcador sea detectado por la cámara se procede a la interpretación en modelado 3D de dicho marcador.
- Exposición del modelado: Posteriormente de la lectura del marcador, se visualizará en realidad aumentada el modelado 3D del marcador, así como su respectiva animación y texto de la palabra.
- Mostrar el texto: En conjunto a la exposición del modelado 3D se mostrará el texto de la palabra que corresponderá a dicho modelado.
- Exposición del avatar: El usuario podrá visualizar al avatar en realidad aumentada interpretando las palabras en lengua de señas mexicana, dicha interpretación se realizará mediante la animación de los movimientos de las manos y el área de la boca.
- Test: Mediante la exposición de un modelado el usuario deberá de seleccionar a uno de los 3 avatares que se expondrán en la pantalla del dispositivo (el avatar será el que el usuario haya seleccionado en el inicio) interpretando 3 palabras diferentes de las cuales una de ellas será la opción correcta del modelado expuesto.
- Pantalla de puntaje: el usuario podrá ver su puntaje obtenido en el test.

2.3. Características del usuario.

El sistema cuenta con un usuario potencial:

Este usuario está conformado por niños con discapacidad / pérdida auditiva entre las edades de 6-8 años, dichos usuarios deberán de contar con conocimientos básicos en el manejo de dispositivos móviles y/o tablets.

- a) Nivel de conocimientos: Bajo.
- b) Experiencia: Bajo.
- c) Experiencia técnica: Bajo.

2.4. Restricciones generales.

- a. Políticas regulatorias: No aplica.
- b. Limitaciones de hardware:

- La aplicación solo estará disponible para dispositivos móviles y tabletas que cuenten con sistema Android a partir de la versión 10.0.
 - La aplicación sólo podrá funcionar en dispositivos que sean compatibles para trabajar con realidad aumentada. Para mayor información de los dispositivos que sean compatibles dirigirse al siguiente enlace (Ramírez I, 2021)
 - La aplicación sólo funcionará si la cámara detecta las imágenes de referencia, en caso contrario no realizará lo antes expuesto.
- c. Interfaces con otras aplicaciones: No aplica.
- d. Operaciones en paralelo: No aplica.
- e. Funciones de auditoría: No aplica.
- f. Funciones de control: No aplica.
- g. Requerimientos de lenguajes de alto nivel: C++.
- h. Protocolos de señal “estrechamiento de manos” (handshake) en la comunicación: No aplica.
- i. Criticidad de la aplicación: No aplica.
- j. Consideración de seguridad: Ninguno.

Otras restricciones

- La aplicación no guardará ningún registro del examen que se le realice al usuario.
- El usuario no podrá personalizar el avatar que haya escogido (sea hombre o mujer).

2.5. Presunciones y dependencias.

- El sistema operativo Android versión 10 esté disponible una vez que el proyecto concluya.
- Contar con los marcadores para poder utilizar la aplicación en caso contrario.
- No se acepten los permisos para el uso de la cámara.

3. Especificación de requerimientos.

3.1. Requerimientos Funcionales.

Identificador de requerimiento: RF_01	
Nombre corto:	Crear la imagen de referencia.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Las imágenes de referencia actuarán como un código QR que al ser detectadas por la cámara del dispositivo este lo reconozca y nos desbloquee su imagen, texto y avatar en realidad aumentada.
Necesidades que resuelve:	Permitir ser la representación visual de una palabra.
Métrica de satisfacción:	La cámara del dispositivo móvil lea correctamente la imagen de referencia para posteriormente poder visualizar el modelado 3D.
Requerimientos relacionados	RF_02, RF_10

Tabla 22. Requerimiento funcional 1

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_02	
Nombre corto:	Detectar las imágenes mediante la cámara del dispositivo.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Las imágenes serán detectadas a partir de la cámara del dispositivo.
Necesidades que resuelve:	Permitir el refuerzo visual mediante la exposición del objeto 3D a partir de la pantalla del dispositivo.
Métrica de satisfacción:	Detectar la imagen de referencia por la cámara del dispositivo.
Requerimientos relacionados	RF_01

Tabla 23. Requerimiento funcional 2

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_03	
Nombre corto:	Mostrar el modelado 3D.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Se expondrá el objeto en modelado 3D en el dispositivo, posteriormente de la detección de la imagen que representará una palabra, dicho modelado aplicará la realidad aumentada.
Necesidades que resuelve:	Representación visual de la imagen que ha sido captada por la cámara del dispositivo móvil.
Métrica de satisfacción:	Se muestra el objeto en un tamaño proporcional al dispositivo, texturizado e iluminado correctamente.
Requerimientos relacionados	RF_01, RF_02, RF_05, RF_07, RF_11

Tabla 24. Requerimiento funcional 3

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_ 04	
Nombre corto:	Crear un avatar.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	El avatar se encargará de traducir el objeto 3D proyectado al lenguaje de señas mexicano una vez que realice la lectura de la imagen de referencia.
Necesidades que resuelve:	Permite ser el instructor que realizará la interpretación de la lengua de señas mexicana al usuario.
Métrica de satisfacción:	Aparición del avatar después de exhibir el modelado en 3D.
Requerimientos relacionados	RF_03, RF_05_RF_06, RF_08, RF_09, RF_10

Tabla 25. Requerimiento funcional 4

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_ 05	
Nombre corto:	Movimiento labio-facial al avatar.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Al avatar se le aplicará movimiento específicamente en el área de la boca que representa la lectura labio-facial.
Necesidades que resuelve:	Permitir que el usuario pueda leer los labios del avatar para interpretar una palabra.
Métrica de satisfacción:	El avatar realice el movimiento labio-facial de forma correcta de la palabra que se está interpretando y corresponda al modelo que se esté mostrando.
Requerimientos relacionados	RF_03, RF_04, RF_08, RF_10

Tabla 26. Requerimiento funcional 5

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_ 06	
Nombre corto:	Movimiento de las manos del avatar.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Al avatar se le aplicará el movimiento de manos, dicho movimiento se encargará de interpretar en lengua de señas mexicana el modelado 3D que se esté mostrando.
Necesidades que resuelve:	Permitir al usuario visualizar la interpretación de la palabra mediante el movimiento de las manos.
Métrica de satisfacción:	Que el avatar reproduzca correctamente la animación del movimiento de manos, sin interrupciones, y dicho movimiento sea correspondiente al modelado 3D de la palabra.
Requerimientos relacionados	RF_03, RF_04, RF_10

Tabla 27. Requerimiento funcional 6

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_07	
Nombre corto:	Mostrar texto
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Aparecerá en la pantalla del dispositivo el texto de la palabra que se ha representado en el modelado 3D.
Necesidades que resuelve:	Permitir al usuario asociar en términos generales imagen-palabra.
Métrica de satisfacción:	Que el texto aparezca independientemente del dispositivo de un tamaño adecuado y correspondiente al modelo 3D.
Requerimientos relacionados	RF_03

Tabla 28. Requerimiento funcional 7

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_08	
Nombre corto:	Reproducir audio.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Cuando el avatar esté realizando el movimiento labio-facial de la palabra, se reproducirá el audio que corresponderá al modelo 3D que se esté mostrando.
Necesidades que resuelve:	Permite al usuario (que no ha perdido totalmente la percepción del sonido) reconocer el sonido de la palabra.
Métrica de satisfacción:	Que el audio se reproduzca de forma correcta sin interrupciones cuando el avatar realice el movimiento labio-facial.
Requerimientos relacionados	RF_04, RF_05

Tabla 29. Requerimiento funcional 8

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_09	
Nombre corto:	Elegir el avatar.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	El usuario podrá seleccionar el avatar en relación con el género de su preferencia, es decir avatar hombre o avatar mujer.
Necesidades que resuelve:	Preferencia de género por parte del usuario.
Métrica de satisfacción:	Seleccionar el avatar de preferencia mediante un solo touch del dispositivo y aparezca en las actividades que realizará la aplicación.
Requerimientos relacionados	RF_04

Tabla 30. Requerimiento funcional 9

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_ 10	
Nombre corto:	Test.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	El usuario deberá de seleccionar la traducción correcta del modelado 3D que se esté mostrando en pantalla, ya que se mostrará al mismo avatar 3 veces interpretando una palabra distinta en lengua de señas mexicana para que al final el usuario elija la opción correcta.
Necesidades que resuelve:	El usuario ponga en práctica las palabras que se le mostraron.
Métrica de satisfacción:	Los avatares reproduzcan correctamente las palabras mediante el lenguaje de señas mexicano.
requerimientos relacionados	RF_01, RF_04, RF_05, RF_06

Tabla 31. Requerimiento funcional 10

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_ 11	
Nombre corto:	Mostrar el puntaje.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Se le permitirá al usuario conocer el puntaje obtenido posteriormente de finalizar la opción de test.
Necesidades que resuelve:	El usuario conozca el puntaje obtenido de las palabras que se pusieron en práctica al realizar el test.
Métrica de satisfacción	Mostrar el puntaje obtenido en la pantalla del dispositivo.
Requerimientos relacionados	RF_10

Tabla 32. Requerimiento funcional 11

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_ 12	
Nombre corto:	Crear la animación de los modelados 3D.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Crear las animaciones de cada uno de los modelados 3D considerando sus características y movimientos más usuales.
Necesidades que resuelve:	Que la aplicación sea más entretenida para el usuario.
Métrica de satisfacción:	Las animaciones se reproduzcan de forma correcta sin interrupciones y correspondan con el modelo 3D.
Requerimientos relacionados	RF_03

Tabla 33. Requerimiento funcional 12

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RF_13	
Nombre corto:	Compatibilidad de los dispositivos con la realidad aumentada.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Mostrar la realidad aumentada en los dispositivos que sean compatibles.
Necesidades que resuelve:	Muestre el objeto 3D.
Métrica de satisfacción:	Que la aplicación funcione correctamente en los dispositivos móviles compatibles.
requerimientos relacionados	

Tabla 34. Requerimiento funcional 13

Fuente: Elaboración propia

3.2. Requerimientos No Funcionales.

Identificador de requerimiento: RNF_01	
Nombre corto:	Modelar objetos 3D para un rendimiento óptimo.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Se requiere que la cantidad de polígonos de los modelados 3D no sean mayores a 1500 polígonos debido a que pueden afectar el desempeño de la aplicación.
Necesidades que resuelve:	Pérdida del interés por parte del usuario al ser una aplicación muy lenta.
Métrica de satisfacción:	Que la aplicación cargue en los dispositivos en menos de 8 segundos.
requerimientos relacionados	RF_03, RF_05, RF_06, RF_11

Tabla 35. Requerimiento no funcional 1

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RNF 02	
Nombre corto:	Peso de la aplicación.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	El tamaño de la aplicación, se requiere que la aplicación no tenga un peso máximo de 150 megas.
Necesidades que resuelve:	Evitar saturar el dispositivo con una aplicación que ocupe mayor capacidad de espacio.
Métrica de satisfacción:	La aplicación tenga un peso menor a 150 megas.
requerimientos relacionados	

Tabla 36. Requerimiento no funcional 2

Fuente: Elaboración propia

Identificador de requerimiento: RNF 03	
Nombre corto:	Velocidad de las animaciones.
Estatus:	Aprobado
Descripción:	Velocidad en las animaciones de los modelados 3D.
Necesidades que resuelve:	Inconsistencias en el comportamiento de las animaciones.
Métrica de satisfacción:	Reproducir las animaciones a una misma velocidad independientemente del dispositivo.
Requerimientos relacionados	

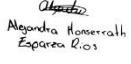
Tabla 37. Requerimiento no funcional 3

Fuente: Elaboración propia

Apéndice E: Minutas del proyecto realizadas durante TT1.

Minutas realizadas con juntas con el cliente.

Minuta (C_01): Solicitud de trabajo

 Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica	 Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica			
DATOS GENERALES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	23/08/2021	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	14:30 pm	
Tipo	Reunión con el cliente	Hora fin	15:00 pm	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				
Nombre	Rol	Abreviación	Firma	
Karina Rodríguez Mejía	Cliente	KRM		
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB		
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos	
ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
14:30	1 hora	30 min	Solicitud de trabajo	MLB

Academia de Ciencias de la Computación

1/2

ppi 0.0.1

 Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica	 Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica			
ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
Creación de la solicitud de trabajo con el cliente.	MLB, AMER	23/08/2021	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	
ACUERDOS				
Acuerdo	Involucrados			
Elaboración de la solicitud de trabajo	MLB, AMER,KRM			
RESUMEN				
Se llevó a cabo la elaboración y verificación de la solicitud de trabajo, de acuerdo a lo requerido por dicho formato.				

Academia de Ciencias de la Computación

2/2

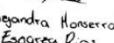
ppi 0.0.1

Minuta (C_02): Presentación de cronograma

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	22/09/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	17:20 pm
Tipo	Reunión con el cliente	Hora fin	17:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Cliente	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
17:20 pm	30 min	18 min	Exposición del formato del marco metodológico y plan de trabajo	AMER

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Exposición del marco metodológico al cliente	MLB, AMER	22/09/2021	X	
Exposición del cronograma de actividades al cliente	MLB, AMER	22/09/2021	X	
Aprobación del marco metodológico por parte del cliente	KRM	22/09/2021	X	
Aprobación del cronograma de actividades por parte del cliente	KRM	22/09/2021	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Se aprobó el formato del marco metodológico y plan de proyecto por parte del cliente	EAM, KRM, MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el cliente se expuso el formato del marco metodológico y plan de trabajo, dicha junta consistió en explicarle al cliente la metodología de desarrollo(cascada) que se utilizaría en el proyecto, se explicó de forma general en que consiste dicha metodología, sus fases, ventajas y desventajas que proporcionaría al proyecto, a su vez se expuso el cronograma de actividades que reflejan las fases de dicha metodología(cascada) y el tiempo que se considera en desarrollar el proyecto, es necesario mencionar que se le comentó al cliente que el cronograma de actividades puede llegar a modificarse en cuestión del tiempo, es decir que puede variar al desarrollar las actividades.

Posteriormente el cliente aprobó dicho formato y tomó en consideración que las fechas pueden variar por distintos eventos.

Minuta (C_03): Levantamiento de requerimientos.

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	08/09/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	16:00 pm
Tipo	Reunión con el cliente	Hora fin	17:30 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Cliente	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de Inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
16:10 pm	120 min	90 min	Levantamiento de requerimientos	MLB

Academia de Ciencias de la Computación 1/3

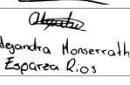
ACCIONES			
Acciones	Responsable	Fecha	Estado
		Listo	Fecha Posible
Levantamiento de requerimientos	MLB, AMER	08/09/2021	X
Ánalisis de requerimientos	MLB, AMER	08/09/2021	22/09/2021

ACUERDOS			
Acuerdo	Involucrados		
La aplicación será sistema operativo Android	EAM, KRM, MLB, AMER		
La aplicación será para los siguientes dispositivos: Celular y Tablet	EAM, KRM, MLB, AMER		
Detección de imágenes a partir de la cámara del dispositivo (celular y Tablet)	EAM, KRM, MLB, AMER		
Mostrar el objeto 3D mediante los dispositivos	EAM, KRM, MLB, AMER		
Mostrar el avatar posterior del objeto 3D con la traducción al lenguaje de señas y labio-facial, aplicando realidad aumentada	EAM, KRM, MLB, AMER		
Exponer las imágenes, sonido, texto de las palabras de forma separada	EAM, KRM, MLB, AMER		

Academia de Ciencias de la Computación 2/3

RESUMEN			
<p>En la reunión con el cliente se dialogó con él acerca del proyecto, posteriormente se plantearon las ideas principales de dicho proyecto (los objetivos particulares) y de esta manera se procedió al levantamiento de requerimientos para el desarrollo del proyecto; sin embargo, el cliente y director del proyecto comentaron que lo primordial y lo cual deberá de contener mayor elaboración y detalle es lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La exposición de los modelados 3D mediante realidad aumentada • Mostrar el avatar, posteriormente del objeto 3D, con la traducción al lenguaje de señas, además de que se le aplicará al avatar labio-facial cuando se esté realizando la traducción de la lengua de señas, sin embargo, dicha cuestión deberá de presentar mayor detalle. <p>Otro factor que se consideró por parte del equipo de desarrollo y el cliente, es que los modelados no deberían de ser tan pesados debido a que podrían afectar el funcionamiento y tamaño de la aplicación.</p>			

Minuta (C_04): Aprobación del documento de SRS y plan de riesgos

DATOS GENERALES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	24/11/2021	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	17:20 pm	
Tipo	Reunión con el cliente	Hora fin	17:50 pm	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				
Nombre	Rol	Abreviación	Firma	
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM		
Karina Rodriguez Mejia	Cliente	KRM		
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB		
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios	
ORDEN DEL DÍA				
Hora de Inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
17:20:00 pm	60 min	15 min	Aceptación de los requerimientos.	MLB
17:35 pm	60 min	15 min	Validación del plan de riesgos	MLB

Academia de Ciencias de la Computación 1/3
páginas

Total	120 min	30 min	
ACCIONES			
Acciones	Responsable	Fecha	Estado
Explicación de los requerimientos	MLB, AMER	24/11/2021	X
Explicación del plan de riesgos	EAM, KRM	24/11/2021	X
Observaciones expuestas por parte del cliente	KRM	24/11/2021	X
Resolución de dudas de los requerimientos	MLB, AMER	24/11/2021	X
Resolución de dudas del plan de riesgos	MLB, AMER	24/11/2021	X
Aprobación de los requerimientos por parte del cliente	KRM	24/11/2021	X
Aprobación del plan de riesgos por parte del cliente	KRM	24/11/2021	X

ACUERDOS	Involucrados
Acuerdo	
Observaciones expuestas por el cliente en los KRM, EAM, MLB, AMER requerimientos.	
Observaciones expuestas por el cliente en el plan de riesgos.	KRM, EAM, MLB, AMER
Aceptación de los requerimientos por parte del cliente.	KRM, EAM, MLB, AMER
Aceptación del plan de riesgos por parte del cliente.	KRM, EAM, MLB, AMER

Academia de Ciencias de la Computación 2/3
páginas



RESUMEN

En la junta con el cliente se expusieron todos los requerimientos necesarios para la realización de este proyecto, así como la explicación del porqué del requerimiento y cuáles eran las necesidades que resolvía cada uno de ellos, al ser aclaradas todas las dudas el cliente aprobó cada uno de los requerimientos. Despues de que los requerimientos fueron aprobados por el cliente, se continuó con la demostración del plan de riesgos en donde el equipo de desarrollo explico que riesgos se pudieran presentar al momento del desarrollo del proyecto, así como en cuales riesgos se tenía que tener mucha cuidado por una severa detonación, por ejemplo, que los requerimientos estuvieran incompletos o ambiguos, incorporación de nuevos requerimientos, complejidad en el software, por mencionar algunos y en cuales no había mucho riesgo en que se detonaran, por ejemplo, incapacidad médica del equipo de desarrollo, perdida de documentos, por mencionar algunos. Al exponer cada riesgo fue explicado la fase afectada (dentro del cronograma), la causa del riesgo (porque se pudiera detonar), probabilidad de que ocurra, impacto (si el riesgo se detona), nivel de riesgo (cuanto afectara esta detonación de riesgo), estrategia de prevención (como prevenir esta acción para que no ocurra) y estrategia de mitigación (si ocurre el riesgo que acciones se van a realizar para terminar solventar el problema). Al ser aclaradas todas las dudas el cliente prosiguió con la aceptación del plan de riesgos.

Minuta (C_05): Aprobación del documento de diseño, plan de pruebas y matriz de trazabilidad



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



DATOS GENERALES			
Lugar	Aplicación de mensajería de WhatsApp	Fecha	28/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Enviado	20:30 pm
Tipo	Reunión con el cliente	Contestado	22:30 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Cliente	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparriza Ríos	Desarrollador	AMER	Alejandra Montserrat Esparriza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de envío	Tiempo Planeado	Tiempo real	Tema	Dirige
20:30 pm	Un día	120 min	Mostrar el documento de diseño	
20:30 pm	Un día	120 min	Mostrar el documento de plan de	

Academia de Ciencias de la Computación

20:30 pm	Un día	120 min	Mostrar la matriz de trazabilidad	AMER
----------	--------	---------	-----------------------------------	------

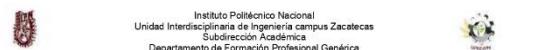
ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	Lista de Tareas
Mostrar el documento de diseño	MLB, AMER	28/11/2021	X	
Mostrar el documento de plan de pruebas	MLB, AMER	28/11/2021	X	
Mostrar el documento de matriz de trazabilidad	MLB, AMER	28/11/2021	X	
Ánalisis en la matriz de trazabilidad	KRM	28/11/2021	X	
Ánalisis del documento de diseño	KRM	28/11/2021	X	
Ánalisis del plan de pruebas	KRM	28/11/2021	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Se envió el documento de diseño para su análisis	AMER, MLB
Se envió el documento de plan de pruebas para su análisis	AMER, MLB
Se envió el documento de matriz de trazabilidad para su análisis	AMER, MLB
Se aclararon dudas respecto al documento de diseño	KRM, MLB, AMER
Se aclararon dudas respecto al plan de pruebas	KRM, MLB, AMER
Se aclararon dudas respecto a la matriz de trazabilidad	KRM, MLB, AMER

Academia de Ciencias de la Computación

2/3

ptl001



RESUMEN	
<p>Fue necesario enviar en su totalidad los documentos del diseño, plan de pruebas y matriz de trazabilidad a través de la plataforma de mensajería de WhatsApp al cliente para que fueran leídos en su totalidad del cómo se plantea llevar a cabo el desarrollo del sistema para su funcionamiento final. Al ser leídos los documentos por parte del cliente expuso sus dudas ya que en algunos puntos no se entendía su funcionamiento y dichas dudas fueron respondidas al instante. Al quedar claras todas las dudas respecto al análisis de los documentos en cuestión el cliente aprobó cada uno de los acuerdos a los que se llegaron para el desarrollo final del sistema completo.</p>	

Academia de Ciencias de la Computación

3/3

ptl001

Minutas realizadas con el equipo de desarrollo.

Minuta (EQD_01): Metodología

DATOS GENERALES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	23/08/2021	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	14:30 pm	
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	15:00 pm	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				
Nombre	Rol	Abreviación	Firma	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM		
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB		
Alejandra Montserrat Esparrza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparrza Rios	
ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
14:30	1 hora	30 min	Metodologías	KRM

Academia de Ciencias de la Computación

1/2
p#0.01

ACCIONES										
Acciones	Responsable	Fecha probable	Estado	Listo	Fecha					
Explicación acerca de las metodologías	KRM	24/08/2021	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
ACUERDOS										
Acuerdo	Involucrados									
Investigación de las metodologías de acuerdo a 3 autores diferentes así como sus ventajas y desventajas del desarrollo de dichos modelos	MLB, AMER									
Definir la metodología que se utilizará en nuestro proyecto	MLB, AMER									
RESUMEN										
Se llevó a cabo la explicación de las metodologías de desarrollo con el asesor y se expuso las características de cada una de ellas en proyectos de desarrollo.										

Academia de Ciencias de la Computación

2/2
p#0.01

Minuta (EQD_02): Elegir metodología.

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	24/08/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	16:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	16:25 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
16:00 pm	30 minutos	20-25 minutos	Definición de la metodología para la elaboración del proyecto	KRM

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Elección de la metodología para el desarrollo del proyecto	AMER	24/08/2021	<input checked="" type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Elección del modelo cascada para la elaboración del proyecto	AMER

RESUMEN

Se eligió la metodología que servirá como apoyo y control para el desarrollo del proyecto, así como los argumentos del porque se eligió dicha metodología.

Minuta (EQD_03): Dudas acerca de la metodología



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	01/09/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	17:00 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
15:30 pm	1 hora	1 hora y media	Correcciones del marco metodológico y cronograma de actividades	KRM

ACCIONES					
Acciones	Responsable	Fecha	Estado		
			Listo	Fecha Posible	
Academia de Ciencias de la Computación					



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



Revisión del marco metodológico	MLB	01/09/2021	<input type="checkbox"/>	06/09/2021
Revisión del cronograma de actividades	MLB	01/09/2021	<input type="checkbox"/>	06/09/2021

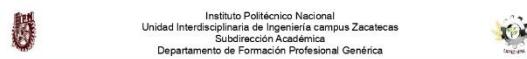
ACUERDOS

Acuerdo	Involvedados
Acatar las observaciones proporcionadas por el asesor en los formatos de marco metodológico y el cronograma de actividades	MLB
Verificar 2 actividades de la fase de diseño de las cuales se desconoce si se implementaran	KRM

RESUMEN

Se llevó a cabo la revisión de las actividades del marco metodológico y cronograma de actividades, de esta forma se indicaron las partes que presentaban una gran confusión o requerían mayor especificación.

Minuta (EQD_04): Dudas acerca de la metodología



DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	06/09/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:00 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:15 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esperanza Ríos	Desarrollador	AMER	

ORDEN DEL DÍA

Hora de Inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11:00 am	1 hora	1 hora y 15 minutos	Marco metodológico y cronograma de actividades	EAM

Academia de Ciencias de la Computación

1/2

Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha
Revisión del marco metodológico	MLB, AMER	06/09/2021	<input type="checkbox"/>	08/09/2021
Revisión de cronograma de actividades	MLB, AMER	06/09/2021	<input type="checkbox"/>	08/09/2021

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Corregir el marco metodológico y justificar el tiempo establecido para el desarrollo de las actividades	MLB, AMER

RESUMEN

El tema a tratar fue la revisión de las actividades del marco metodológico y cronograma de actividades, así como informar lo que se había realizado y las decisiones que se tomaron en dichos formatos.

Academia de Ciencias de la Computación

2/2

pt0.0.1

Minuta (EQD_05): Aprobación de metodología

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	08/09/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	16:00 pm
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA				
Hora inicio	de Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige

Academia de Ciencias de la Computación 1/3 p0021

ORDEN DEL DÍA				
Hora inicio	de Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
15:30 pm	30 min	25 min	Revisión y aprobación del formato del marco metodológico y plan de trabajo	AMER

ACCIONES			Estado	Lista Fecha posible
Acciones	Responsable	Fecha		
Revisión del marco metodológico	EAM, KRM	08/09/2021	X	
Revisión del cronograma de actividades	EAM, KRM	08/09/2021	X	
Corrección del formato del marco metodológico y plan de proyecto.	EAM, KRM, MLB, AMER	08/09/2021	X	
Aprobación del marco metodológico por parte de los asesores	EAM, KRM	08/09/2021	X	
Aprobación del cronograma de actividades por parte de los asesores	EAM, KRM	08/09/2021	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados

Academia de Ciencias de la Computación 2/3 p0021

CORRECCIÓN DEL FORMATO	
Corrección del formato tomando en consideración las observaciones del director y asesor	MLB
Se aprobó el formato de marco metodológico y plan de proyecto por parte del equipo de desarrollo	MLB

RESUMEN	
En la reunión con el equipo de desarrollo se realizó la revisión final del formato del marco metodológico y plan de trabajo por parte del director del proyecto y asesor, se comentó por parte del director del proyecto que la fase de funcionamiento y mantenimiento no presenta la actividad de soporte después de la entrega al cliente, sin embargo, se estableció que se le otorgara un soporte de 2 meses después de la presentación de trabajo terminal, esto se debe al desconocimiento de fechas de Trabajo Terminal II y el tiempo de desarrollo de la fase de "implementación y pruebas de unidades".	
Posteriormente se procedió a la corrección del formato antes expuesto tomando en cuenta el factor expuesto por el director del proyecto. Ulteriormente el formato fue autorizado y firmado por el equipo de desarrollo (asesores y desarrolladores).	

Academia de Ciencias de la Computación 3/3 p0021

Minuta (EQD_06): Análisis requerimientos

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	22/09/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:45 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	17:20 pm
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
15:45 pm	60 min	75 min	Revisión del análisis de requerimientos	MLB

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Estado	Fecha Límite	Fecha Posible
Revisión del análisis de requerimientos	EAM, KRM	22/09/2021	X	
Corrección del análisis de requerimientos por parte de los desarrolladores	MLB, AMER	22/09/2021		28/09/2021

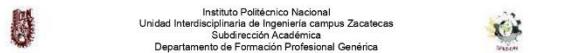
ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Agregar las observaciones expuestas (requerimientos faltantes) de EAM, KRM, MLB, AMER	
Emplear el formato de la tabla de requerimientos del documento del SRS EAM, KRM, MLB, proporcionado por el docente de Trabajo Terminal I	AMER

RESUMEN	
En la reunión con el equipo de desarrollo se realizó una revisión al documento de análisis de requerimientos por parte del director del proyecto, sin embargo, se comentó, por parte del director, aplicar el formato oficial proporcionado por el docente de la materia de Trabajo Terminal I debido a que es más adecuado para la presentación de los requerimientos obtenidos.	
Posteriormente se plantearon que en ciertos requerimientos deberían de presentarse por separado debido a que presentaban características importantes, es decir que en un solo requerimiento se estaban presentando 2 o más características que conformarían a la aplicación, además se comentó, por parte del director y asesor, los requerimientos faltantes (funcionales y no funcionales) en cuestión de los elementos primordiales de la aplicación.	

Minuta (EQD_07): Revisión de requerimientos

DATOS GENERALES				ACCIONES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	29/09/2021	Acciones	Responsable	Fecha	Estado
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:45 pm				
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	17:15 pm				
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA							
Nombre	Rol	Abreviación	Firma				
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM					
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM					
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB					
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios				
ORDEN DEL DÍA							
Hora inicio	de Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige	ACUERDOS		
15:50 pm	60 min	90 min	Revisión del análisis de requerimientos	MLB	Acuerdo	Involvedados	
					Explicación de los requerimientos que se agregaron y/o modificaron	EAM, KRM, MLB, AMER	
					Observaciones expuestas proporcionadas por el director y asesor	EAM, KRM, MLB, AMER	
					Agregar las correcciones de las observaciones expuestas por los asesores del proyecto	EAM, KRM, MLB, AMER	
Academia de Ciencias de la Computación					Academia de Ciencias de la Computación		
					1/3	2/3	pdf 0.0.1
RESUMEN							
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se retomó el análisis de requerimientos para revisar que se agregaran los requerimientos faltantes (labio-facial, movimiento de manos, modelados, peso de modelados, compatibilidad de dispositivos para la realidad aumentada) y se modificarán los requerimientos que deberían de estar separados (mostrar texto, reproducir audio) tomando en cuenta las observaciones que se realizaron en la junta anterior con el equipo de desarrollo (22/09/2021). En esta reunión se mencionó que, en determinados requerimientos, específicamente en los apartados de necesidades que resuelve y métricas de satisfacción, no se les estaba proporcionando una solución y/o comprobación a dichos requerimientos.</p> <p>Posteriormente se procedió a la corrección de dichos requerimientos tomando en cuenta las aportaciones tanto de los desarrolladores y asesores del proyecto, además de que se resolvió una duda que tenía el director del proyecto referente a la lectura labio-facial. Ulteriormente surgió un nuevo requerimiento por parte de los desarrolladores (imagen de referencia) que había sido ignorado por el equipo de desarrollo en la junta anterior.</p>							
					3/3	pdf 0.0.1	

Minuta (EQD_08): Revisión del plan de riesgos y contingencia



DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	14/10/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	13:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	14:00 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA			
Hora de Tiempo	Tiempo	Tema	Dirige
13:05 pm	60 min	30 min	Revisión del plan de riesgos y contingencia
13:35 pm	30 min	25 min	Revisión de la matriz de trazabilidad
Total	90 min	55 min	

Academia de Ciencias de la Computación



ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Explicación del plan de riesgos y contingencia al asesor	MLB, AMER	14/10/2021	X	
Revisión del plan de riesgos por parte del asesor	KRM	14/10/2021	X	
Observaciones proporcionadas por el asesor al plan de riesgos y contingencia	KRM	14/10/2021	X	
Corrección del plan de riesgos y contingencia	MLB, AMER	14/10/2021		18/10/2021
Explicación de la matriz de trazabilidad por parte de los desarrolladores al asesor	MLB, AMER	14/10/2021	X	
Revisión de la matriz de trazabilidad por parte del asesor	KRM	14/10/2021	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Se debe de proceder a la corrección del documento "plan de riesgos y contingencia" tomando en consideración las observaciones proporcionadas por el asesor	MLB, AMER, KRM
El asesor procederá a investigar el formato de matriz de trazabilidad y a verificar dicho formato tomando en cuenta los requerimientos obtenidos y que cumplan con los objetivos	MLB, AMER, KRM

Academia de Ciencias de la Computación

2/3
pá 0.6.1

RESUMEN	
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se procedió a explicar al asesor como es que se obtuvieron los riesgos tomando en consideración cada una de las fases establecidas para el desarrollo del proyecto además de que se explicaron los riesgos que tuvieron una crítica constructiva del docente de la materia de Trabajo Terminal I, después de ello el asesor procedió a revisar el documento del plan de riesgos y comentó que algunos de los requerimientos eran muy similares, en el caso del R-001 y R-006, otro factor que el asesor comentó es que algunos riesgos eran en términos simples muy peligrosos y que ponían en duda el desarrollo del proyecto (R-022) se nos recomendó eliminarlo debido a los avances del proyecto no es muy probable que se presente.</p> <p>Otros riesgos que se revisaron en el documento del plan de riesgos y se nos comentó eliminarlos son los que están relacionados con probar el sistema, por ello el asesor comentó que dichos riesgos deberían de presentarse en el plan de casos de pruebas además de que se les daría solución, posteriormente de revisar los riesgos el asesor recomendó que los requerimientos similares (R-002 y R-003) se juntaran y de esta forma se realizará un solo riesgo en general, finalmente se acordó, por parte de los desarrolladores y asesor, realizar las correcciones correspondientes y finalmente mandarlo para una nueva revisión.</p> <p>Posteriormente se procedió a exponer la matriz de trazabilidad del proyecto además de que se comentaron las principales dudas del llenar este formato, el asesor procedió a revisarlo, sin embargo, comentó que realizaría una investigación de dicho formato además de revisar el formato y los requerimientos obtenidos para así verificar que los requerimientos estén cumpliendo los objetivos particulares establecidos en el proyecto, ulteriormente el asesor nos comentó revisar este formato con el director del proyecto en el caso de los diagramas de diseño que se requieren en los requerimientos obtenidos.</p>	

Academia de Ciencias de la Computación

3/3
pá 2.3.1

Minuta (EQD_09): Explicación del formato de especificación de requerimientos



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	20/10/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	16:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	17:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
16:00	90 min	100 min	Explicación del formato del SRS	MLB



ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Lista	Fecha Posible
Exposición de lo que se había realizado en la sección 1 del documento SRS al director del proyecto	MLB, AMER	20/10/2021	X	
Revisión de la sección 1 del SRS por parte del director	EAM	20/10/2021	X	
Observaciones proporcionadas por el director	EAM	20/10/2021	X	
Resolver los errores encontrados por el director	MLB, AMER	20/10/2021		27/10/2021
Explicación de lo que consiste la sección 2 del formato del SRS por parte del director a los desarrolladores	EAM	20/10/2021	X	
Realizar la segunda sección del formato del SRS por los desarrolladores	MLB, AMER	20/10/2021		27/10/2021

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Los desarrolladores deberán de realizar la segunda sección del documento de SRS	EAM, MLB, AMER

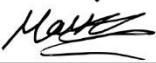
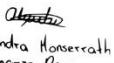
RESUMEN	
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se le presentó al director del proyecto lo que se había realizado en la primera sección del formato del SRS, además de que se expusieron las dudas que se tenían con respecto a la primera sección, una vez expuesto el director procedió a dar sus observaciones con respecto a lo que se había realizado un ejemplo de ello fue en el apartado del propósito y alcance del proyecto, ya que tomando en cuenta lo que se debe de llenar en dicho apartado no se estaba explicando o le faltaba agregar un poco mas de información, posteriormente los desarrolladores expusieron las dudas que presentaron en la sección 2 del documento anteriormente escrito por lo que el director procedió a explicar cada uno de los apartados y como es que debían de ser llenados de una forma general, clara y concisa para las personas que sean externas al proyecto.</p>	

Minuta (EQD_10): Revisión del formato SRS

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	27/10/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	16:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
15:30	60 min	70 min	Revisión del plan del SRS	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Observaciones en los requerimientos	EAM, KRM	27/10/2021	X	
Observaciones en el documento SRS	EAM, KRM	27/10/2021	X	
Explicación del llenado del documento SRS	EAM,KRM	27/10/2021	X	
Correcciones en los requerimientos	MLB, AMER	27/10/2021	X	
Correcciones en el documento de SRS	MLB, AMER	27/10/2021		04/11/2021
Observaciones en el plan de riesgos	EAM, KRM	27/10/2021	X	
Observaciones en la matriz de trazabilidad	EAM, KRM	27/10/2021	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Los desarrolladores deberán de realizar los cambios en donde los asesores dieron sus observaciones	MLB,AMER
Se aclararon dudas respecto al llenado del documento del SRS	EAM, KRM
Se realizaron observaciones en el plan de riesgos y en la matriz de trazabilidad	EAM, KRM

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se presentó nuevamente el SRS para que fuera revisado por parte de los asesores y dieran sus observaciones, al igual se aclararon algunos puntos en donde se tenían dudas respecto al llenado del documento en cuestión específicamente en la sección dos donde se desarrolla la descripción general del documento en donde se describe a profundidad los requerimientos así como las interfaces de usuario, software y hardware por mencionar algunos apartados en donde se hicieron observaciones y aclaraciones.

También se llegaron a acuerdos en la sección de las posibles restricciones generales del proyecto como por ejemplo se pidió que se especifique a qué tipo de Android estará dirigida la aplicación y se especificaron las características necesarias que debería tener el dispositivo móvil para el funcionamiento correcto de la aplicación haciendo énfasis en que deberá ser compatibles para el funcionamiento de la realidad aumentada.

Después se prosiguió con la presentación de plan de riesgos y matriz de trazabilidad para que estos fueran revisados y los asesores expusieran sus observaciones y proseguir con la corrección en ellos.

Minuta (EQD_11): Revisión del formato SRS con el director del proyecto

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	04/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	16:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
15:00 pm	60 min	100 min	Revisión del formato del SRS	MLB

ACUERDOS

Acuerdo	Involvedados
El asesor dio sus recomendaciones del llenado en la sección 3 del SRS	EAM, MLB, AMER

RESUMEN

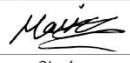
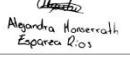
En la junta con el equipo de desarrollo se expuso lo que se había realizado en la sección 2 del formato del SRS para poder continuar con la revisión de dicho formato, las principales dudas fueron acerca de los subtemas de perspectiva del proyecto y funcionalidad del proyecto, esto ocasionó un conflicto en los desarrolladores debido a que un apartado de la perspectiva del producto era requerido en el subtema de funcionalidad del producto (es decir cuál era la principal diferencia de estos apartados), una vez expuesta esta duda el asesor procedió a revisar dichas secciones del documento original y el del proyecto, una vez concluida dicha actividad el asesor nos recomendó listar las interfaces que se requerían en el apartado de perspectiva del producto y en la funcionalidad describir dichas interfaces. También se puso a discusión sobre qué versión de Android se requeriría para que la aplicación fuera compatible con la RA al igual al ver la lista de dispositivos móviles que cumpla con dicha característica de ser compatible con la RA, para que la aplicación funcione en su totalidad. Posteriormente los desarrolladores expusieron las dudas que se tenían con respecto a la sección 3 del formato del SRS, específicamente el subtema 3.4 "Restricciones de diseño", una vez expuesto lo anterior el director optó por no llevar un estándar en específico en el proyecto.

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado
			Listo <input checked="" type="checkbox"/> Fecha Posible
Exposición de dudas en el llenado del documento SRS	MLB, AMER	04/11/2021	X
Observaciones en el SRS	EAM	04/11/2021	X
Correcciones en el documento SRS	MLB, AMER	04/11/2021	10/11/2021
Realizar la sección 3 del formato del SRS	MLB, AMER	04/11/2021	10/11/2021

Minuta (EQD_12): Revisión del SRS y plan de riesgos con el asesor

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	04/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	13:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	14:10 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
13:00 pm	30 min	40 min	Revisión de la segunda sección del formato del SRS	MLB
13:40 pm	30 min	30 min	Plan de riesgos	MLB
Total	60 min	70 min		

ACCIONES					
Acciones	Responsable	Fecha	Estado		
			Listo	Fecha Posible	
Exposición de lo que se había realizado en la sección 2 del formato del SRS al asesor del proyecto	MLB, AMER	04/11/2021	X		

Revisión del formato del SRS específicamente la sección 2	KRM	04/11/2021	X	
Observaciones expuestas por el asesor del proyecto en la sección 2 del SRS	KRM	04/11/2021	X	
Exposición de las dudas que se presentaron en cuanto al desarrollo de la sección 3 del formato del SRS	MLB, AMER	04/11/2021	X	
Realizar la sección 3 del formato del SRS	MLB, AMER	04/11/2021		10/11/2021

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
El asesor pidió a los desarrolladores preguntarle al director acerca de la sección 3 específicamente el tema de restricciones de diseño	KRM, MLB, AMER

RESUMEN	
En la junta con el equipo de desarrollo se expuso lo que se había realizado en la sección 2 del formato del SRS para poder continuar con la revisión de dicho formato, las principales dudas fueron acerca de los subtemas de perspectiva del proyecto y funcionalidad del proyecto, esto ocasionó un conflicto en los desarrolladores debido a que un apartado de la perspectiva del producto era requerido en el subtema de funcionalidad del producto (es decir cuál era la principal diferencia de estos apartados), una vez expuesta esta duda el asesor procedió a revisar dichas secciones del documento original y el del proyecto, una vez concluida dicha actividad el asesor nos recomendó listar las interfaces que se requerían en el apartado de perspectiva del producto y en la funcionalidad describir dichas interfaces.	
Posteriormente, los desarrolladores expusieron las dudas que se tenían con respecto a la sección 3 del formato del SRS, específicamente el subtema 3.4 "Restricciones de diseño", una vez expuesto lo anterior el asesor procedió a explicar en qué consistió y pidió a los desarrolladores que se le preguntara al director del proyecto si se le aplicaría un estándar al proyecto, ulteriormente los desarrolladores expusieron que en el formato del plan de riesgos uno de los riesgos no presentaba una estrategia de prevención, específicamente el riesgo de eventos inesperados, el asesor recomendó que esta cuestión le fuera informada al docente de la materia de trabajo terminal I.	

Minuta (EQD_13): Aclaración de dudas del formato del SRS y el documento de diseño



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	10/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:50 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	16:10 pm
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos
ORDEN DEL DÍA			
Hora de Tiempo	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema
13:50 pm	60 min	20 min	Dirige Aclaración de dudas del SRS y documento de diseño. MLB

Academia de Ciencias de la Computación

1/3

Academia de Ciencias de la Computación

2/3

RESUMEN	
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se expuso el documento SRS en donde se tenían dudas respecto a la sección tres en donde se presentaron muchas dudas del como era su llenado y se aclaró que esa parte es llenada conforme a si se van a dividir por ejemplo en requerimientos de desempeño o de base de datos, donde se llegó a un acuerdo que para este proyecto no iban a ser necesarios definirlos por estas secciones y al final solo se anexaron como requerimientos funcionales y no funcionales.</p> <p>También se expuso el documento de diseño pues ya se pretendía empezar con su llenado, así pues el continuó con la explicación de dicho documento en donde se aclaró que tenía que ser empezado con la arquitectura del sistema y en esta parte se remarcó que el que tenía la palabra final era el director del proyecto ya que es el que tiene mayor experiencia en torno al desarrollo de aplicaciones y video-juegos y atreves de lo que el director explique y aclare se llegaría a un acuerdo para la realización de la arquitectura.</p>	

Academia de Ciencias de la Computación

3/3

pt05.1

Minuta (EQD_14): Análisis del documento de diseño



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	11/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	18:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	19:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	de Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
18:00 pm	60 min	100 min	Análisis en el documento de diseño	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado
Dudas expuestas en el documento de diseño	MLB, AMER	11/11/2021	X
Dudas expuestas en la arquitectura del sistema	MLB, AMER	11/11/2021	X
Aclaración de dudas en el documento de diseño	EAM, KRM	11/11/2021	X
Aclaración de dudas en la arquitectura de sistema	MLB	11/11/2021	X
Definir la arquitectura de sistema	EAM, KRM, MLB, AMER	11/11/2021	X
Elaboración de los diagramas para el documento de diseño	MLB, AMER	11/11/2021	21

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Aclaración de dudas respecto a la realización de la arquitectura del sistema	EAM, KRM
Aclaración de dudas respecto a la elaboración de los diagramas que conformaran el documento de diseño	EAM, KRM

2/3

Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



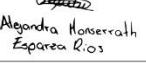
Comenzar a definir la arquitectura del sistema	EAM, KRM, MLB, AMER
--	---------------------

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso el documento de diseño en el cual se empezó con la explicación y definición de la arquitectura del sistema donde el director del proyecto dio la explicación de dicho diagrama y el cómo debería ser diseñado con base al cumplimiento de los requerimientos planteados en el documento del SRS así pues se expusieron varios ejemplos del como podría ser diseñado dicha arquitectura y en base a eso se empezó con dicha elaboración recalando los puntos fuertes en los que se debería tener prioridad.

Después de tener un concepto más o menos diseñado la arquitectura se prosiguió con la explicación de los distintos diagramas UML que se podrían ocupar para el desarrollo de este proyecto en el cual se definieron los diagramas de despliegue, paquetes, componentes, casos de uso y actividades al igual que se mencionó que se iniciaría con el diseño de los prototipos de pantalla. Y en el caso del diagrama de clases se quedó como pendiente de su realización.

Minuta (EQD_15): Revisión de los diagramas de actividades y prototipos de pantallas

DATOS GENERALES						
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	16/11/2021			
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	16:10 pm			
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	17:50 pm			
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA						
Nombre	Rol	Abreviación	Firma			
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM				
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB				
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos			
ORDEN DEL DÍA						
Hora de Inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige		
14:10 pm	60 min	40 min	Aclaración de dudas respecto al diagrama de actividades	AMER		
14:50 pm	60 min	60 min	Aclaración de dudas en el diseño de prototipos.	AMER		
ACUERDOS						
Acuerdo	Involucrados					
Aclaración de dudas respecto al comportamiento de los diagramas de actividades	KRM					
Aclaración de dudas respecto a la elaboración y comportamiento de los prototipos de pantalla	KRM					
Corrección en los diagramas de actividades	MLB, AMER					
Corrección en los diseños de prototipos	MLB, AMER					
RESUMEN						
<p>Se pidió una junta urgente con los asesores ya que al momento de que se estaban realizando los diagramas de actividades y el diseño de los prototipos surgieron muchas dudas del como iba a ser el comportamiento de la aplicación y se puso en duda de cuál es el comportamiento de la RA, así pues al tener la junta con el equipo de desarrollo se llegaron a acuerdos para definir el comportamiento final de la aplicación. Al realizar este análisis se llegó a un acuerdo de nuevos requerimientos, por ejemplo se anexo un prototipo en donde se pueda ver el puntaje después de realizar la interacción con el test y al final se comentó por parte del asesor que este prototipo se tenía que definir como un requerimiento a satisfacer. Junto con el análisis de los prototipos se llevó el análisis del diagrama de actividades ya que este nos muestra paso a paso la finalidad de cada botón o acción que se tendrá que hacer para el funcionamiento óptimo de la aplicación. Llegando a un acuerdo de la realización de tres diagramas de actividades uno donde explique el comportamiento de inicio de la aplicación, el segundo que indique el comportamiento de reconocer imágenes para ver al avatar realizando la traducción a LSM en RA y el tercero dirigido a la interacción que el usuario realizará con un test, se llegaron a estos tres acuerdos ya que en las acciones de reconocer imágenes e interacción con el test realizaban ciclos repetitivos.</p>						

Minuta (EQD_16): Análisis de los diseños de los prototipos

 <p>Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica</p>				
DATOS GENERALES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	17/11/2021	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	16:00 pm	
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	18:30 pm	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				
Nombre		Rol	Abreviación	
Efrain Arredondo Morales		Director del proyecto	EAM	
Mariel López Beltran		Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos		Desarrollador	AMER	
ORDEN DEL DÍA				
Hora inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
16:00 pm	60 min	120 min	Análisis de los diseños de prototipos	MLB

 <p>Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica</p>			
ACCIONES			
Acciones	Responsable	Fecha	Estado
Observaciones expuestas por el director en los diseños de prototipos.	EAM	17/11/2021	X
Correcciones en los diseños de prototipos.	MLB, AMER	17/11/2021	18/11/2021
Se expuso un nuevo requerimiento en base a los diseños de prototipos	EAM	17/11/2021	X
Corrección de los requerimientos	MLB, AMER	17/11/2021	18/11/2021
Observaciones en el diagrama de actividades.	EAM	17/11/2021	18/11/2021
Correcciones en el diagrama de actividades	MLB, AMER	17/11/2021	18/11/2021
ACUERDOS			
Acuerdo		Involucrados	
Explicación del comportamiento en realidad aumentada.		EAM, MLB, AMER	
Observaciones expuestas por el director en los diseños de prototipos		EAM, MLB, AMER	
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de actividades		EAM, MLB, AMER	
Agregar las correcciones de las observaciones expuestas por los asesores del proyecto.		EAM, MLB, AMER	

Academia de Ciencias de la Computación

2/3

Academia de Ciencias de la Computación

1/3

pdf 0.1

 <p>Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica</p>			
RESUMEN			
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron los diseño de los prototipos de pantalla para que estos fueran revisados, en esta acción se solventaron todas las dudas que se tenían respecto al funcionamiento final de la aplicación. De las cuales una de las dudas principales era el funcionamiento de la realidad aumentada de las aplicaciones el director del proyecto nos solventó estas dudas. También se llegaron a acuerdos del cómo deben comportarse las pantallas, por ejemplo, que pantalla debe aparecer después de la pulsación de algún botón o de alguna acción que deba hacer el usuario para que la aplicación siga su secuencia normal. Mientras se solventaban las dudas en los diseños de prototipos se expuso un requerimiento que no se había expuesto antes el cual fue el mostrar el puntaje que el usuario obtendrá después de realizar el test.</p> <p>También se empezó a revisar los diagramas de actividades para describir qué acciones tendrá que hacer el usuario y cuáles se encargará de hacer el sistema. El revisar los diagramas de actividades fue necesario para saber más a detalle cómo serían los comportamientos de la aplicación.</p> <p>Posteriormente después de que el director del proyecto nos aclara las dudas y diera sus observaciones en los diseños de prototipos y diagramas de actividades se procedió con la corrección tanto en los diseños de prototipos, diagramas de actividades así como también en el documento del SRS, por el nuevo requerimiento y al hacer este cambio también fue necesario cambiar el formato SRS en donde era necesario, por ejemplo, en la sección de funcionalidad del producto al igual que en las interfaces de usuario, hardware y software.</p>			

Academia de Ciencias de la Computación

3/3

pdf 0.1

Minuta (EQD_17): Análisis de los diseños de los prototipos



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	18/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	19:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	20:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA			
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema
19:00 pm	60 min	100 min	Análisis de los diseños de prototipos y diagramas.
			Dirige

Academia de Ciencias de la Computación

Acuerdo	Involucrados
Observaciones expuestas por el director en los diseños de prototipos.	EAM, KRM, MLB, AMER
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de actividades	EAM, KRM, MLB, AMER

Academia de Ciencias de la Computación

2/3

pid001

Observaciones expuestas por el director en el diagrama de despliegue.	EAM, KRM, MLB, AMER
Agregar las correcciones de las observaciones expuestas por los asesores del proyecto.	EAM, KRM, MLB, AMER

RESUMEN
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron nuevamente el diseño de los prototipos de pantalla y diagramas de actividades para que estos fueran revisados con las correcciones de las observaciones que se proporcionaron en la junta anterior del dia 17-11-2021. En esta junta se expusieron más observaciones, sin embargo, las correcciones fueron realizadas inmediatamente para y de esta forma pudieron ser aprobados</p> <p>Posteriormente se empezó a revisar los diagramas de UML específicamente los diagramas de arquitectura, despliegue y paquetes. En este caso el único diagrama que fue aprobado fue el diagrama de despliegue seguido de la aprobación se empezó con la revisión del diagrama de arquitecturas y su explicación, sin embargo, el comentario que el director del proyecto comentó que lo que él observaba es que la realidad aumentada no se estaba implementando en la arquitectura del proyecto, es decir que si el proyecto implicaba realidad aumentada esta se debería de plasmar y en que paquetes se implementarían, este caso aplicó también en el diagrama de paquetes nuevamente la realidad aumentada no se presentaba</p> <p>Ulteriormente el director del proyecto le asignó a los desarrolladores realizar las modificaciones en los diagramas de arquitectura y paquetes.</p>

Academia de Ciencias de la Computación

3/3

pid001

Minuta (EQD_18): Análisis del documento de diseño



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	22/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	18:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	20:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
18:30 pm	60 min	130min	Análisis de diagramas del documento de diseño.	MLB

Academia de Ciencias de la Computación

1/4

Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica

ACCIONES		Estado		
Acciones	Responsable	Fecha	Listo	Fecha Posible
Observaciones en el diagrama de arquitectura.	EAM	22/11/2021	X	
Observaciones en el diagrama de paquetes	EAM	22/11/2021	X	
Observaciones en el diagrama de componentes.	EAM	22/11/2021	X	
Observaciones en el diagrama de casos de uso.	EAM	22/11/2021	X	
Correcciones en el diagrama de arquitectura.	MLB, AMER	22/11/2021		24/11/2021
Correcciones en el diagrama de paquetes.	MLB, AMER	22/11/2021		24/11/2021
Correcciones en el diagrama de componentes.	MLB, AMER	22/11/2021		24/11/2021
Correcciones en el diagrama de casos de uso.	MLB, AMER	22/11/2021		24/11/2021

ACUERDOS	
Acuerdo	Involvedados
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de arquitectura	EAM, MLB, AMER
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de paquetes	EAM, MLB, AMER
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de casos de uso.	EAM, MLB, AMER
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de componentes.	EAM, MLB, AMER
Observaciones expuestas por el director en el diagrama de componentes.	EAM, MLB, AMER

Academia de Ciencias de la Computación

2/4

pt001



Agregar las correcciones de las observaciones expuestas por los asesores del proyecto.

EAM, MLB,
AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron nuevamente el documento de diseño para el análisis de los diagramas:

- Diagrama de arquitectura en donde se revisó por parte del director del proyecto la correcta realización de dicho diagrama y a la vez corrigiéndolo para su aprobación.
- Diagrama de paquetes donde se expuso su comportamiento en donde el paquete principal es la capa principal debido a que este paquete se encargara de ser el controlador del prototipo en general, los paquetes posteriores los definimos como los elementos requeridos para que la capa principal pueda funcionar, en términos simples, la capa principal se encargar de recibir y transmitir al usuario lo que se requiera realizar y el director del proyecto dio su aceptación de dicho diagrama.
- Diagrama de casos de uso en este diagrama se expusieron las dudas que aún no quedaba muy claro su comportamiento ya que se creaba una confusión en mostrar un marcador y la visualización del modelado 3D y avatar en RA dichas dudas fueron aclaradas por el director y se llevó a cabo la corrección de dicho diagrama.
- Diagrama de actividades se expuso este diagrama para su aprobación pues anteriormente ya se habían realizado sus respectivos cambios y solo fueron expuestos para su respectiva aprobación.
- Diagrama de componentes donde se expuso su funcionamiento y el director realizó sus observaciones para al instante ser corregidas llegando al acuerdo se presentan los componentes requeridos para su desarrollo, así como la extensión de los archivos y las librerías que se requieren.



Cabe mencionar que en cada uno de los diagramas se aclararon por parte del director los puntos claves que cada diagrama debe realizar para su respectivo comportamiento para que sus comportamientos no se mezclaran entre ellos.

Al realizar estos cambios se pudo notar que cada diagrama van de la mano, por ejemplo al realizar el diagrama de actividades se aclararon muchas dudas del comportamiento del sistema y a raíz de este diagrama hubo una mejor comprensión del posible comportamiento de los demás diagramas.

También se mencionó por parte del director que era importante la realización del diagrama de clases para ver un poco más a detalle el cómo se pretende llevar un orden al momento de comenzar a codificar, del cual al terminar con la reunión se prosiguió con la realización de dicho diagrama.

Minuta (EQD_19): Aprobación de los requerimientos y plan de riesgos



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	24/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	16:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	17:20 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA				
Hora	de Tiempo	Tiempo	Tema	Dirige
16:00 pm	60 min	20 min	Revisión del documento de diseño	MLB
16:20 pm	60 min	20 min	Revisión y validación del plan de riesgo	MLB

Academia de Ciencias de la Computación 1/5

pt 0.0.1



16:40 pm	30 min	20 min	Revisión y validación de los requerimientos MLB del formato del SRS
17:00 pm	30 min	20 min	Revisión del plan de pruebas AMER
Total	120 min	80 min	

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
Explicación del documento de diseño por parte de los desarrolladores a los asesores del proyecto	MLB, AMER	24/11/2021	X	
Revisión del documento de diseño por parte de los asesores	EAM, KRM	24/11/2021	X	
Observaciones expuestas por parte de los asesores	EAM, KRM	24/11/2021	X	
Correcciones del documento de diseño por parte de los desarrolladores	MLB, AMER	24/11/2021		26/11/2021
Explicación del formato del plan de riesgos por parte de los desarrolladores	MLB, AMER	24/11/2021	X	
Revisión del formato del plan de riesgos por parte de los desarrolladores	EAM, KRM	24/11/2021	X	
Observaciones expuestas por parte de los asesores acerca del formato del plan de riesgos	EAM, KRM	24/11/2021	X	
Correcciones del formato del plan de riesgos	MLB, AMER	24/11/2021	X	

Academia de Ciencias de la Computación

2/5

pt 0.0.1



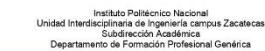
Validación del formato del plan de riesgos por EAM, KRM parte de los asesores	24/11/2021	X	
Explicación del formato de especificación de MLB, AMER requerimientos de software (SRS)	24/11/2021	X	
Exposición de dudas del formato del SRS	MLB, AMER	24/11/2021	X
Revisión del formato del SRS por parte de los asesores	EAM, KRM	24/11/2021	X
Resolución de dudas del formato del SRS por parte de los asesores	MLB, AMER	24/11/2021	X
Observaciones expuestas por los asesores del formato del SRS	MLB, AMER	24/11/2021	X
Correcciones del formato del SRS	MLB, AMER	24/11/2021	X
Validación de los requerimientos del formato EAM, KRM del SRS por parte de los asesores	24/11/2021	X	
Exposición de lo que se había realizado en el MLB, AMER plan de pruebas por parte de los desarrolladores	24/11/2021	X	
Exposición de las dudas referentes al plan de pruebas	MLB, AMER	24/11/2021	X
Resolución de las dudas expuestas referentes al plan de pruebas	EAM, KRM	24/11/2021	X
Corrección del plan de pruebas	MLB, AMER	24/11/2021	26/11/2021

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Resolver las observaciones expuestas por los asesores en EAM, KRM, MLB, AMER el formato de documento de diseño	

Academia de Ciencias de la Computación

3/5

pt 0.0.1



Resolver las observaciones presentadas en el documento EAM, KRM, MLB, AMER del plan de riesgos para su validación	
Resolver y modificar el documento de especificación de EAM, KRM, MLB, AMER requerimientos de software	
Completar los formatos de documentos de diseño, plan de riesgos y SRS para la validación tanto de asesores como de cliente	
Continuar con el formato del plan de pruebas para su validación	

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron los formatos de: documento de diseño, plan de riesgos y especificación de requerimientos de software, en el caso del documento de diseño se explicó el diagrama de arquitectura del sistema además de que se expusieron las modificaciones realizadas en este caso la realidad aumentada fue implementada como un paquete que engloba a los paquetes de avatares e imágenes, ya que estos componentes implementarán la tecnología de realidad aumentada finalmente el diagrama fue aprobado por los asesores del proyecto, posteriormente se explicó el diagrama de casos de uso y las tablas que se habían realizado, en este diagrama los desarrolladores expusieron múltiples dudas en cuestión del funcionamiento de la aplicación, una de esas dudas eran referidas a las tareas de visualización de modelados 3D y avatares en realidad aumentada.

Posteriormente de las dudas los asesores procedieron a revisarlas y finalmente los diagramas fueron aprobados seguido de ello los desarrolladores mostraron el diagrama de clases diseñado como un tipo de diagrama de bases de datos el director comentó que en efecto representaba a la aplicación, sin embargo, era necesario agregar las operaciones y métodos en cada clase a lo que los desarrolladores expusieron si era posible cambiar el diagrama después en cuestión de que se

Academia de Ciencias de la Computación

4/5

pt 0.0.1



presenten nuevos atributos o métodos, los asesores comentaron que no existía problema alguno así que los desarrolladores comentaron ejecutar esa modificación lo más pronto posible.

Seguido del documento de diseño se expuso el plan de riesgos a los asesores y lo que se había modificado, nuevamente fue explicado el formato del plan y como es que se obtuvieron dichos riesgos a lo que el asesor comentó el agregar un nuevo riesgo en cuestión del desconocimiento de la herramienta de desarrollo porque una de las herramientas de desarrollo que esta contemplaba en ser utilizada los desarrolladores no cuentan con la capacitación requerida de esta forma fue necesario agregarla como un nuevo evento de riesgo, las modificaciones fueron realizadas de inmediato y finalmente el plan de riesgos fue aprobado tanto por el director y asesor del proyecto.

Ulteriormente, se expuso los requerimientos analizados y estructurados del formato del SRS los asesores procedieron a revisarlos y a validarlos después de revisarlos, sin embargo, los asesores comentaron terminar el formato del SRS a la brevedad posible debido a la elaboración del reporte porque dicho formato tendrá que ser anexado en el reporte final de trabajo terminal I

Otro aspecto que fue expuesto es el plan de pruebas y lo que se había realizado hasta el momento los desarrolladores expusieron sus dudas que estaban enfocadas en el tipo de pruebas que se realizarían para la aplicación el director procedió a examinar el documento y comentó que los tipos de pruebas que se implementarían serían de caja negra, gris y blanca además procedió a explicar el funcionamiento y diferencias que existían entre ellas, el director expuso que sería necesario realizar una prueba de sistema completa, sin embargo, fue puesto a discusión entre los desarrolladores y asesores y se tomó la decisión final de realizarla debido a que sería una prueba requerida

Minuta (EQD_20): Análisis de la matriz de trazabilidad, plan de pruebas y documento de diseño



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	26/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	13:00pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	14:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparraga Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparraga Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
13:00 pm	60 min	40 min	Análisis en el plan de pruebas	AMER
13:40 pm	30 min	20 min	Análisis en la matriz de trazabilidad	AMER
14:00	60 min	40 min	Análisis en el documento de diseño	MLB
Total	150 min	100 min		

Academia de Ciencias de la Computación 1/3

pt0.00.1



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Lista	Estado
Explicación y aclaraciones del plan de pruebas	MLB, AMER	26/11/2021	X	
Resolución de dudas en la matriz de KRM trazabilidad	KRM	26/11/2021	X	
Corrección en la matriz de trazabilidad	MLB, AMER	26/11/2021		29/11/2021
Resolución de dudas en el diagrama de casos de uso	KRM	26/11/2021	X	
Observaciones en el documento de diseño	KRM	26/11/2021	X	
Resolución de dudas respecto al documento KRM de diseño	KRM	26/11/2021	X	
Corrección en el documento de diseño.	MLB, AMER	26/11/2021		29/11/2021

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Explicación del plan de pruebas al asesor.	AMER, MLB, KRM
Observaciones expuestas por el asesor en la matriz de KRM trazabilidad	AMER, MLB, KRM
Observaciones expuestas por el asesor en el documento de diseño	AMER, MLB, KRM
Aclaraciones respecto a la matriz de trazabilidad	AMER, MLB, KRM
Aclaraciones respecto al documento de diseño	AMER, MLB, KRM

Academia de Ciencias de la Computación

2/3

pt0.00.1

Agregar las correcciones expuestas por los asesores AMER, MLB
del proyecto.

RESUMEN

En la junta con los asesores se inició con la explicación del plan de prueba en donde se expuso cada prueba que se le estará realizando al sistema y ver que comportamientos se tendrá en cada caso, por ejemplo, que acciones tendrá que realizar el usuario para que el sistema pueda seguir con su funcionamiento y si no se hace tal acción como afectara en el funcionamiento del sistema como puede ser el caso de la activación de la cámara del cono si no es activada afecta en la gran mayoría del funcionamiento del sistema. También se expusieron las relaciones de componente (diagrama de componentes) con cada módulo de prueba. Después se continuó con la exposición de la matriz de trazabilidad donde se explicó las relaciones de diagramas de diseño, componentes, casos de uso y pruebas a cada uno de los objetivos, posteriormente se realizaron los respectivos cambios de cada relación de acuerdo a las observaciones y aclaraciones expuestas por el asesor. En esta parte fueron puestas en duda el diagrama de casos de uso ya que aún no quedaba claro su comportamiento, y así se prosiguió a la aclaración de dudas respecto al diagrama en cuestión. Ulteriormente, se expuso el documento de diseño en su totalidad omitiendo el diagrama de casos de uso, ya que este después de las observaciones quedó como pendiente a modificarse, así pues omitiendo esta parte se explicó cada parte del documento de diseño desde la explicación de cada diagrama como su respectiva explicación plasmada en el documento a su vez el asesor dio sus observaciones y expuso sus dudas siendo aclaradas al instante. Al estar revisando el documento de diseño se mostró el diagrama de clases el cual este no se había mostrado en su totalidad a los asesores y se explicó que este diagrama fue realizado en términos muy generales respecto a que no se creaba una muy buena visualización en cuanto a métodos que puedan ser ocupados al momento del desarrollo de la codificación.

Minuta (EQD_21): Aprobación de los documentos de SRS, diseño y plan de pruebas



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



DATOS GENERALES			
Lugar	Aplicación de mensajería de WhatsApp	Fecha	28/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Enviado	27/11/2021
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Contestado	28/11/2021

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA			
Fecha de envío	Tiempo Planeado	Tiempo de	Tema
27/11/2021	2 días	un día	Aceptación de la totalidad del SRS
27/11/2021	2 días	un día	Aprobación del documento de diseño

Academia de Ciencias de la Computación 1/3



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



27/11/2021	2 días	un dia	Aprobación del plan de pruebas	AMER
27/11/2021	2 días	un dia	Aprobación de la matriz de trazabilidad	AMER

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	Lista
Ultimo análisis del documento SRS	EAM, KRM	27/11/2021	X	
Ultimo análisis del documento de diseño	EAM, KRM	27/11/2021	X	
Ánalisis en el plan de pruebas	EAM, KRM	27/11/2021	X	
Ánalisis en la matriz de trazabilidad	EAM, KRM	27/11/2021	X	
Aprobación del documento SRS	EAM, KRM	28/11/2021	X	
Aprobación del documento de diseño	EAM, KRM	28/11/2021	X	
Aprobación del plan de pruebas	EAM, KRM	28/11/2021	X	
Aprobación de la matriz de trazabilidad	EAM, KRM	28/11/2021	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Se envió el documento SRS para su análisis	AMER, MLB
Se envió el documento de diseño para su análisis	AMER, MLB
Se envió el documento de plan de pruebas para su análisis	AMER, MLB
Se envió el documento de matriz de trazabilidad para su análisis	AMER, MLB
Se aprobó el documento del SRS	EAM, KRM

2/3

pp0081

Instituto Politécnico Nacional Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas Subdirección Académica Departamento de Formación Profesional Genérica	
Se aprobó el documento de diseño	EAM, KRM
Se aprobó el documento de plan de pruebas	EAM, KRM
Se aprobó el documento de matriz de trazabilidad	EAM, KRM

RESUMEN	
Fue necesario enviar en su totalidad los documentos del SRS, de diseño, plan de pruebas y matriz de trazabilidad a través de la plataforma de mensajería de WhatsApp a los asesores para que estos fueran leídos por última vez y así realizar dichas observaciones. En esta ocasión solo se hizo la observación de que las tablas que se están manejando dentro de los documentos no fueron divididas por el motivo de que no quedan en el seguimiento del documento pues se podía apreciar una parte de una tabla en una hoja y el seguimiento de la tabla en la hoja continua. Y a excepción de esa observación se prosiguió con la aprobación en los documentos del SRS, de diseño, plan de pruebas y matriz de trazabilidad puesto que ya no había más observaciones que realizar. Dichos documentos se enviaron el día 27 de noviembre del 2021 a las 16:40 y dichas aprobaciones se realizaron en la contestación del día 28 de noviembre del 2021 a las 20:00 y en el lapso de este tiempo se realizaron las observaciones y cambios antes mencionados.	

Academia de Ciencias de la Computación

3/3

pp0081

Minuta (EQD_22): Minuta observaciones de los asesores a través de WhatsApp



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional Genérica



DATOS GENERALES			
Lugar	Aplicación de mensajería de WhatsApp	Fecha	30/11/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Enviado	30/11/2021
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Contestado	04/12/2021
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Role	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DIA				
Fecha envío	de Tiempo Planeado	Tiempo real	Tema	Dirige
30/11/2021	6 días	4 días	Envío y observaciones en el reporte final	AMER
ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
Analisis en el reporte final	EAM, KRM	30/12/2021	X	
Observaciones en el reporte	EAM, KRM	04/12/2021	X	
ACUERDOS				
Acuerdo	Involucrados			
Se envió el documento del reporte final para su análisis	AMER, MLB			
Se enviaron las observaciones por parte de los asesores	EAM, KRM			
Correcciones en el reporte final	AMER, MLB			



RESUMEN

Fue necesario enviar en su totalidad el documento del reporte final a través de la plataforma de mensajería de WhatsApp a los asesores para que fuera leído y así realizar sus respectivas observaciones.

Dicho documento se envió el día 30 de noviembre del 2021 a las 07:40 a.m. y dichas observaciones en el caso del director fue necesario hacer una reunión para dar a conocer las correcciones que se tenían que realizar al reporte final, dichas junta se puede ver en la minuta realizada el día viernes 03 de diciembre del 2021.

Y respecto a la asesora comunicó sus observaciones mediante la plataforma de mensajería de WhatsApp el día sábado 04 de diciembre del 2021. En donde remarcó de su parte que todo estaba correctamente descrito y no se tendría que realizar cambios drásticos en el reporte solo se comentó el revisar nuevamente el documento para observar si hay signos de puntuación que se deban de añadir o acentos que sean necesarios. Al igual el equipo de desarrollo expuso sus dudas respecto a las bibliografías, si éstas deberían ir en cada documento respectivo, por ejemplo las bibliografías del SRS y del reporte final deberían añadirse en un mismo apartado o deberían en su respectivo apartado individualmente, el cual se aclaró que estos deben añadirse con su apartado individual correspondiente, es decir, las bibliografías del SRS anexadas en donde se encuentra dicho documento. También se le comentó al asesor que en el anexo del plan de pruebas fue necesario incluirlo en un link para que este se pueda observar mejor ya que en un principio se expuso todo el plan de pruebas en ilustraciones haciendo que el reporte se agrandaría más de lo pensado. Al igual se hizo la aclaración que en el reporte final en la sección de análisis de resultados no era necesario describir las actividades de realizar el documento del reporte final y la presentación de Trabajo Terminal I ya que estas son parte de la evaluación para dicha materia y no afecta en el desarrollo del proyecto.

Minuta (EQD_23): Junta con el director para el análisis de reporte final



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	03/12/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	15:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	16:15 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
15:30 pm	60 min	45 min	Análisis en el documento del reporte final	AMER



ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Dudas expuestas en el documento reporte final	AMER	03/12/2021	X	
Aclaración de dudas en el documento reporte final	EAM	03/12/2021	X	
Observaciones en el documento reporte final	EAM	03/12/2021	X	
Correcciones en el documento reporte final	AMER, MLB	03/12/2021		07/12/2021

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Aclaración de dudas respecto a la redacción del reporte final	EAM
Aclaración de dudas respecto al anexo del plan de pruebas	EAM
Realizar las correcciones en el reporte final	MLB, AMER



RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso el documento del reporte final en donde el asesor expuso sus observaciones respecto al llenado de dicho documento en donde destacan:

- El formato que se le dio al final en el diagrama de clases en el documento de diseño, fuera cambiado ya que en algunos métodos se inicia el nombre con letras mayúsculas y continuando con minúsculas pero en otros métodos se inicia y continúa todo el nombre en letras minúsculas.
- Preguntar al profesor de TT I si era posible ingresar un link en el anexo del plan de pruebas para una mejor visualización de las tablas.
- Al igual preguntar si era necesaria minutos en la realización del reporte final en donde se exponen las observaciones y aceptación del documento.
- Completar la sección de conclusiones y recomendaciones, ya que en esta parte solo se habían expuesto las conclusiones sobre la realización del proyecto y faltó incluir recomendaciones que se podrían dar para futuros lectores - alumnos que desean entrar a Trabajo Terminal.
- También se expuso las observaciones que hacían falta varios signos de puntuación, al igual que la falta de ortografía y acentos complementarios en el reporte final.

Posteriormente se prosiguió a la realización de las correcciones de las observaciones antes expuestas y al final no se contó con cambios drásticos dentro de dicho documento.

Minuta (EQD_24): Aceptación del reporte final



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	07/12/2021
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	18:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	19:05 pm
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

Academia de Ciencias de la Computación

1/3

Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas
Subdirección Académica
Departamento de Formación Profesional General



ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
18:00 pm	60 min	40 min	Análisis y aprobación en el documento del reporte final.	MLB
18:40 pm	60 min	25 min	Explicación de la presentación de TT I.	AMER
Total		120 min	65 min	

ACCIONES				Estado	
Acciones	Responsable	Fecha	Estado		
			Lista	Fecha Posible	
Observaciones en el documento reporte final.	EAM, KRM	07/12/2021	X		
Correcciones en el documento reporte final	MLB, AMER	07/12/2021	X		
Exposición de dudas referentes a la presentación final de TT I.	MLB, AMER	07/12/2021	X		

ACUERDOS	
Acuerdo	Involvedados
Análisis en el reporte final.	EAM, KRM
Correcciones en el reporte final	MLB, AMER
Aclaración de dudas respecto a la exposición final en Trabajo Terminal I.	EAM, KRM

Academia de Ciencias de la Computación

2/3

pt087



RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso el documento del reporte final en su totalidad para que este fuera analizado por última vez y realizar las últimas correcciones para que este sea aprobado, las observaciones que se destacan son:

- Se dio a conocer que el plan de pruebas fue necesario anexarlo en forma de un link para una mejor visualización del documento.
- La recomendación de si se exponía una actividad del cronograma fuera expuesta entre comillas y con la primera letra en mayúsculas, por ejemplo, "Levantamiento de requerimientos".
- La recomendación que la parte de firmas de autorización fuera plasmada antes de comenzar los apéndices ya que esta parte esta puesta en el formato que se compartió por parte del profesor de la materia de TT I, pues en un comienzo se había plasmado después del índice.
- Se dio a conocer en la parte de análisis de resultados se ingresó la actividad de control de versiones (respaldos) ya que esta actividad fue sugerida ingresarla por parte del profesor de la materia de TT I, al igual se anexo el documento donde se autoriza que el respaldo fue creado.

Y por último se comentó por parte de los desarrolladores que solo faltaría incluir las últimas minutos donde se plasma el desarrollo de la actividad del reporte final. Después de dar a conocer las observaciones antes expuestas se prosiguió a la aprobación del documento "Reporte final" para así realizar las últimas correcciones y poder ser enviado para que este sea firmado por los asesores.

Y como último tema a discusión se expusieron las dudas por parte de los desarrolladores a los asesores referente a como se debe de desarrollar la presentación para Trabajo Terminal I, ya que no se entendía del todo que ideas principales deberían ser plasmadas para que al final se cumpliesen los formatos expuestos por el profesor de Trabajo Terminal I, por ejemplo, la exposición debe ser realizada dentro de un lapso de 20 minutos y dicha presentación no debe exceder las 20 diapositivas. Siendo así los asesores aclararon las dudas y se dieron a la tarea de buscar ejemplos de presentaciones que ya se han realizado en TT I para tener una referencia de la cual se podría basar.

Apéndice F: Plan de pruebas realizado en TT I.

Link para visualizar el plan de pruebas:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KgtZ6LGT1gQ3aB1qVzTNzhSPfQZYVOWM/edit?usp=sharing&ouid=113460568722317274421&rtpof=true&sd=true>

Apéndice G: Comprobante de línea base



Instituto Politécnico Nacional
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas



UNIDAD DE INFORMÁTICA - Vale de Resguardo de Línea Base

Por medio del presente se hace constar que los alumnos Alejandra Montserrat Esparza Ríos y Mariel López Beltran hacen la entrega de la primer línea base de su proyecto terminal: Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva con ID 2021.11 resguardado en el servidor IDA de la UPIZ.

Firma Alumno(s)
7/12/21

Personal de UDI

Apéndice H: Storyboards.

Índice de figuras.

Figura 92. Ejemplo de Storyboard.	146
Figura 93. Página de creación de Storyboard.	147
Figura 94. Storyboard del perro.	148
Figura 95. Storyboard del gato.	149
Figura 96. Storyboard del ratón.	150
Figura 97. Storyboard del caballo.	151
Figura 98. Storyboard de la vaca.	152
Figura 99. Storyboard del cerdo.	153
Figura 100. Storyboard del conejo.	154
Figura 101. Storyboard de la oveja.	155
Figura 102. Storyboard de la paloma.	156
Figura 103. Storyboard de la serpiente.	157

Storyboards

Para la realización de esta aplicación que contara con la traducción de 10 palabras a Lengua de Señas Mexicanas se seleccionaron que estas palabras sean parte del grupo de animales de las cuales se escogieron los siguientes: perro, gato, ratón, caballo, vaca, cerdo, víbora, conejo, paloma y oveja.

Se optó por mezclar animales domésticos como lo son el perro, el gato y el conejo, animales de granja como lo son el caballo, la vaca, el cerdo y la oveja, así como también animales del campo como lo son la paloma, la víbora y el ratón. Otra razón por la cual se eligió esta categoría es que sería muy inusual el no encontrar o ver (en programas de televisión o algún cartel), por ejemplo, es muy raro transcurso del día no encontrar por ejemplo un perro, aunque este fuera callejero o vaya en un paseo junto a su dueño.

Para la elaboración de los modelados de nuestras palabras es necesario visualizar cómo sería la secuencia de animación tanto al momento de que el animal aparezca en realidad aumentada como el seguimiento del avatar al traducir a la Lengua de Señas Mexicana dicho modelado, para lograr elaborar esta secuencia se optó por realizar storyboard, es necesario mencionar que un storyboard es un conjunto de ilustraciones secuenciales que permiten ser una guía para entender una historia o pre visualizar una animación antes de realizarla. Por ello se optó por realizar dichos storyboards de las palabras para tener una mayor visualización del cómo se van a desarrollar en este caso las animaciones.

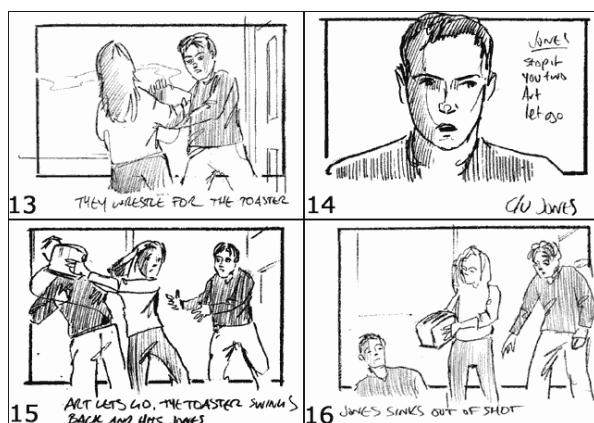


Figura 92. Ejemplo de Storyboard.

Fuente: extraída de <https://www.businessintelligence.info/2019/storyboards.html>

Para el desarrollo de estos Storyboard se utilizó la página de “Storyboard That”, la cual fue muy útil puesto que esta página cuenta con las herramientas necesarias para la elaboración de Storyboards, ya que contiene con una variedad de opciones como lo son escenarios que pueden ser utilizados hasta listados de personajes y accesorios para la creación de una secuencia de escenas. Así como una descripción en cada escena de lo que se podrá visualizar en este caso al final en la aplicación.

En la figura 93 se exhibe el logotipo de la aplicación, así como la URL de dicha página que fue un apoyo para la elaboración de las secuencias de animación de los modelados



Figura 93. Página de creación de Storyboard.

Fuente: extraída de <https://www.storyboardthat.com/es>

A continuación, se muestra cada Storyboard de los 10 animales seleccionado

En la figura 94 se presenta el storyboard de la secuencia del perro, desde la detección del marcador hasta la traducción del avatar.

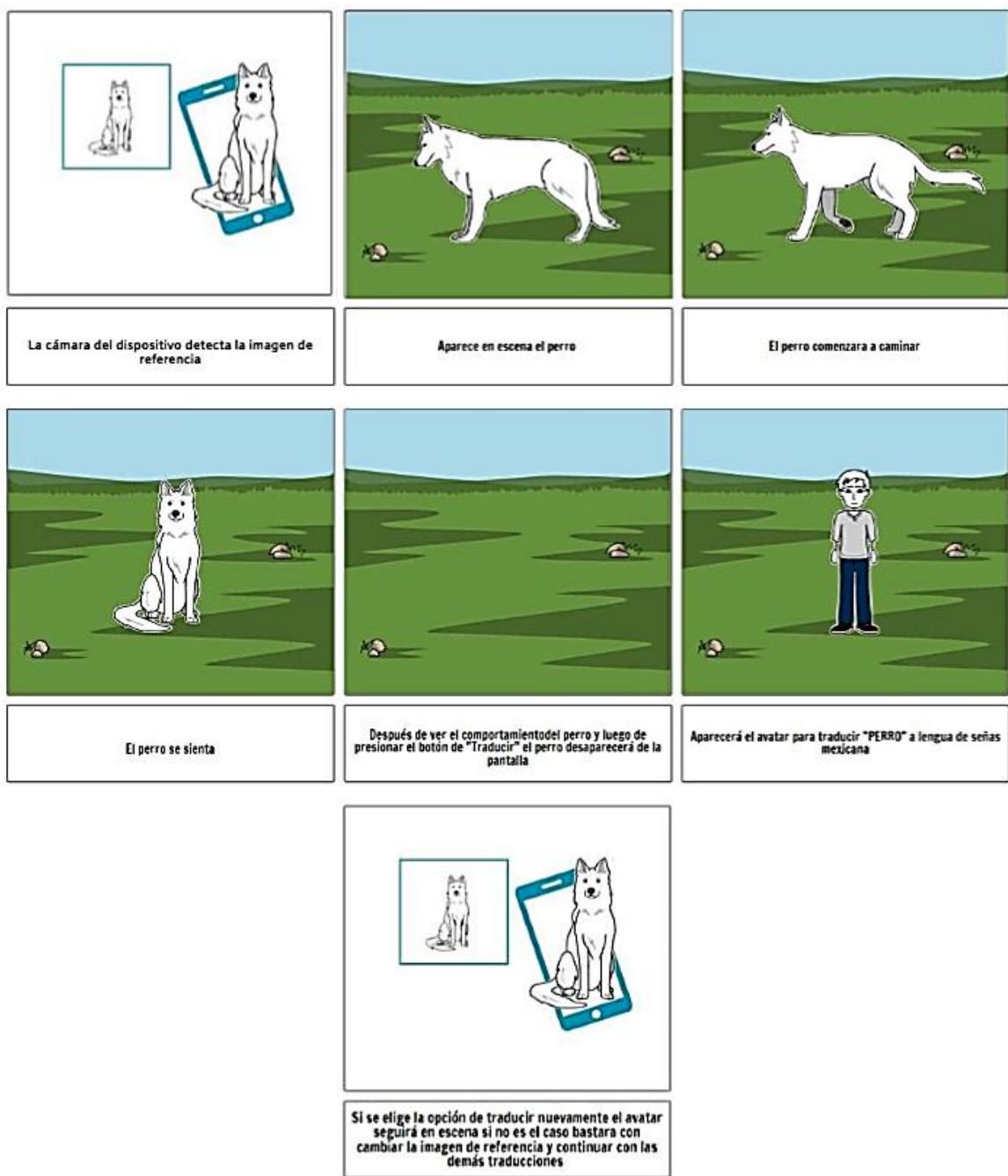


Figura 94. Storyboard del perro.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 95 se presenta el storyboard de la secuencia del gato, desde la detección del marcador hasta su traducción.

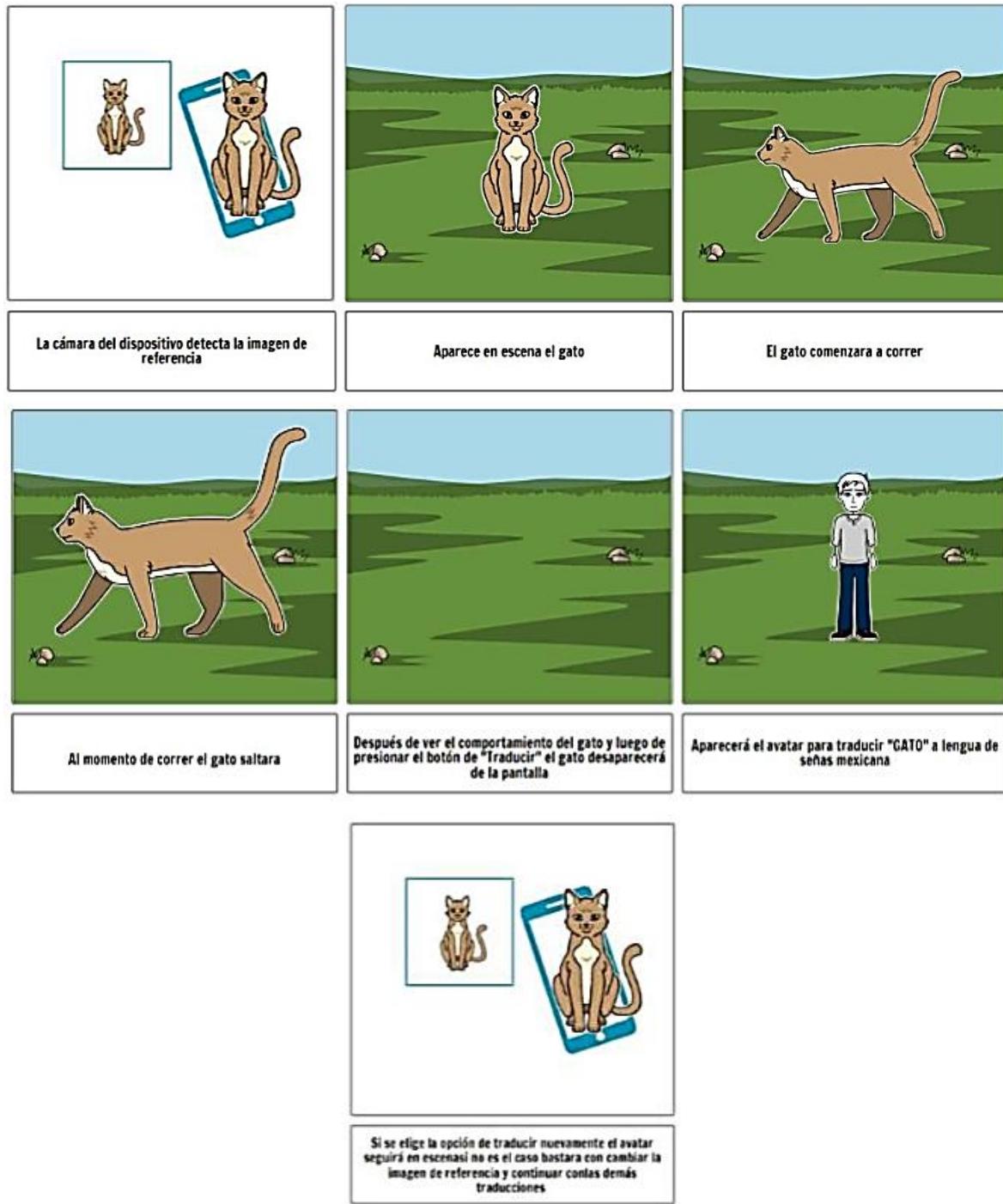


Figura 95. Storyboard del gato.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 96 se exhibe el storyboard de la secuencia del ratón, desde su detección hasta su traducción.

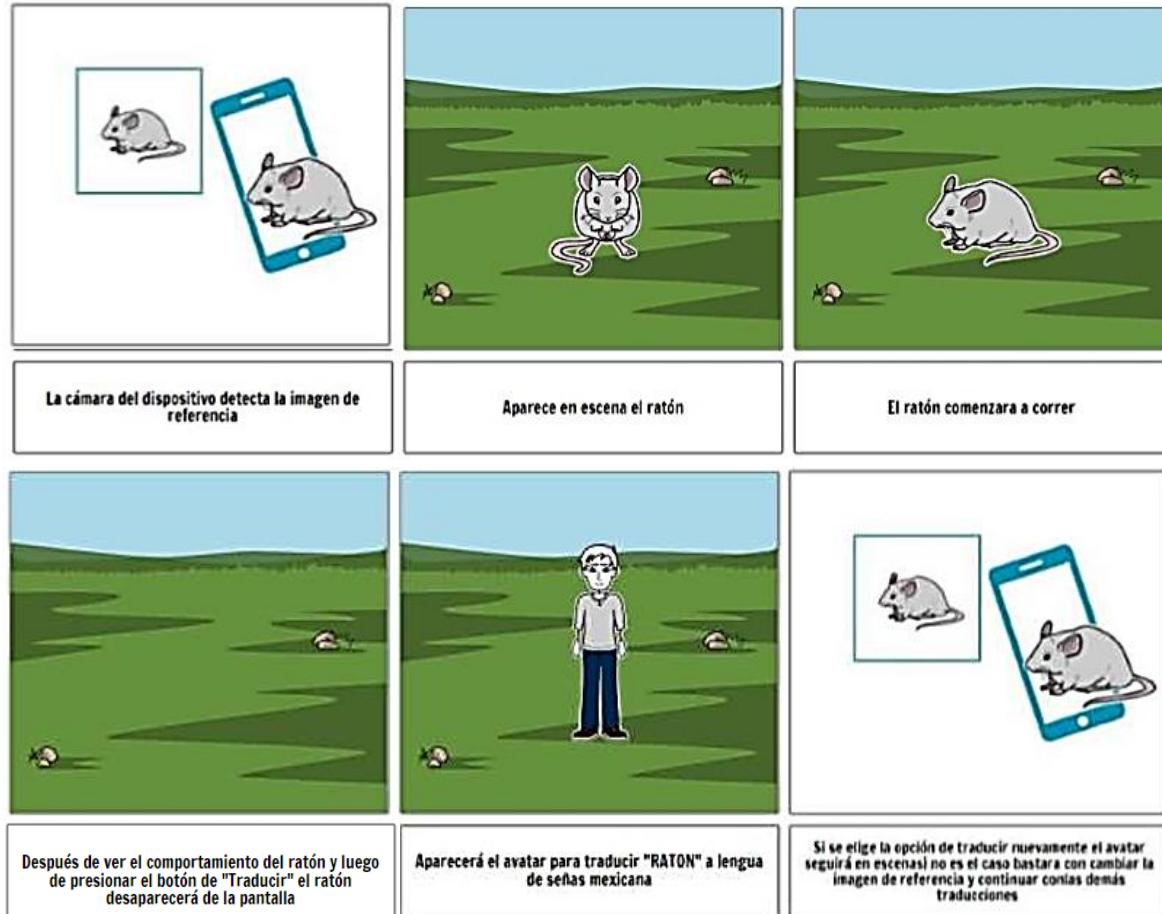


Figura 96. Storyboard del ratón.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 97 se visualiza la secuencia de animación del modelado del caballo desde la detección.

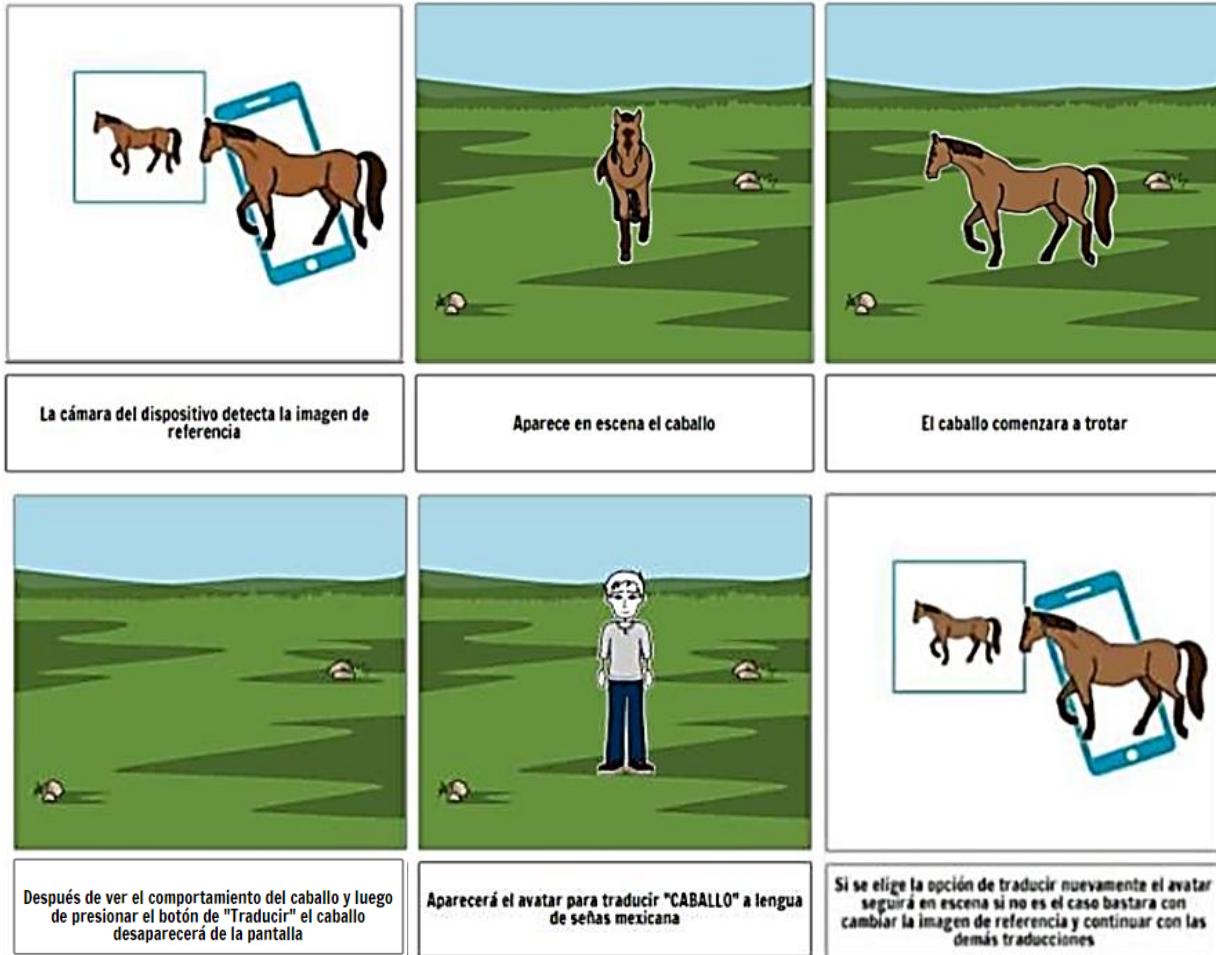


Figura 97. Storyboard del caballo

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 98 se presenta el storyboard de la secuencia del gato, desde la detección del marcador hasta su traducción.

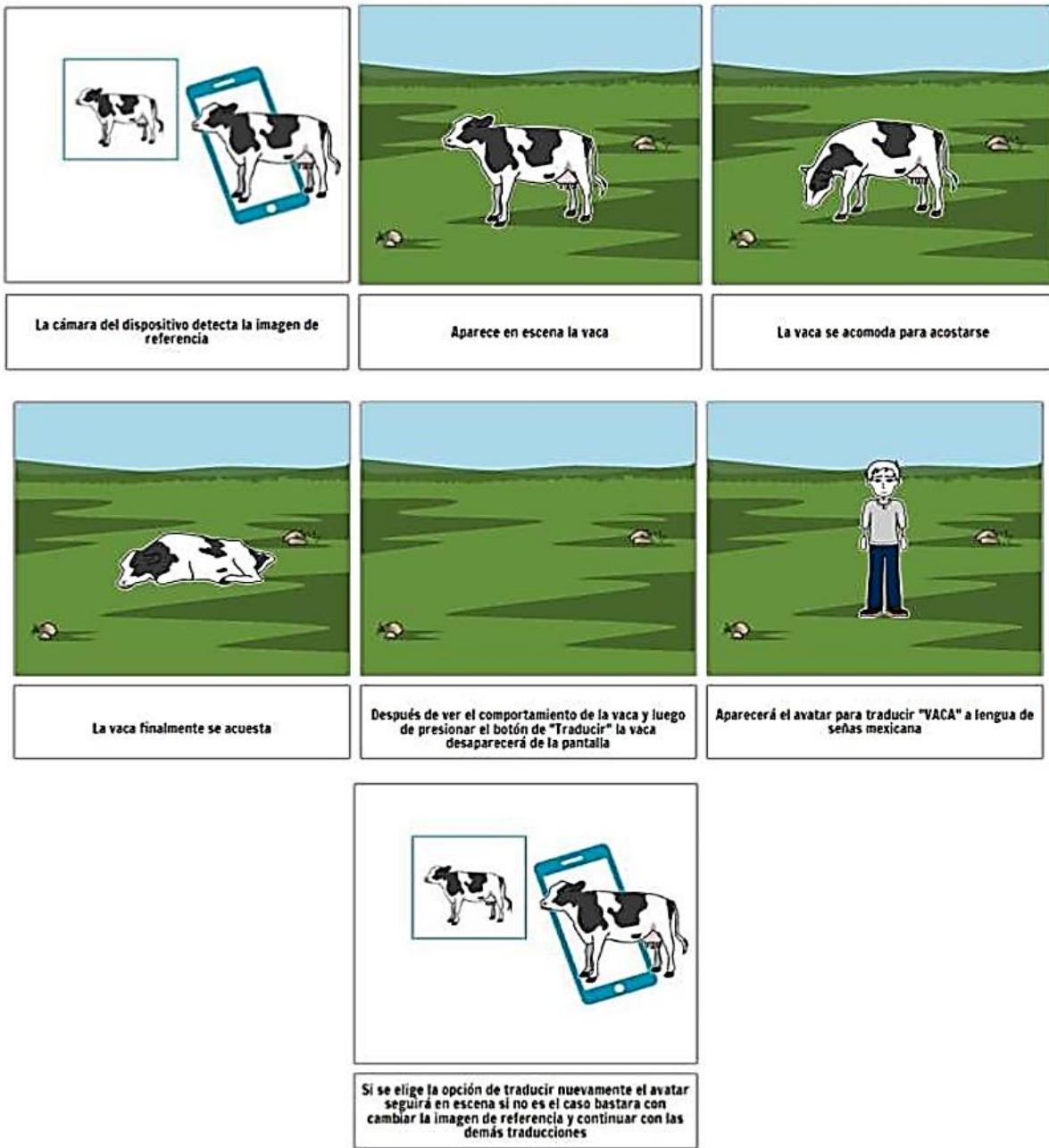
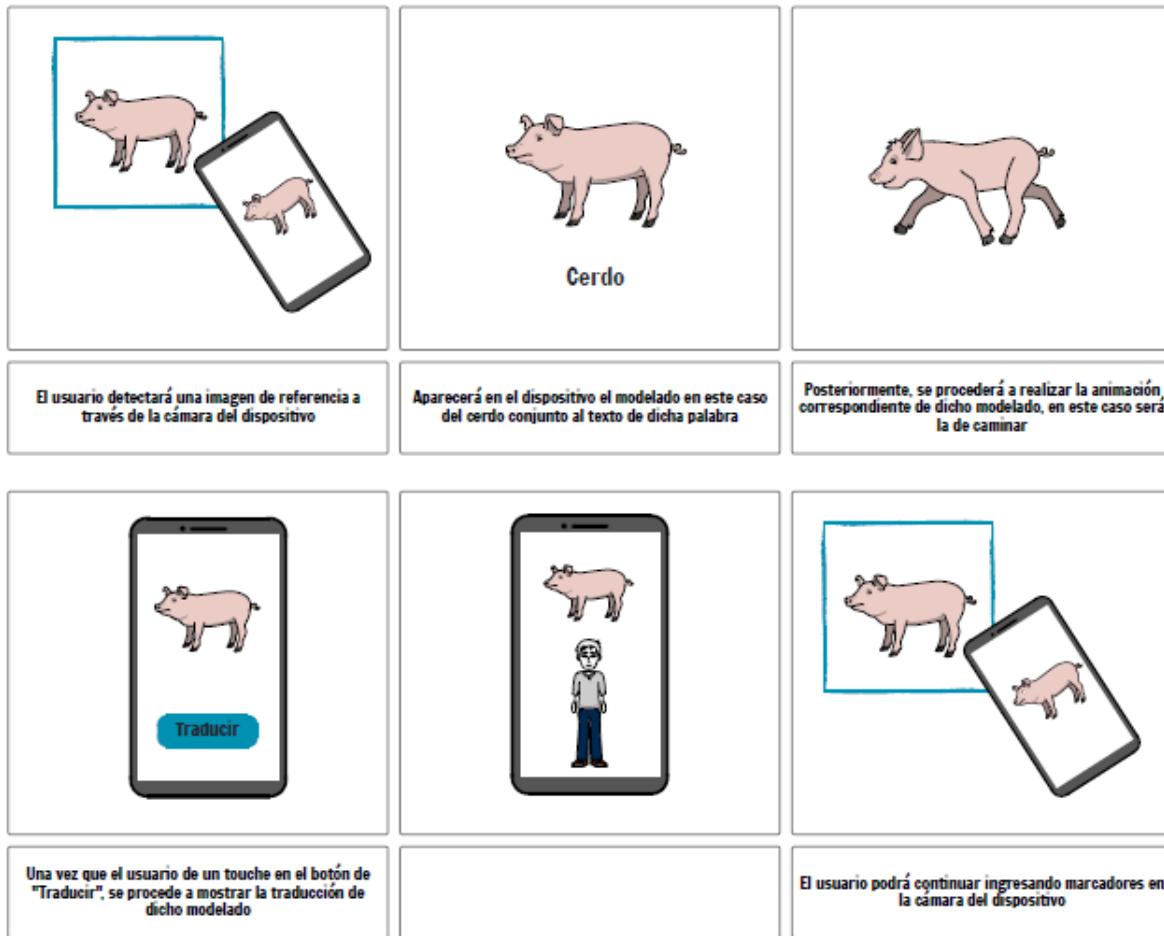


Figura 98. Storyboard de la vaca.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 99 se presenta la secuencia de animación del modelado en este caso del cerdo desde que sea detectado por la cámara del dispositivo hasta su traducción.



Cree sus propios en Storyboard That

Figura 99. Storyboard del cerdo.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 100 se exhibe la secuencia de animación del modelado en este caso del conejo desde que sea detectado por la cámara del dispositivo hasta su traducción.

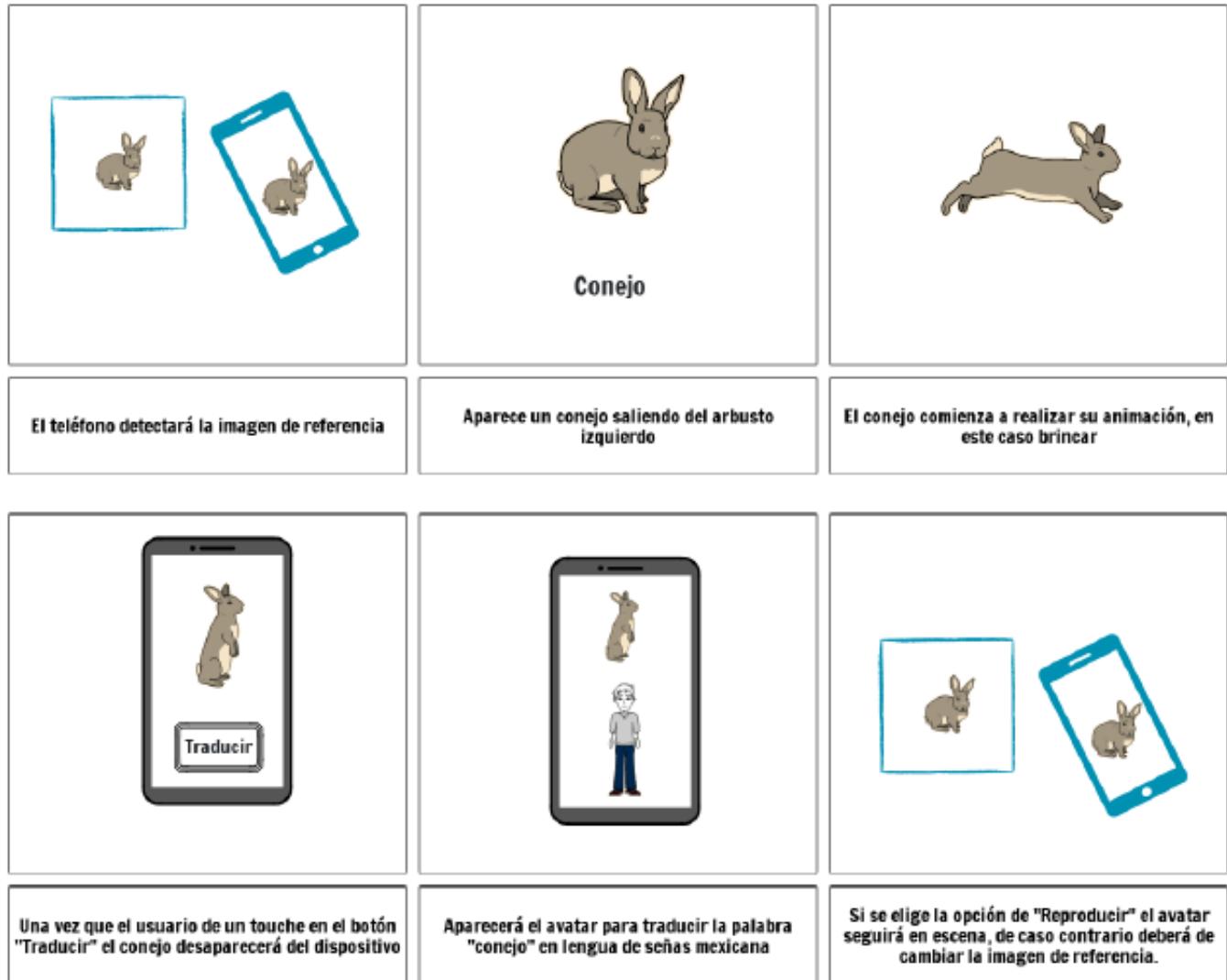


Figura 100. Storyboard del conejo.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 101 se presenta la secuencia de animación del modelado en este caso de la oveja desde que sea detectado por la cámara del dispositivo hasta su traducción.

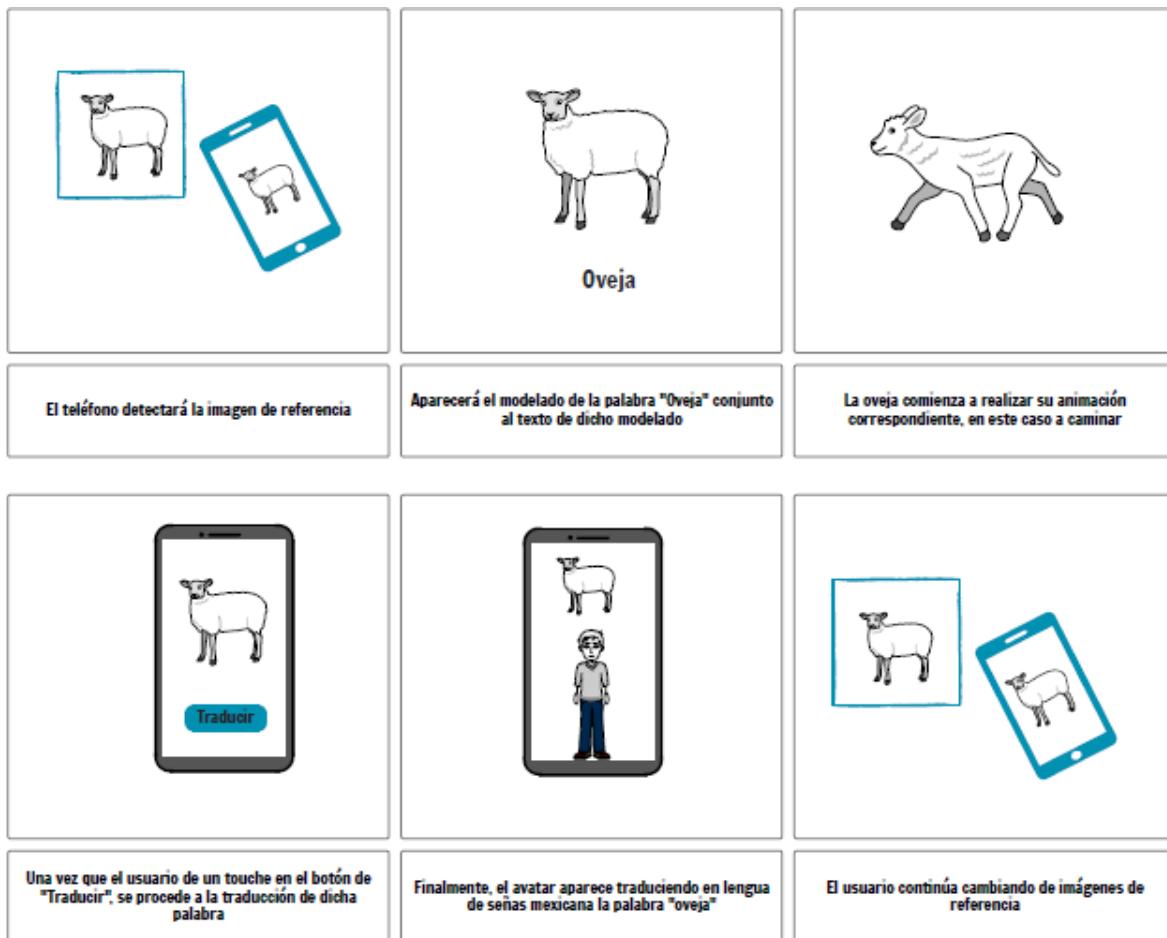


Figura 101. Storyboard de la oveja.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 102 se presenta la secuencia de animación del modelado en este caso de la paloma desde que sea detectado por la cámara del dispositivo hasta su traducción a través del avatar.

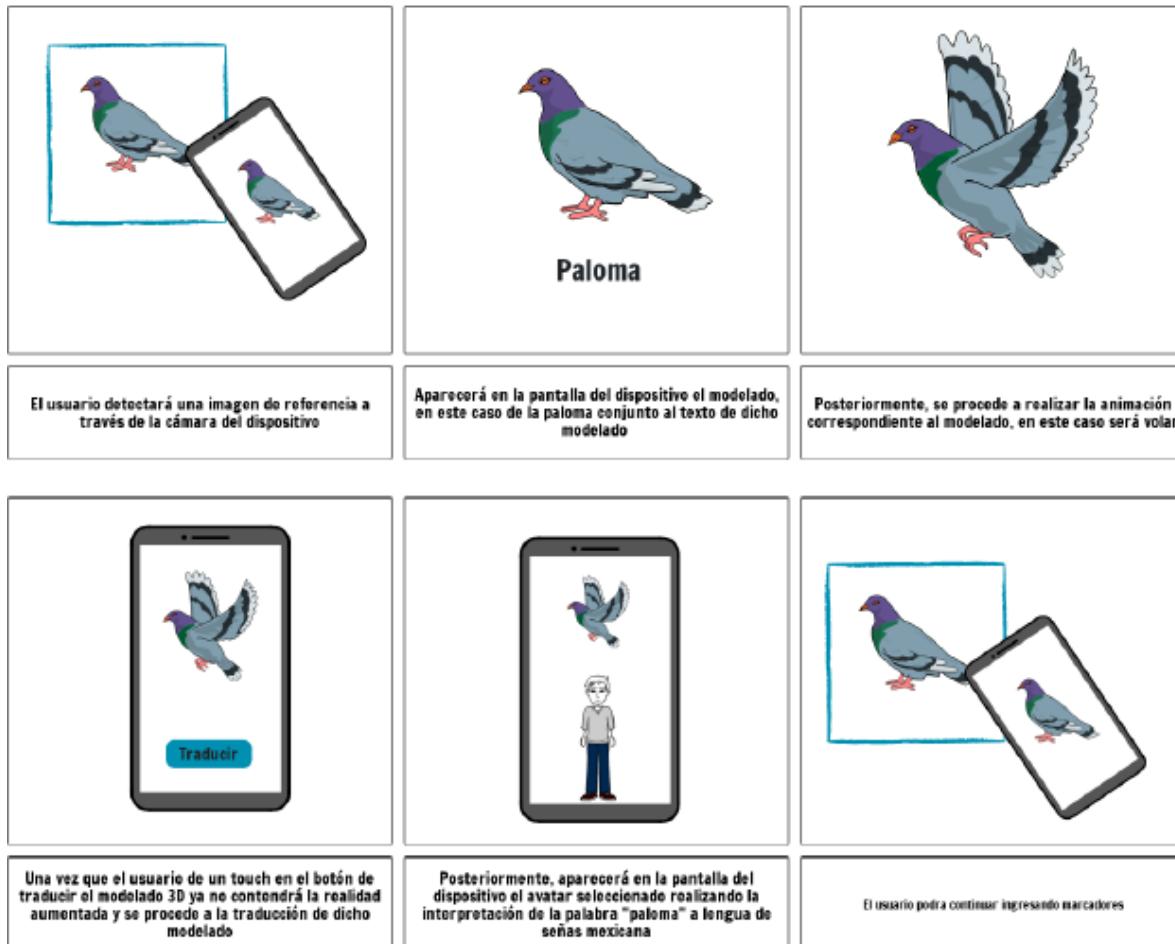


Figura 102. Storyboard de la paloma.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

En la figura 103 se presenta la secuencia de animación del modelado en este caso de la serpiente desde que sea detectado por la cámara del dispositivo hasta su traducción.

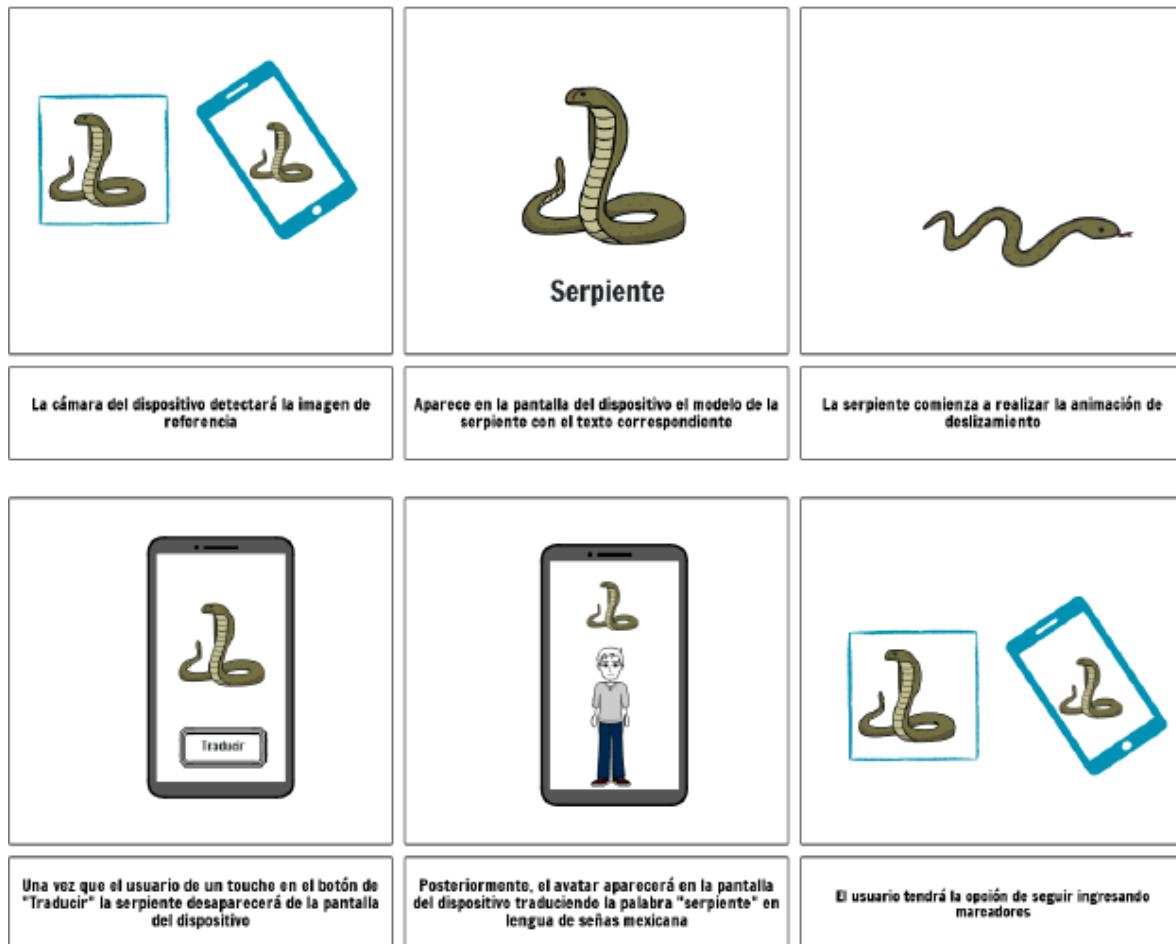


Figura 103. Storyboard de la serpiente.

Fuente: creada en la página <https://www.storyboardthat.com/es>

Apéndice I: Blueprint.

Índice de figuras.

Figura 103. Storyboard de la serpiente.....	157
Figura 104. Blueprint del perro.	159
Figura 105. Blueprint del gato.....	160
Figura 106. Blueprint del ratón.	161
Figura 107. Blueprint del caballo.	162
Figura 108. Blueprint de la vaca.....	163
Figura 109. Blueprint del conejo.	164
Figura 110. Blueprint de la serpiente.	165
Figura 111. Blueprint Del Cerdo.	166
Figura 112. Blueprint de la oveja.	167
Figura 113. Blueprint de la paloma.	168

Para la creación de los modelados 3D fue necesario realizar un diseño blueprint, es decir dibujos para tener una mejor visualización detallada de los elementos principales de la aplicación, en esta ocasión el perro, el gato, el ratón, el caballo, la vaca, el conejo, la serpiente, la paloma, el cerdo y la oveja. Ya que estos personajes se realizaron en diferentes poses como lo son de manera frontal, trasera, de perfil y visto desde una vista de arriba dependiendo de los detalles a realizar de cada una de ellos. Con la finalidad de tener un mejor aspecto a los personajes de la vida real para el producto final.

A continuación, se presentan los blueprint de cada personaje:

En la figura 104 se muestran los blueprint que se realizaron del elemento perro en su pose de perfil y de frente.

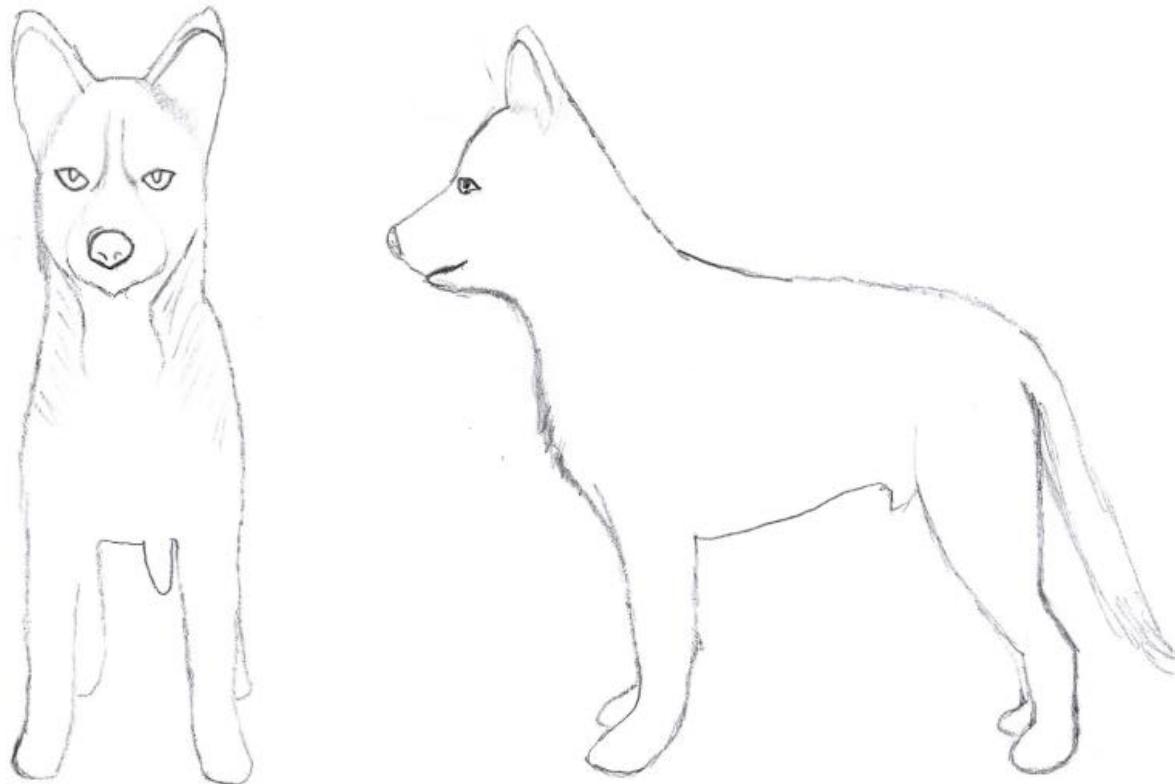


Figura 104. Blueprint del perro.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura 105 se muestran los blueprint que se realizaron del elemento gato en su pose de perfil, de frente y visto desde arriba.

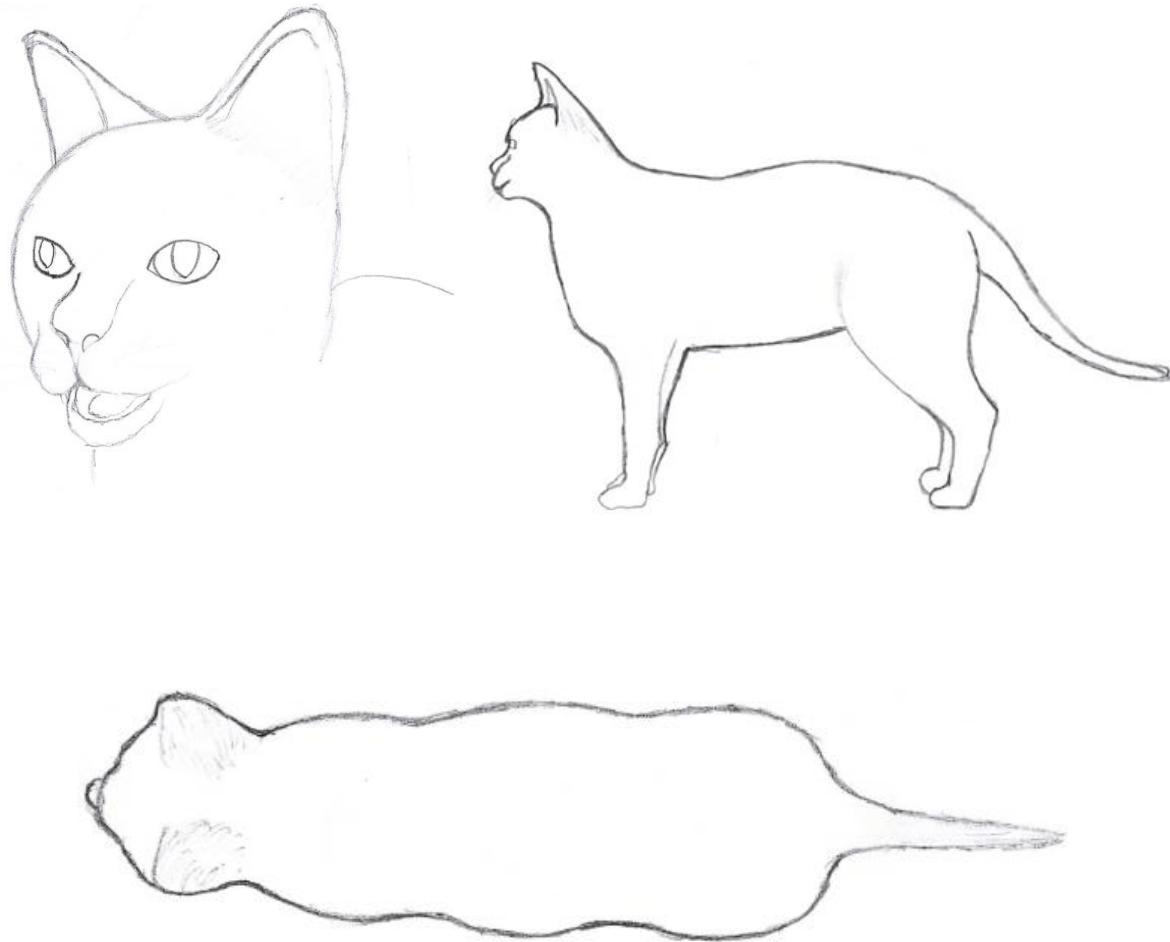


Figura 105. Blueprint del gato.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 106 se muestran los blueprint que se realizaron del elemento ratón en su pose de perfil, frontal y visto desde arriba.

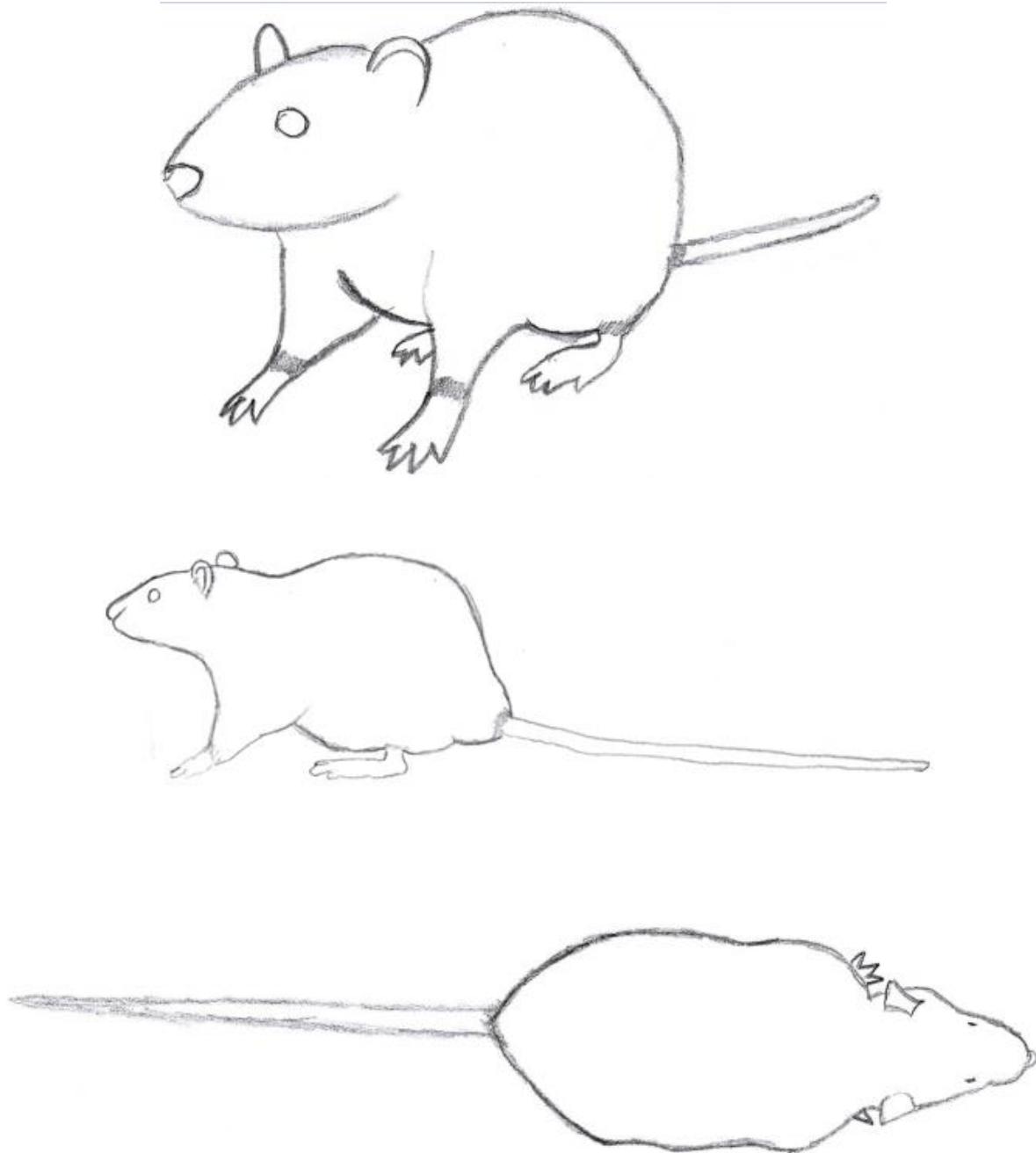


Figura 106. Blueprint del ratón.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura 107 se muestran los blueprint que se realizaron del elemento caballo en su pose de perfil, frontal, trasera y visto desde arriba.

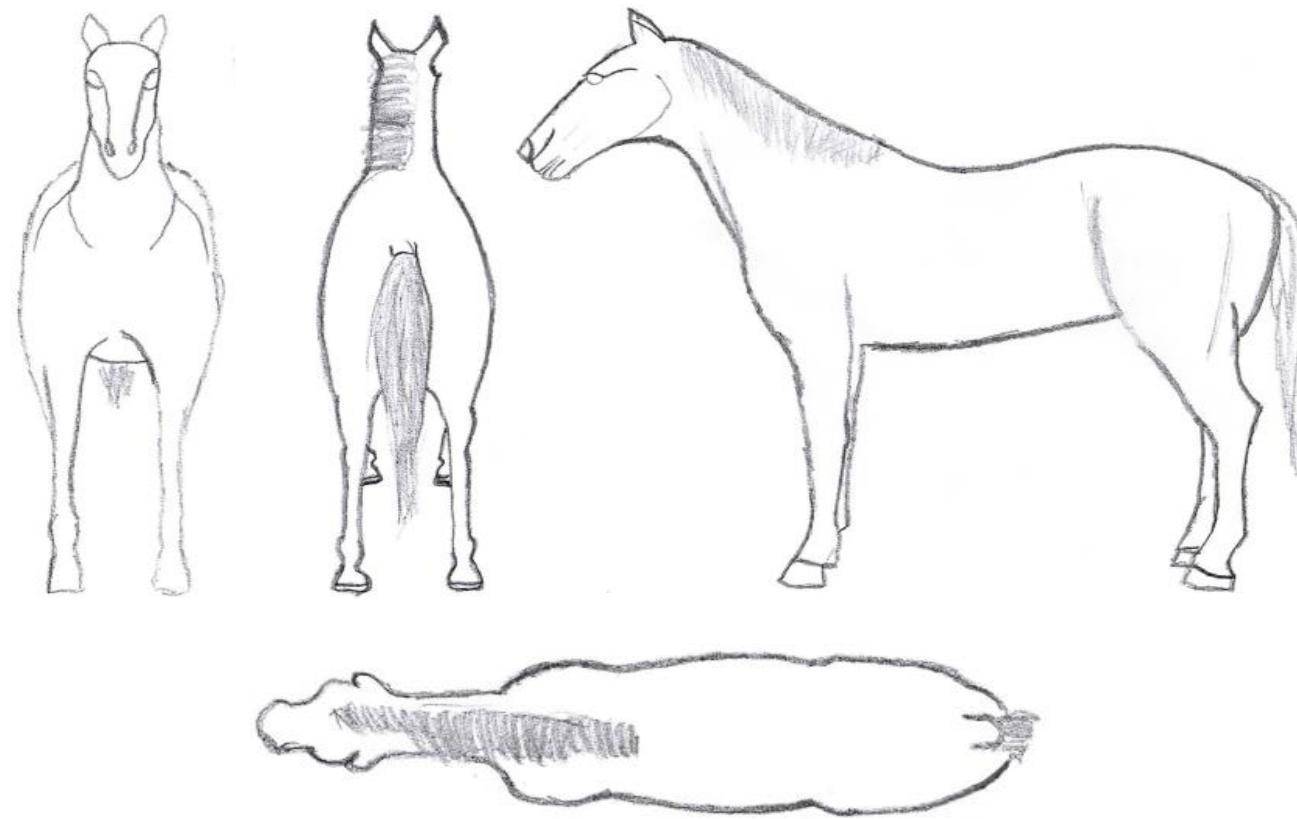


Figura 107. Blueprint del caballo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 108 se muestran los blueprint que se realizaron del elemento vaca en su pose de perfil, frontal, trasera y visto desde arriba.

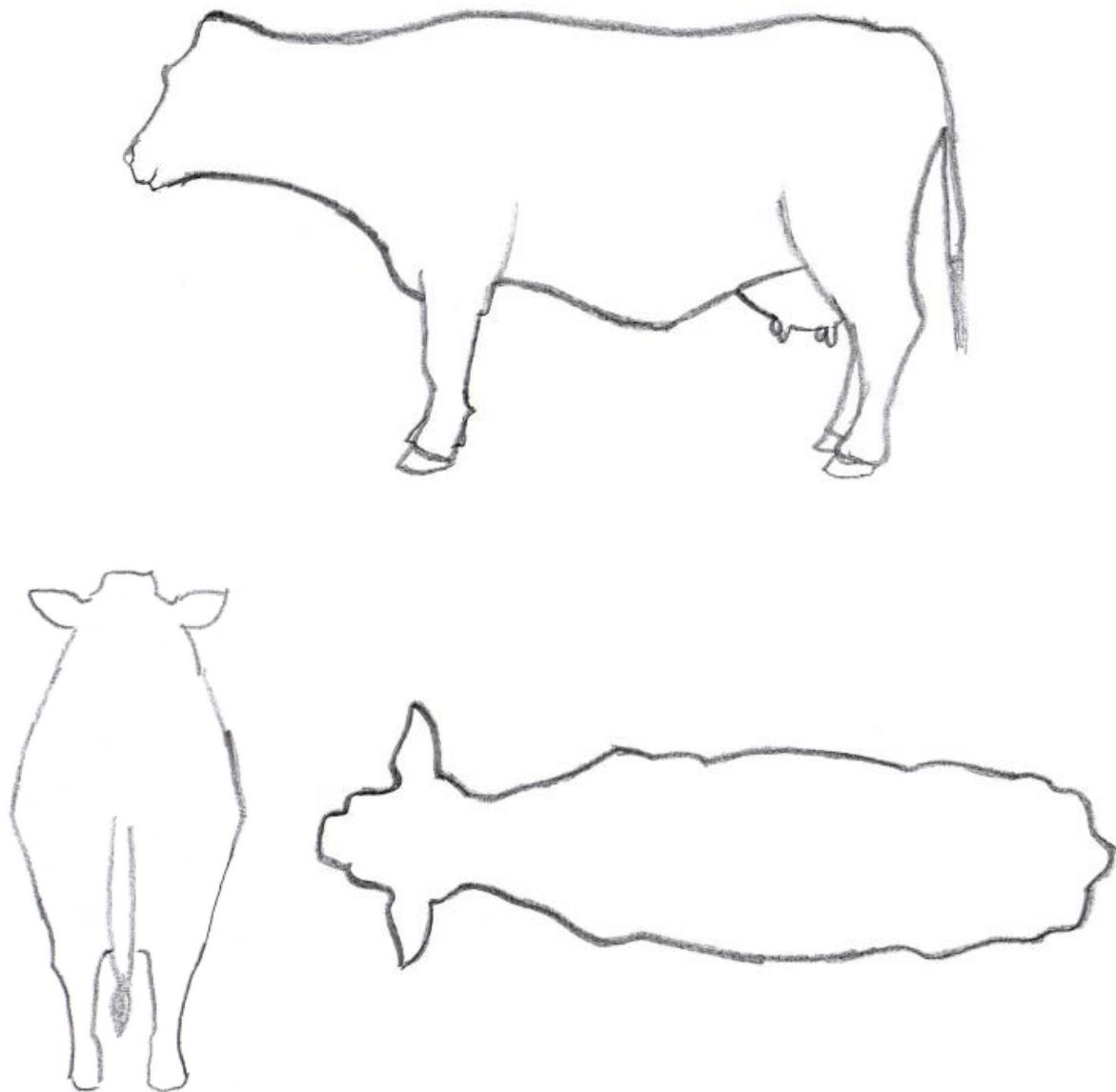


Figura 108. Blueprint de la vaca.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 109 se muestran los blueprint diseñados en este caso corresponde al conejo, se puede visualizar el conejo en distintas poses tales como: perfil izquierdo, perfil derecho, frontal, trasera y aérea.

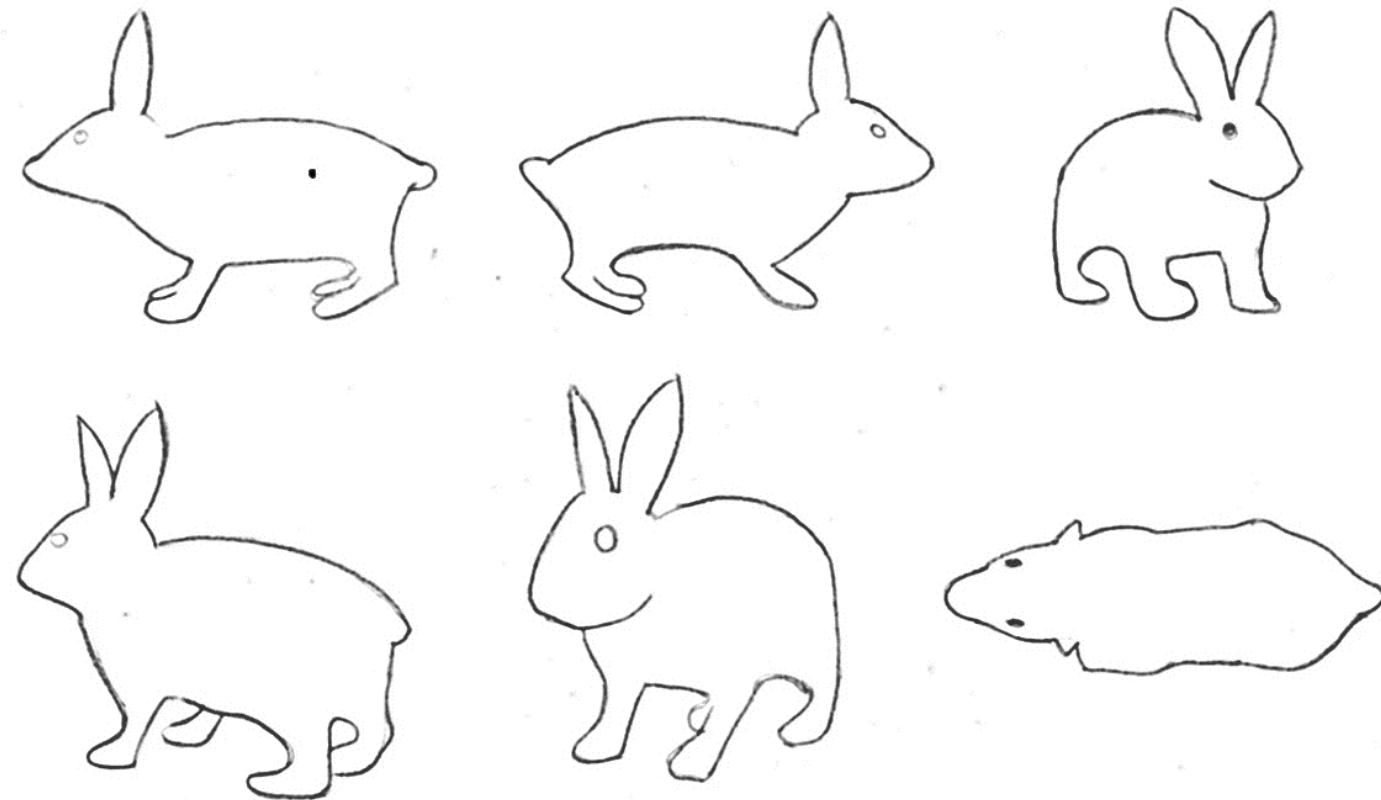


Figura 109. Blueprint del conejo.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura 110 se puede observar el blueprint diseñado en este caso para la serpiente, así como su visualización en distintas vistas: perfil izquierdo, perfil derecho, frontal y trasera.

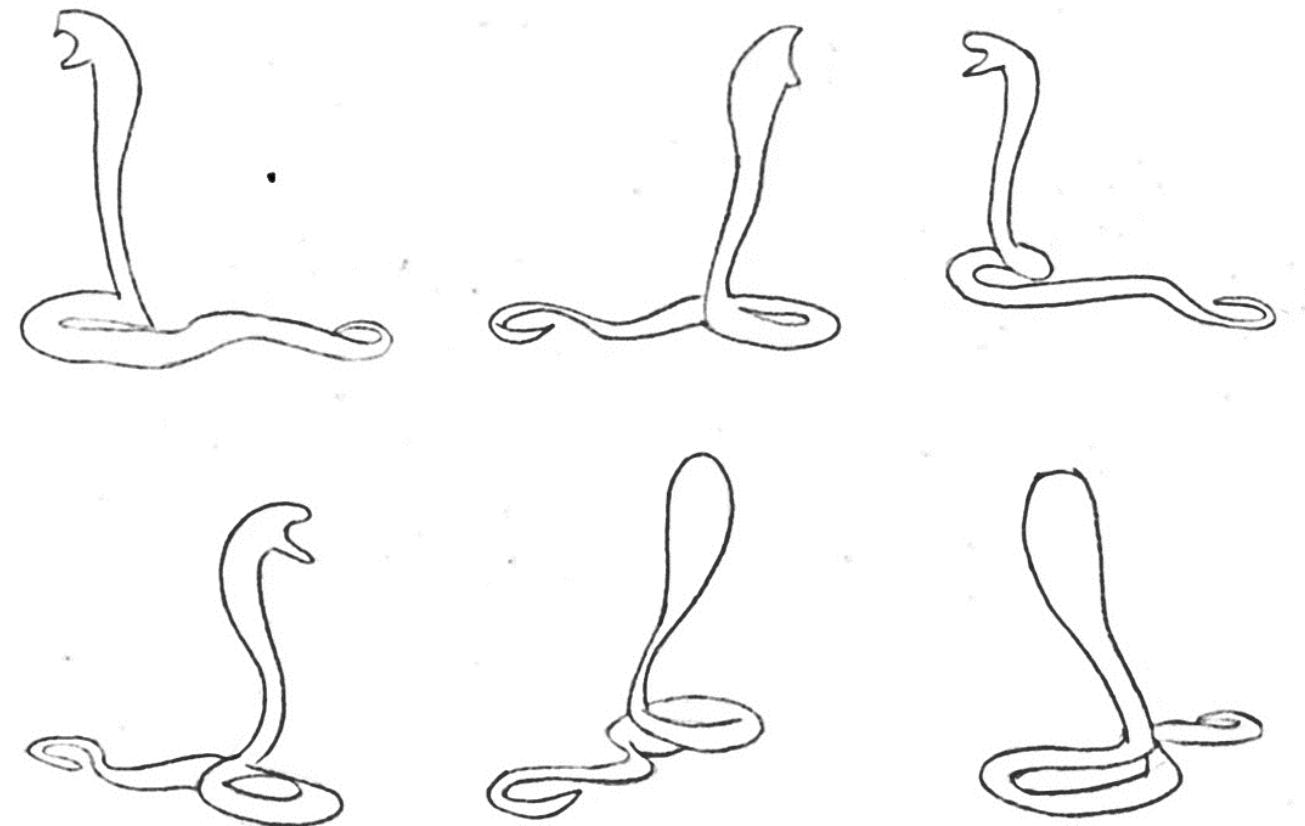


Figura 110. Blueprint de la serpiente.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 111 se presentan los blueprint desarrollados para el elemento cerdo, así como sus respectivas vistas: perfil izquierdo, perfil derecho, frontal y trasera.

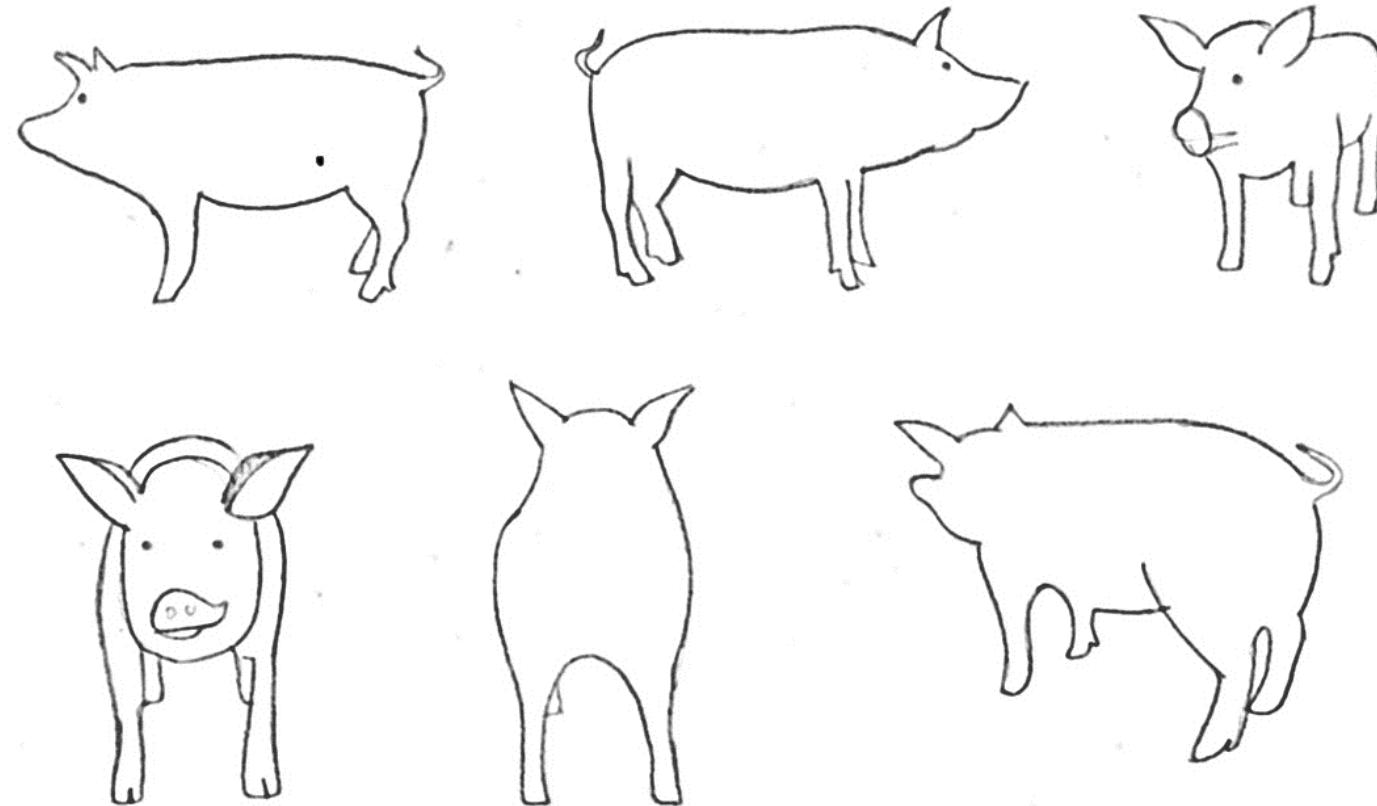


Figura 111. Blueprint Del Cerdo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 112 se muestran los blueprint diseñados para el elemento oveja, así como sus respectivas vistas: perfil izquierdo, perfil derecho, frontal, trasera y áerea.

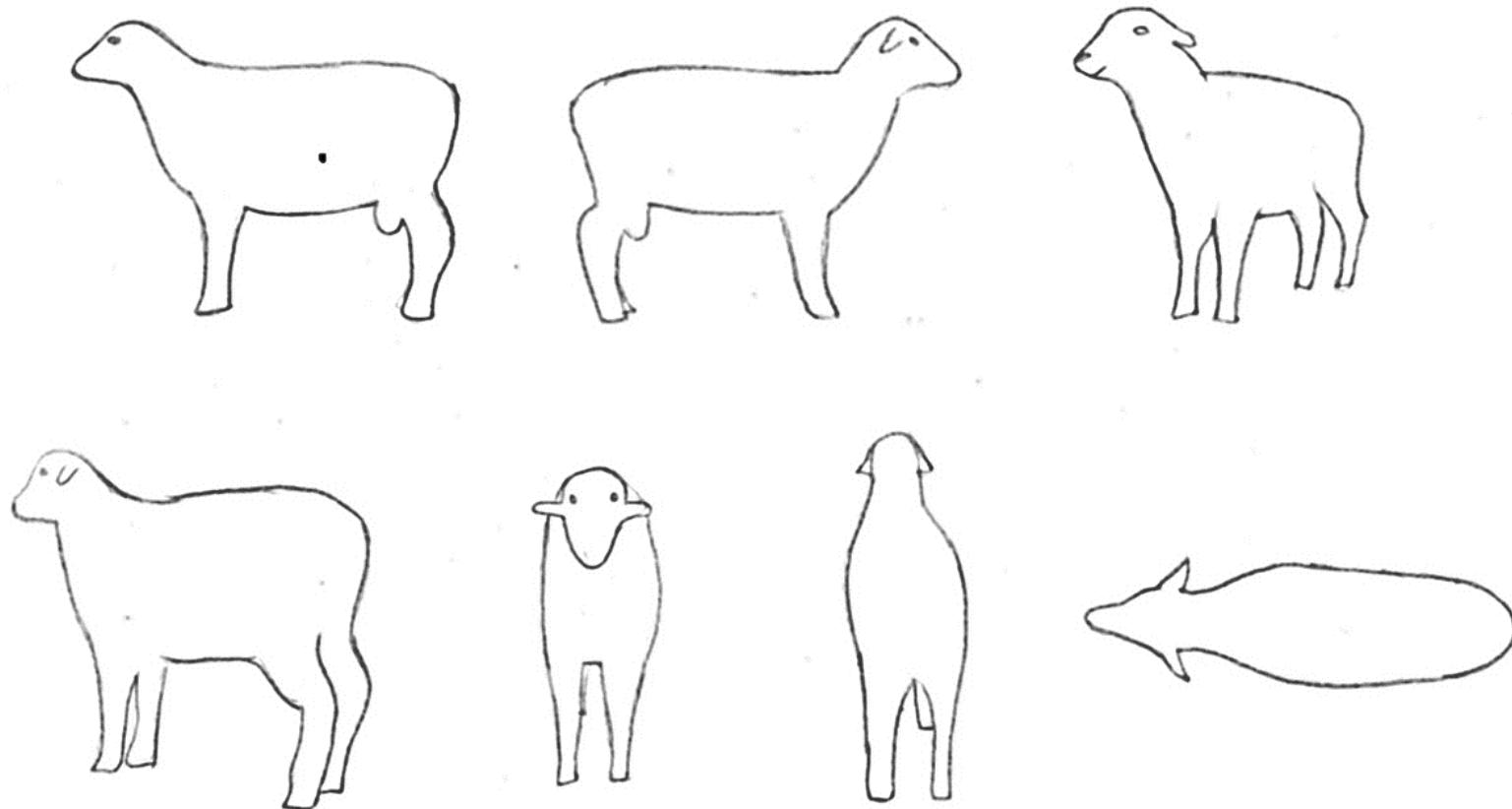


Figura 112. Blueprint de la oveja.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 113 se exhiben los blueprint desarrollados en este caso para el elemento paloma, así como sus respectivas vistas: perfil izquierdo, perfil derecho, trasera y frontal.

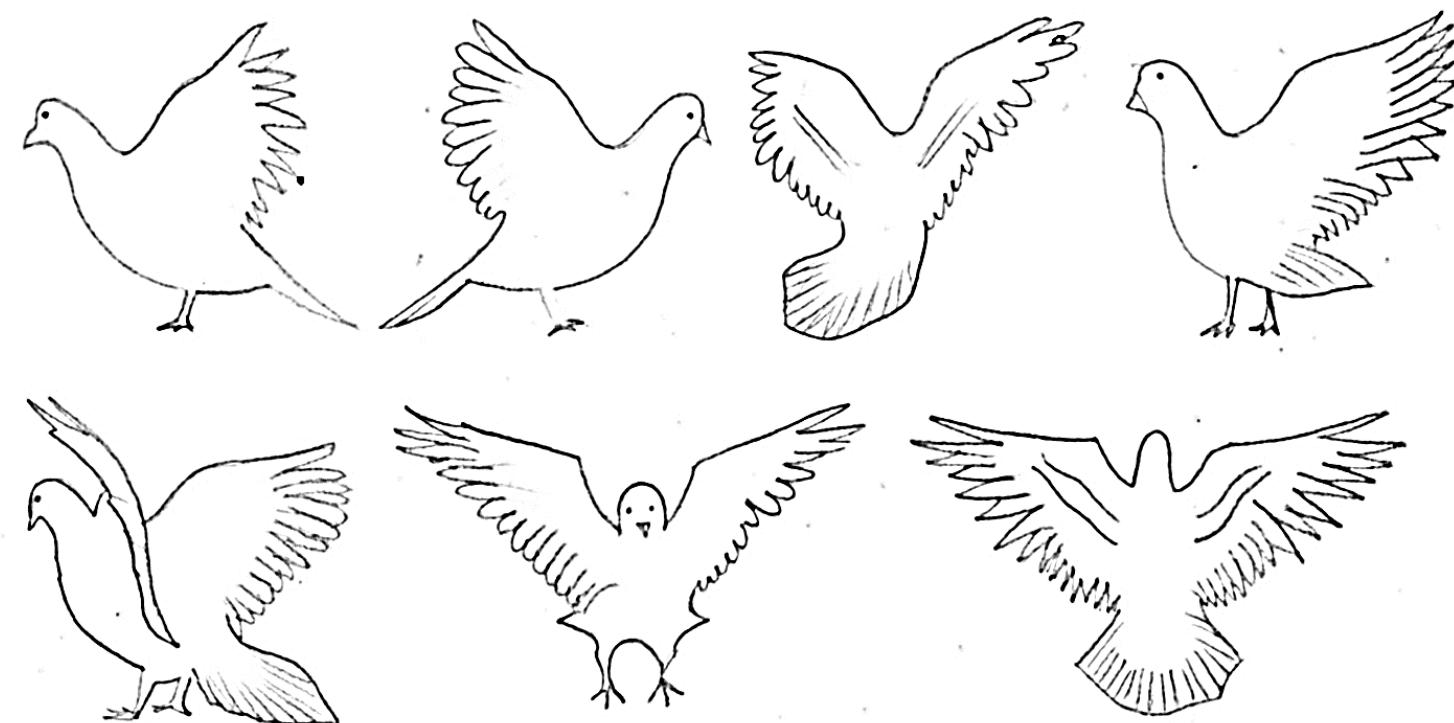


Figura 113. Blueprint de la paloma.

Fuente: Elaboración propia

Apéndice J: Modelados 3D de los animales.

Índice de figuras.

Figura 114. Interfaz de Blender en su versión 2.77	171
Figura 115. Interfaz de Blender en su versión 2.93.4.....	171
Figura 116. Paleta de colores del perro.	174
Figura 117. Perro pintado	175
Figura 118. Paleta de colores para el gato	175
Figura 119. Gato pintado.....	176
Figura 120. Paleta de colores para el ratón.....	176
Figura 121. Ratón pintado.....	177
Figura 122. Paleta de colores para el caballo.	177
Figura 123. Caballo pintado.	178
Figura 124. Paleta de colores para la vaca.	178
Figura 125. Vaca pintada.....	179
Figura 126. Paleta de colores para la paloma.	180
Figura 127. Paloma pintada.....	180
Figura 128. Paleta de colores para el cerdo.	181
Figura 129. Cerdo pintado.....	181
Figura 130. Paleta de colores para el conejo	182
Figura 131. Conejo pintado.	182
Figura 132. Paleta de colores para la oveja.	183
Figura 133. Oveja pintada.	183
Figura 134. Paleta de colores para la serpiente.	184
Figura 135. Serpiente pintada.....	184
Figura 136. Rigging del perro.	185
Figura 137. Secuencia de movimiento de un perro.	186
Figura 138. Rigging del gato	186

Figura 139. Secuencia de movimiento de un gato.....	187
Figura 140. Rigging del ratón.....	187
Figura 141. Secuencia de movimiento de un ratón.	188
Figura 142. Rigging del caballo	188
Figura 143. Secuencia de movimiento de un caballo.	189
Figura 144. Rigging de la vaca.....	189
Figura 145. Secuencia de movimiento en una vaca.	190
Figura 146. Rigging de la paloma.	190
Figura 147. Secuencia de movimiento en una paloma.	191
Figura 148. Rigging del cerdo	191
Figura 149. Secuencia de movimiento en un cerdo.....	192
Figura 150. Rigging de la oveja.	192
Figura 151. Secuencia de movimiento en una oveja.	193
Figura 152. Rigging del conejo	193
Figura 153. Secuencia de movimiento de un conejo.	194
Figura 154. Rigging de la serpiente.....	194
Figura 155. Secuencia de movimiento en una serpiente	195
Figura 156. Deformación en la maya del perro.....	195
Figura 157. Solucion Marge by Distance.....	196
Figura 158. Huecos en el modelado	197
Figura 159. Activar orientación de caras en Blender.	198
Figura 160. Modelado conejo con caras invertidas.	198
Figura 161. Modelado perro con caras invertidas.	199
Figura 162. Modelado ovejo y cerdo con caras invertidas.....	199
Figura 163. Solución Normals Flip en Blender.....	200
Figura 164. Modelado sin caras invertidas.....	200
Figura 165. Modelado sin problemas de huecos.	201

Modelados 3D de los animales

Para la elaboración de los modelados 3D que se estarán ocupando para el desarrollo de esta aplicación se recurrió a utilizar el programa Blender en su versión 2.93.4 como se muestra en la figura 2, pues cuenta con las herramientas necesarias para poder modelar, pintar, iluminar, renderizar y animar la creación de personajes.

Cabe destacar que al utilizar esta herramienta fue necesario recurrir a cursos para conocer su nueva interfaz y ver como este se manejaba en su nuevo entorno ya que si se tenía un conocimiento de este programa pero en su versión 2.77 como se muestra en la figura 1 y al cambiar a su versión más actual nosotras como desarrolladoras desconocímos un poco el cómo se manejaba este nuevo entorno, recurriendo en primer lugar a conocer su nueva interfaz para familiarizarse con él, para después recordar los atajos para que el manejo de este programa fuera más didáctico



Figura 114. Interfaz de Blender en su versión 2.77

Fuente: Elaboración propia

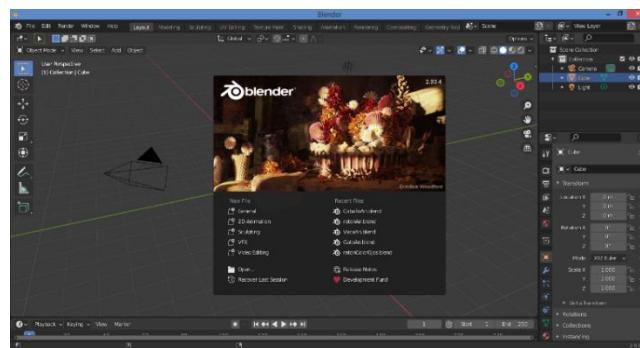
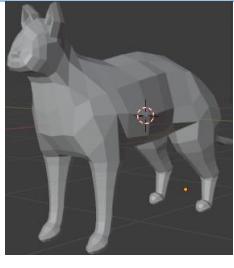
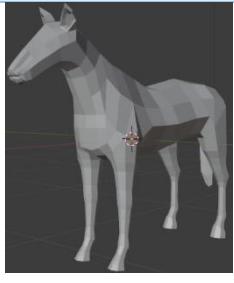


Figura 115. Interfaz de Blender en su versión 2.93.4

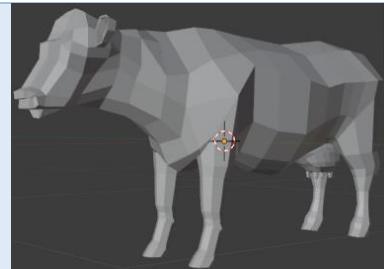
Fuente: Elaboración propia

Para la realización de los personajes se comenzó con los modelados 3D en Blender, es decir la elaboración de los cuerpos del perro, gato, ratón, caballo, vaca, conejo, serpiente, paloma, oveja y cerdo.

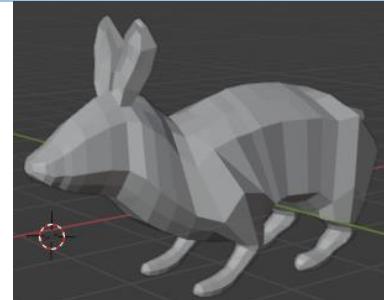
En la tabla 38 se puede apreciar los resultados de los modelados 3D que se desarrollaron.

Nombre del modelado 3D	Resultado
Perro	
Gato	
Ratón	
Caballo	

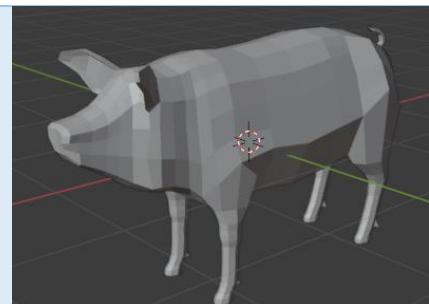
Vaca



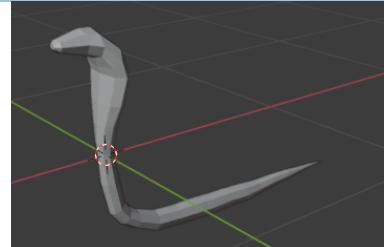
Conejo



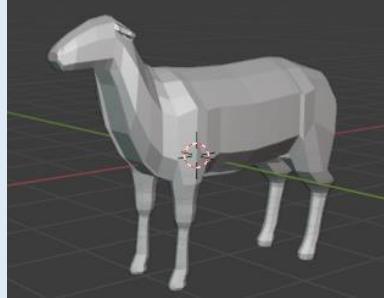
Cerdo



Serpiente



Oveja



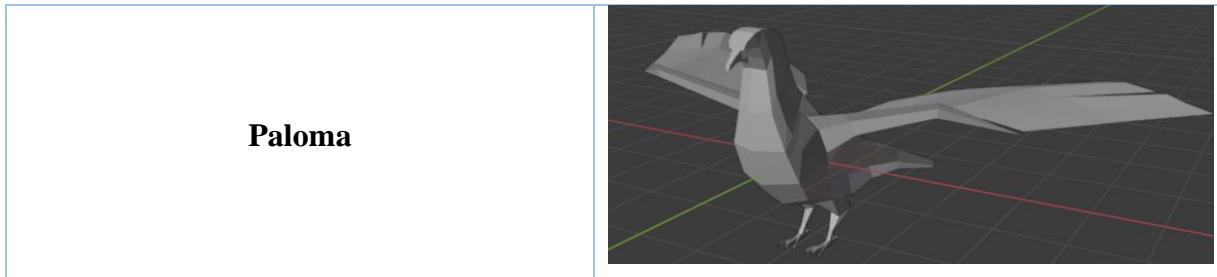


Tabla 38. Modelados 3D

Fuente: Elaboración propia

Al tener los modelados 3D terminados se continuo a darles vida al pintarlos, para esta actividad fue necesario definir una paleta de colores para cada personaje, dándoles una personificación y originalidad a cada uno de ellos.

A continuación, se muestra la paleta de colores de cada personaje, así como el resultado en el modelado3D.

Perro

Para el perro se eligió la paleta de colores de la figura 116 dándole la apariencia a un perro de raza husky siberiano, se utilizaron el color “#161616” para la parte del lomo, el color “#5F5F5F” se utilizó para darle un degradado, el color “#CACACA” para la parte del pecho, agregando un color extra “#E7818C” para darle color a la parte de las orejas.

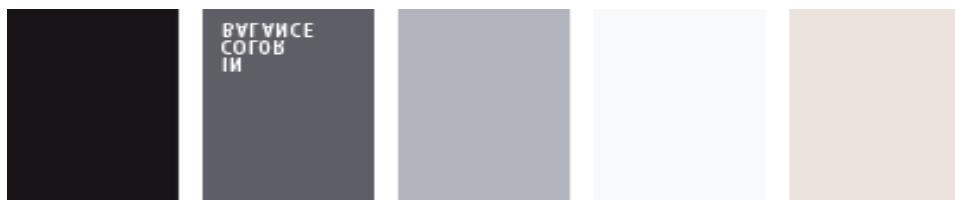


Figura 116. Paleta de colores del perro.

#161611

#5F5F5F

#CACACA

Fuente: Extraído de <https://paletasdecolores.com/wp-content/uploads/2020/12/paleta-de-colores-3761.png>

En la figura 117 se puede ver el resultado final del modelado 3D del perro al aplicarle su paleta de colores.

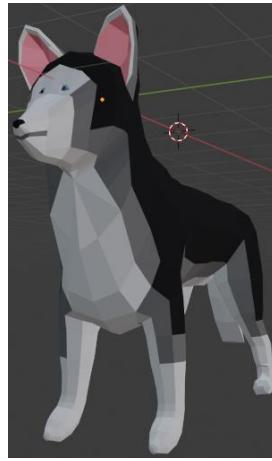


Figura 117. Perro pintado

Fuente: Elaboración propia

Gato

Continuando con el gato se escogió la paleta de colores de la figura 118 para darle la apariencia a un gato de raza siamés, utilizando el color “#352b28” para la parte del lomo, cola, patas y rostro, el color “#814f28” se utilizó para darle un degradado a algunas zonas, el color “#b27b4b” para la mayoría del cuerpo y el color “#f5cda2” para la parte del pecho, agregando un color extra “#F57A57” para darle color a la parte de las orejas.



Figura 118. Paleta de colores para el gato

Fuente: Extraída de <https://paletasdecolores.com/wp-content/uploads/2015/12/cvetovaya-palitra-2502.png>

En la figura 119 se puede ver el resultado final del modelado 3D del gato con la aplicación de su paleta de colores anteriormente descrita.



Figura 119. Gato pintado.

Fuente: Elaboración propia

Ratón

Para el ratón se eligió la paleta de colores de la figura 120 para darle la apariencia a una rata de aspecto muy común conocida como rata gris, utilizando el color “#5B5B5B” para la parte del lomo hasta la cara, el color “#AEAEAE” se utilizó para darle un degradado a algunas zonas, el color “#EFEFEF” para la parte del pecho y el color “#FFCEEA” para las áreas de las orejas, nariz, cola y patas.



Figura 120. Paleta de colores para el ratón.

Fuente: extraída de <https://www.begoromero.com/wp-content/uploads/2018/01/Paleta-gris-rosa.png>

En la figura 121 se puede ver el resultado final del modelado 3D del ratón al aplicarle su paleta de colores.

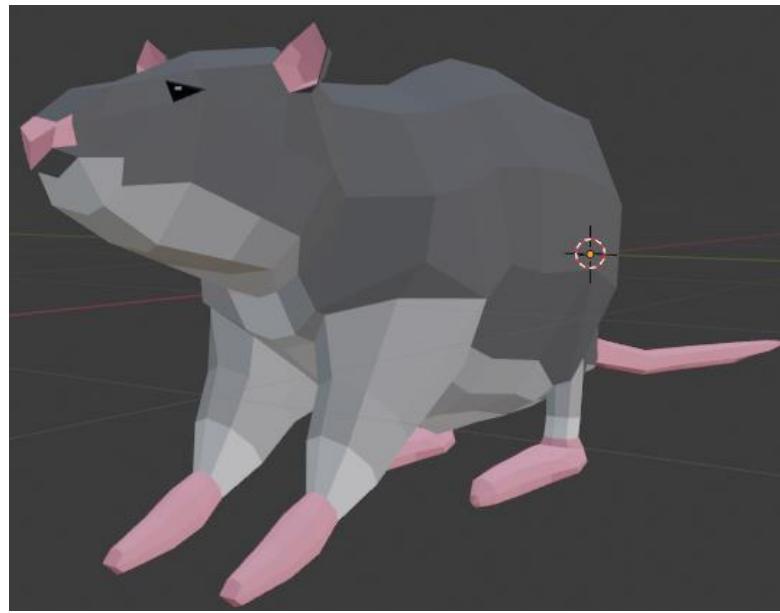


Figura 121. Ratón pintado.

Fuente: Elaboración propia.

Caballo

Con el caballo se eligió la paleta de colores de la figura 122, utilizando el color “#5C3234” para el cuerpo, el color “#5E4741” se utilizó al darle color a las patas y rostro, el color “#25181E” para el área de las pezuñas y el color “#372228” para las áreas del pelaje.



Figura 122. Paleta de colores para el caballo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 123 se puede ver el resultado final del modelado 3D del caballo con la aplicación de su paleta de colores anteriormente descrita.



Figura 123. Caballo pintado.

Fuente: Elaboración propia

Vaca

Para la personificación de la vaca se escogió la paleta de colores de la figura 124, utilizando el color “#F3F3F3” para el cuerpo, el color “#030303” se utilizó al darle color al área de manchas, el color “#FDB4BF” para el área de las orejas, nariz y ubre de la vaca, y el color “#29211F” para el área de las pezuñas.

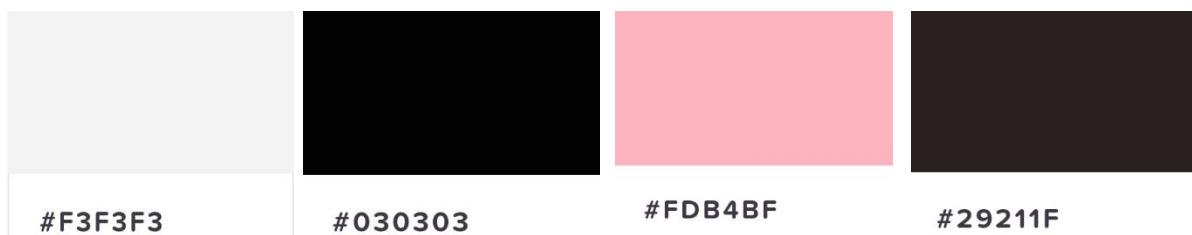


Figura 124. Paleta de colores para la vaca.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 125 se puede ver el resultado final del modelado 3D de la vaca con la aplicación de su paleta de colores anteriormente mencionada.

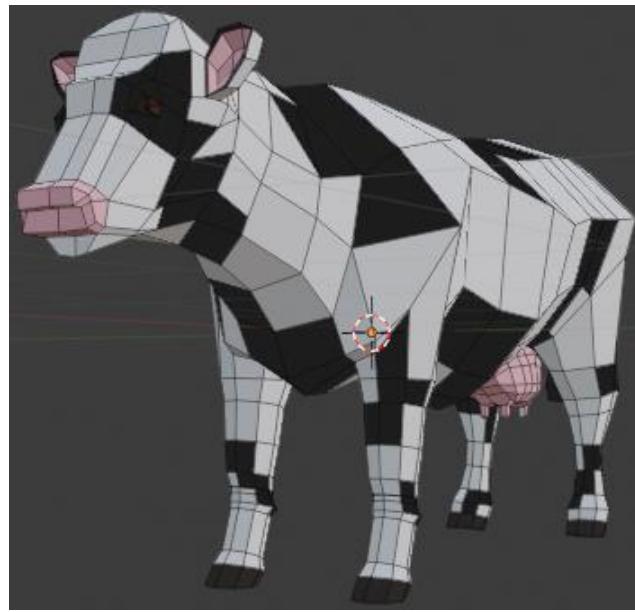


Figura 125. Vaca pintada.

Fuente: Elaboración propia

Paloma

En este caso para la paloma se seleccionaron las siguientes paletas de colores que se puede visualizar en las figuras 126, utilizando de manera general el color #8c8b8c para en su gran mayoría el cuerpo del modelado, el color #666666 para dar contorno a las alas y la cabeza de la paloma, posteriormente de ello se puede observar el modelado pintado de acuerdo en su paleta de colores en la figura 127.



Figura 126. Paleta de colores para la paloma.

Fuente: Elaboración propia



Figura 127. Paloma pintada.

Fuente: Elaboración propia

Cerdo

En la figura 128 se presenta la paleta de colores seleccionada para el modelado del cerdo, en este caso el color #f99aaa cubrió en su gran mayoría el cuerpo de este modelado para dar un contorno en el área de las pesuñas y boca del modelado se seleccionó el color #ce687c.

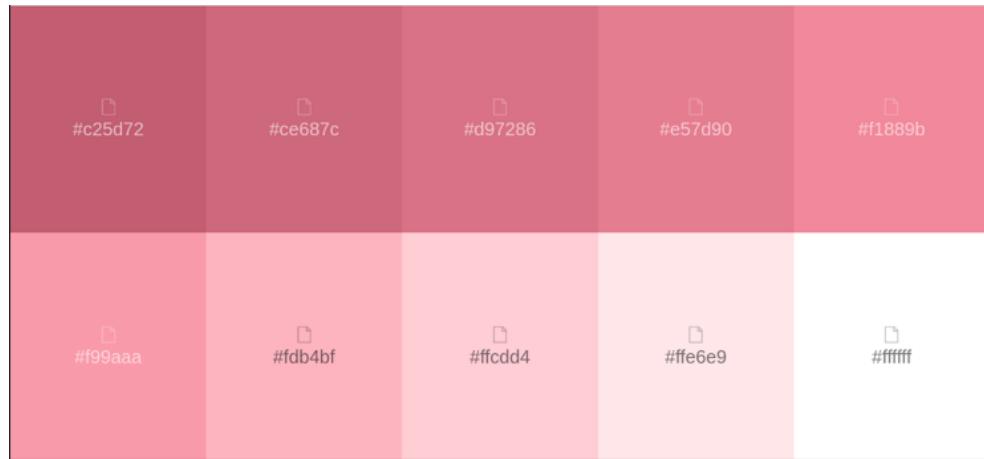


Figura 128. Paleta de colores para el cerdo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 129 se puede visualizar el modelado después de aplicar la paleta de color anteriormente mencionada.



Figura 129. Cerdo pintado.

Fuente: Elaboración propia

Conejo

En la figura 130 se expone la paleta de colores elegida para el modelado del conejo, posteriormente se presenta el modelado una vez terminando de aplicar el color de dicha paleta, en este caso en particular el color que cubre en su gran mayoría el cuerpo de dicho modelado es el #5B5BB y el color #FFFFFF, además se optó por insertar el color #FFCEEA en el área de las orejas y nariz para dar un poco más de realidad a dicho modelado.

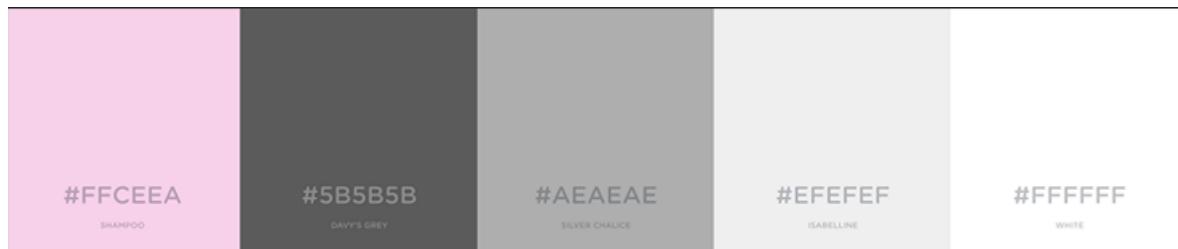


Figura 130. Paleta de colores para el conejo

Fuente: extraída de <https://www.begoromero.com/wp-content/uploads/2018/01/Paleta-gris-rosa.png>

En la figura 131 se expone el modelado junto a su paleta de color



Figura 131. Conejo pintado.

Fuente: Elaboración propia

Oveja

En la figura 132 se presenta la paleta de colores que se eligió para personalizar al modelado de la oveja, así como el código en hexadecimal en dicha paleta. Otra razón por la cual esta paleta fue seleccionada se debe al parecido de color de dicho animal en la vida real, en este caso el color “f3dbc3” fue el color seleccionado para representar la lana de oveja y el color #fff6ed se aplicó en la piel de la oveja.

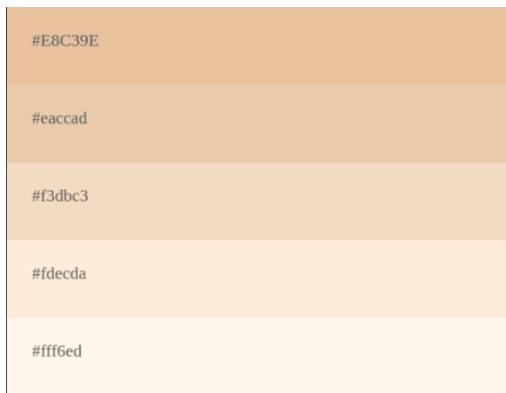


Figura 132. Paleta de colores para la oveja.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 133 se presenta el modelado de la oveja una vez se terminó de aplicar la paleta de color anteriormente expuesta.

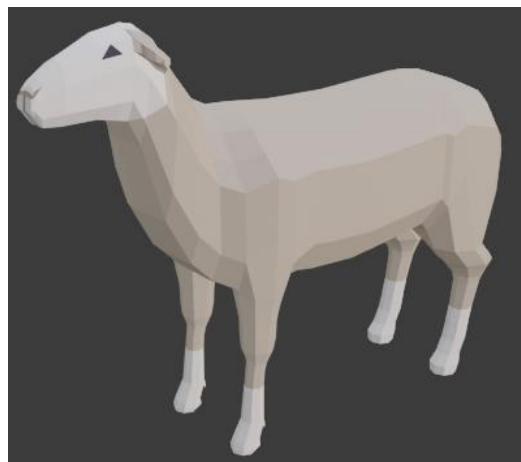


Figura 133. Oveja pintada.

Fuente: Elaboración propia.

Serpiente

En la figura 134 se presenta la paleta de colores seleccionada para ser implementada en el modelado de la serpiente, en esta imagen se expone el color y su código en formato hexadecimal para ser implementada en blender una vez se proceda a personalizar el modelado 3D una vez concluido.



Figura 134. Paleta de colores para la serpiente.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 135 se expone el modelado 3D finalizado junto a la paleta de color seleccionada.



Figura 135. Serpiente pintada.

Fuente: Elaboración propia.

Al terminar con la personificación de colores, se prosiguió a dar movimiento a cada personaje al generar sus esqueletos (rigging) para así poder generar las animaciones y poder crearles vida. Para esto fue necesario recurrir a bocetos o dibujos de secuencias de movimiento para imitar las poses y al tener un conjunto de estas poses y poderlas reproducir en secuencia de como resultado una acción como el caminar, correr, saltar u acostar.

A continuación, se muestran los modelados 3D con su rigging y los dibujos de secuencia.

Rigging del modelado del perro.

En la figura 136 se muestra el rigging del perro que se realizó una vez que se terminó la fase de elaboración y personificación de dicho modelado.

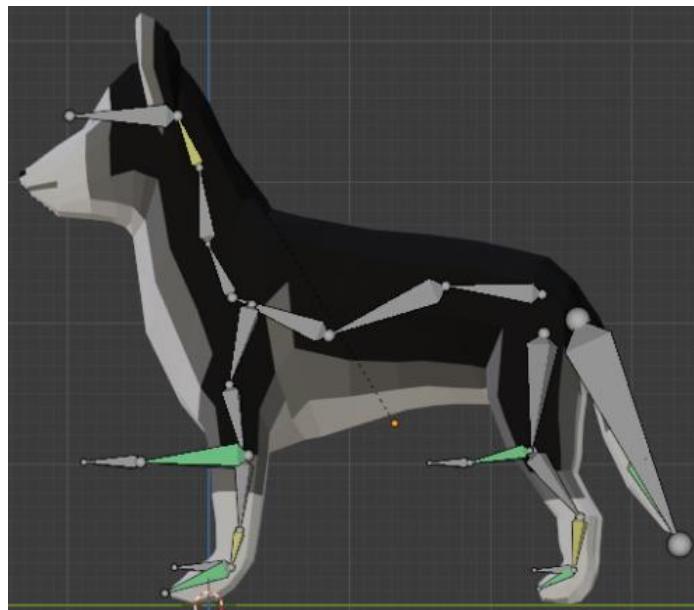


Figura 136. Rigging del perro.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover como puede ser la pata o la cola. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 137.

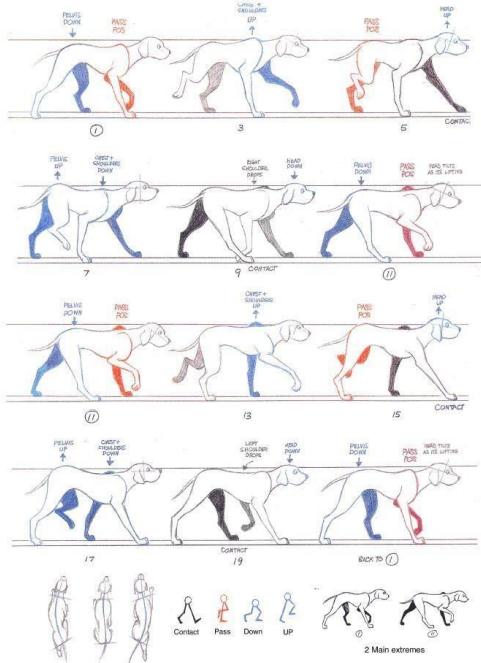


Figura 137. Secuencia de movimiento de un perro.

Fuente: Extraída de <https://pin.it/Go9CPOq>

Rigging del modelado del gato

En la figura 138 se presenta el rigging realizado para el modelado del gato considerando el físico del animal para lograr desarrollarlo.

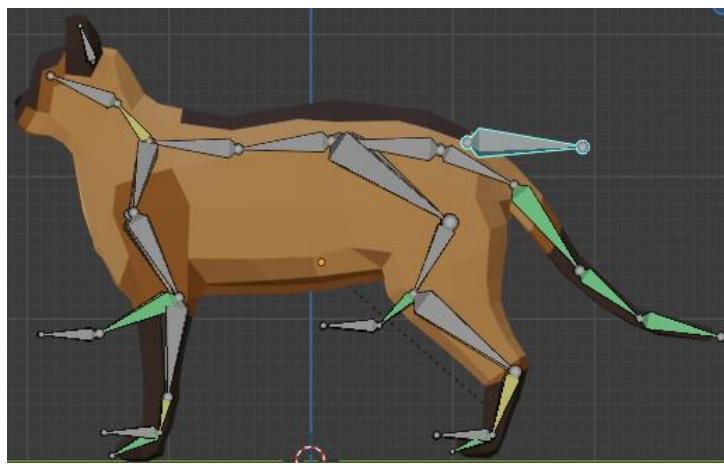


Figura 138. Rigging del gato

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 139.

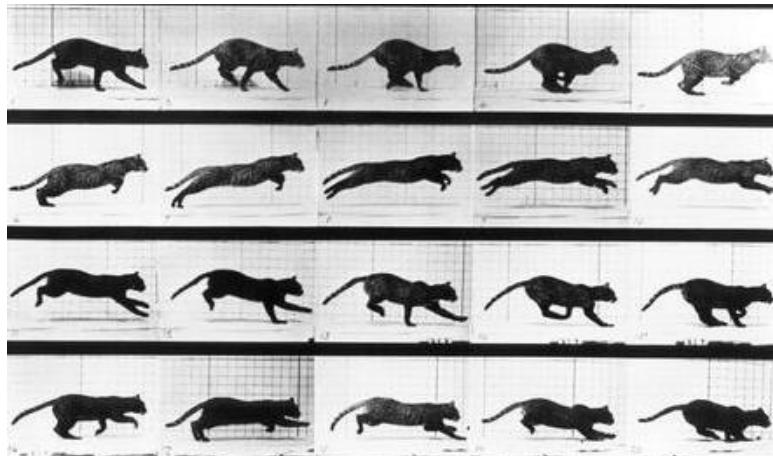


Figura 139. Secuencia de movimiento de un gato.

Fuente: Extraída de <https://h7.alamy.com/compes/3/2b3df0cf34d64b73b5e907da46cb9ed3/2a5ywn0.jpg>

Rigging del modelado del ratón

En la figura 140 se muestra el rigging del ratón que se realizó una vez que se terminó la fase de elaboración y personificación de dicho modelado.

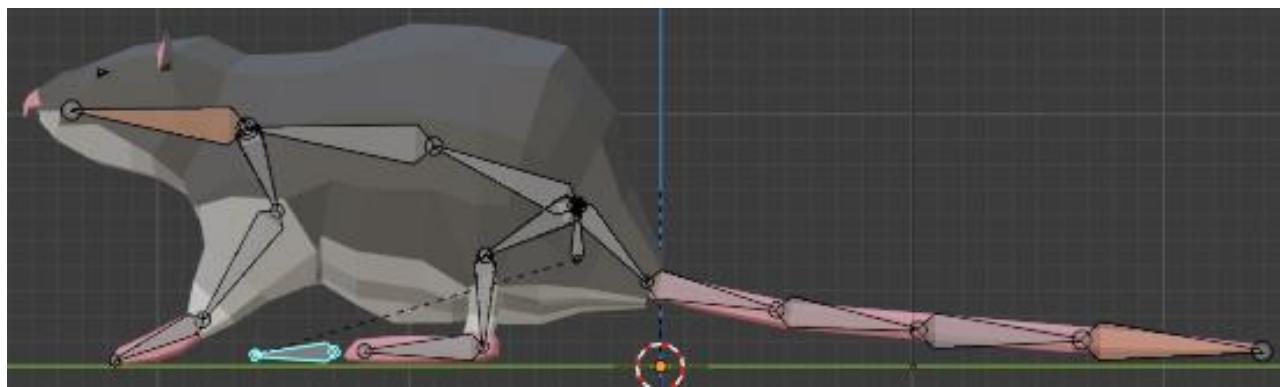


Figura 140. Rigging del ratón.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 141.

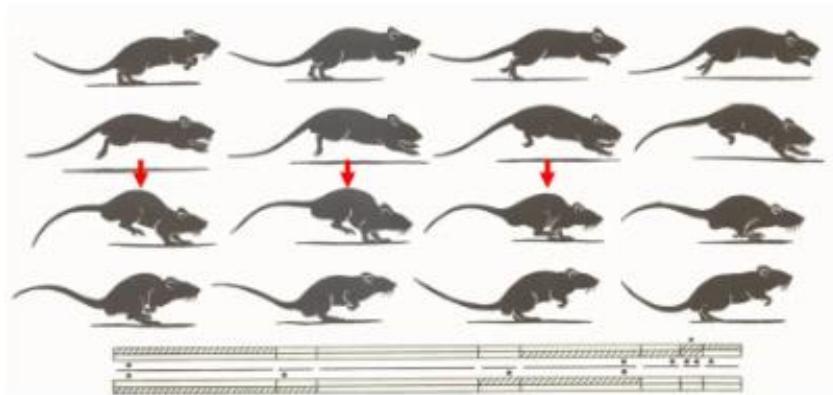


Figura 141. Secuencia de movimiento de un ratón.

Fuente: Extraída de <https://www.slideshare.net/senthil23051987/animal-movements-for-animators>

Rigging del modelado del caballo

En la figura 142 se presenta el rigging realizado para el modelado del caballo considerando el físico del animal para lograr desarrollarlo.

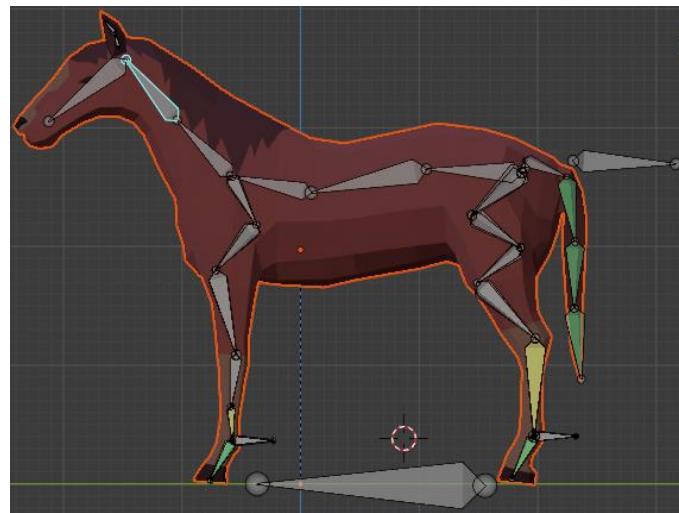


Figura 142. Rigging del caballo

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 143.

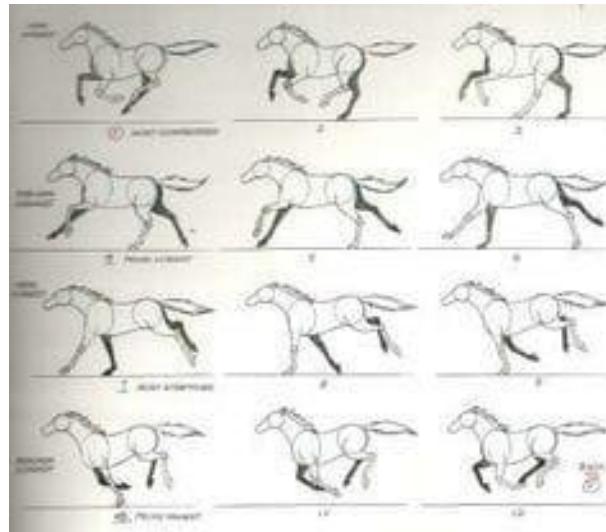


Figura 143. Secuencia de movimiento de un caballo.

Fuente: Extraida de <https://pin.it/InIhiN6>

Rigging del modelado de la vaca

En la figura 144 se muestra el rigging de la vaca que se realizó una vez que se terminó la fase de elaboración y personificación de dicho modelado.

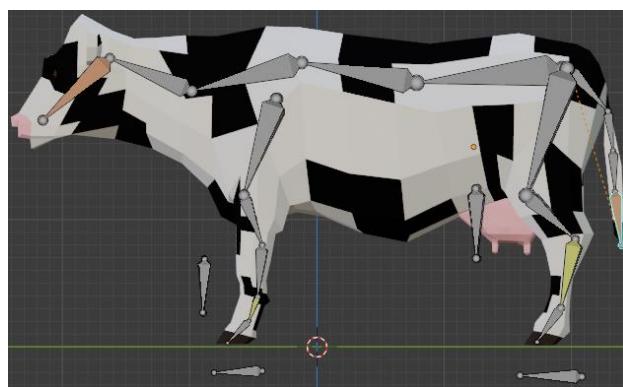


Figura 144. Rigging de la vaca.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 145.

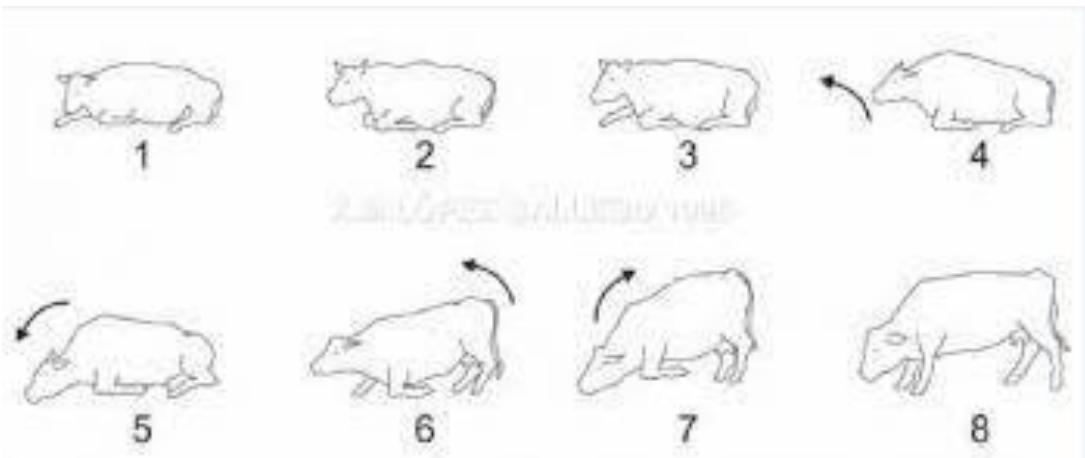


Figura 145. Secuencia de movimiento en una vaca.

Fuente: Extraida de <https://www.researchgate.net/profile/Xose-Lopez-Gallego/publication/309677427/figure/fig1/AS:464951291715586@1487864434449/Figura-1-Secuencia-natural-de-movimientos-realizados-por-las-vacas-en-el-momento-de.png>

Rigging del modelado de la paloma

En la figura 146 se muestra el rigging de la paloma que se realizó una vez que se terminó la fase de elaboración y personificación de dicho modelado.

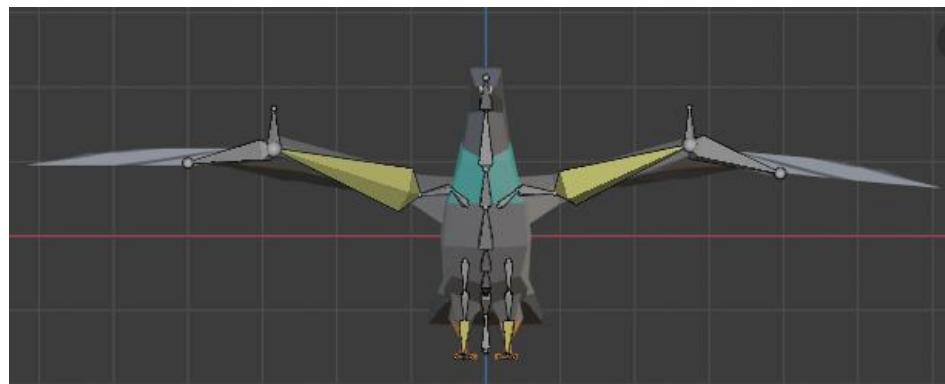


Figura 146. Rigging de la paloma.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 147.



Figura 147. Secuencia de movimiento en una paloma.

Fuente: Extraída de <https://thumbs.dreamstime.com/b/animal-cartoon-eps-file-format-pigeon-flying-motion-animation-sequence-cartoon-vector-illustration-147228900.jpg>

Rigging del modelado del cerdo

En la figura 148 se presenta el rigging realizado para el modelado del cerdo considerando el físico del animal para lograr desarrollarlo.

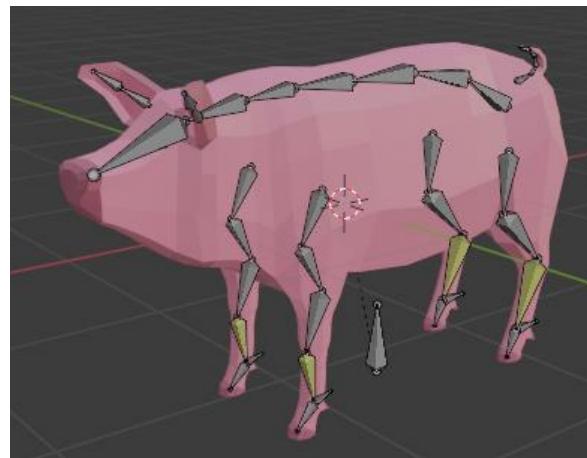


Figura 148. Rigging del cerdo

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 36.

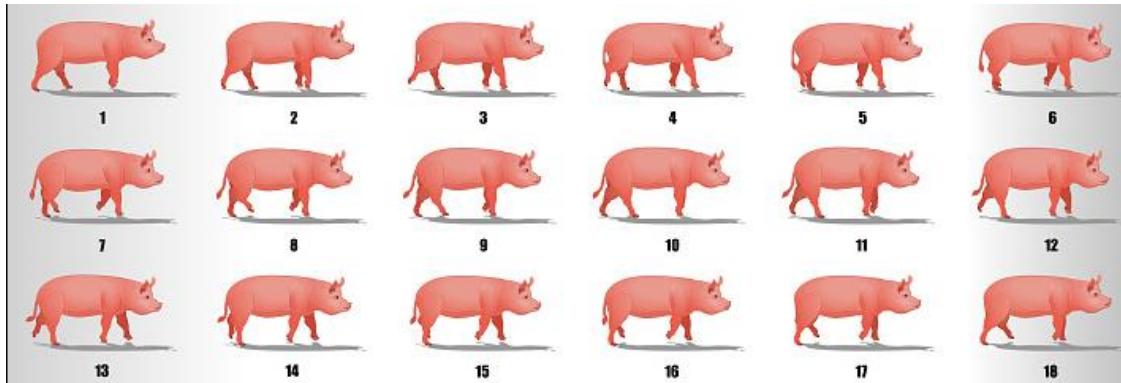


Figura 149. Secuencia de movimiento en un cerdo

Fuente: Extraída de <https://media.istockphoto.com/vectors/pig-walk-cycle-animation-frames-loop-animation-sequence-sprite-sheet-vector-sheet-vector-id1209936832?k=20&m=1209936832&s=170667a&w=0&h=bLu9XRp8GxtvctaEm35Twt1NavZ5NIjvZN5jyA9SNso=>

Rigging del modelo de la oveja

En la figura 150 se exhibe el rigging que se desarrolló para empezar a elaborar la animación correspondiente de dicho animal.

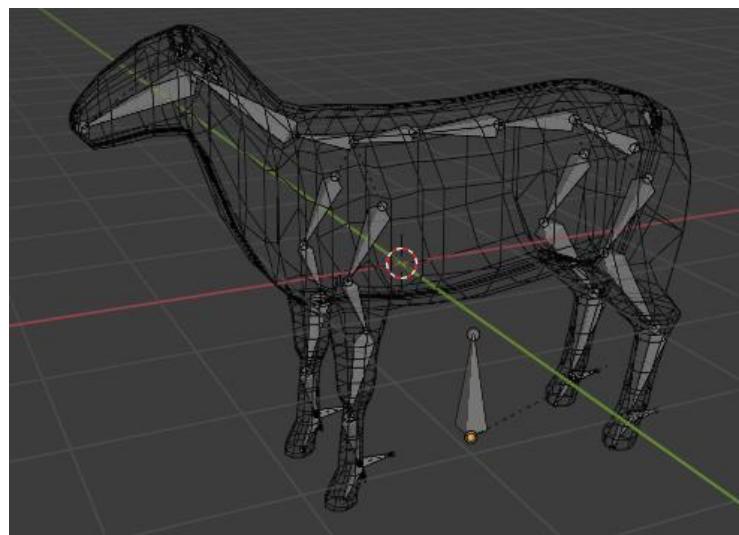


Figura 150. Rigging de la oveja.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 151.

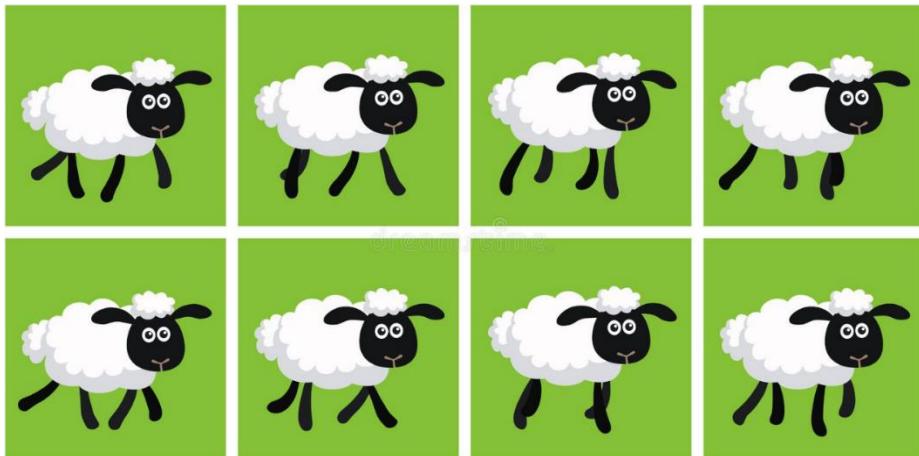


Figura 151. Secuencia de movimiento en una oveja.

Fuente: Extraída de <https://thumbs.dreamstime.com/b/sprite-de-la-animaci%C3%B3n-de-las-ovejas-el-trotar-de-la-historieta-88965179.jpg>

Rigging del conejo

En la figura 152 se presenta el rigging del modelado del conejo una vez que se terminó la elaboración y la personificación de dicho modelado.

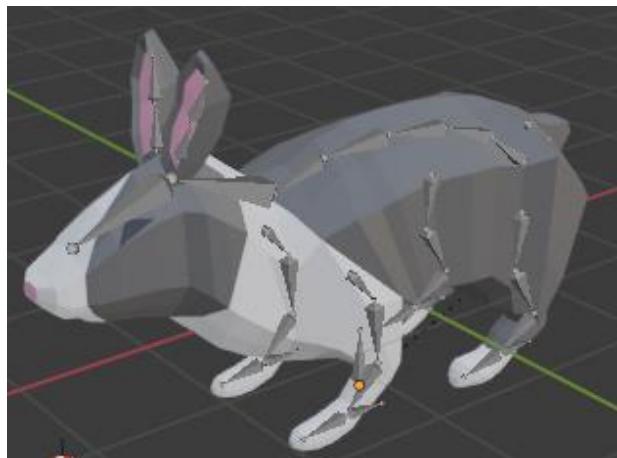


Figura 152. Rigging del conejo

Fuente: Elaboración propia

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 153.

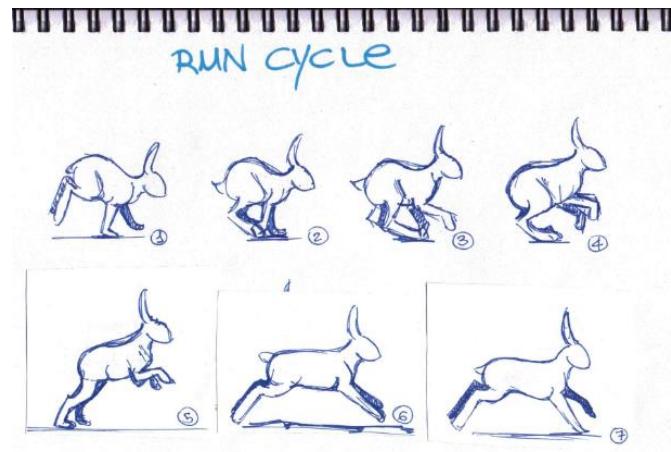


Figura 153. Secuencia de movimiento de un conejo.

Fuente: Extraída de <https://edimassimo.files.wordpress.com/2011/12/hare-run-cycle.jpg>

Rigging de la serpiente

En la figura 154 se presenta el rigging realizado para el modelado del cerdo considerando el físico del animal para lograr desarrollarlo.

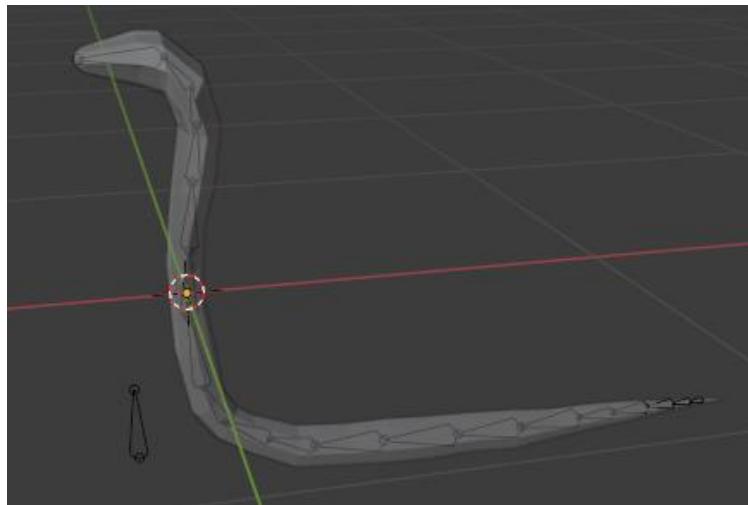


Figura 154. Rigging de la serpiente

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar la animación de dicho modelado se buscó una imagen de referencia que representara los movimientos que se realizan dependiendo de cuál elemento mover. Lo anterior descrito se puede visualizar en la figura 155.

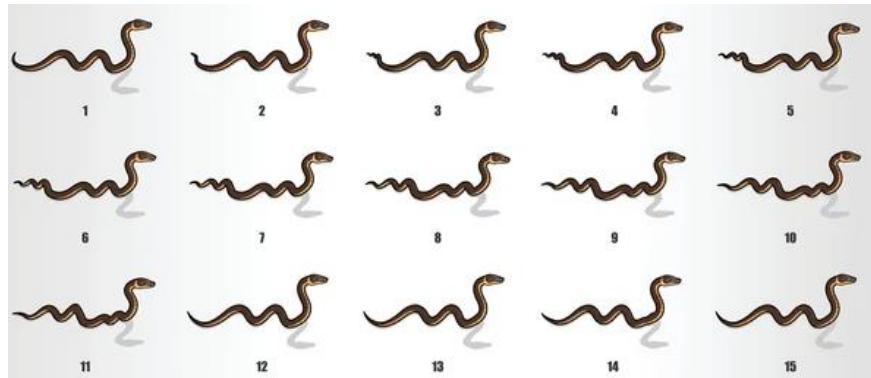


Figura 155. Secuencia de movimiento en una serpiente

Fuente: Extraída de <https://image.shutterstock.com/image-vector/snake-crawling-animation-sequence-loop-260nw-1663572301.jp>

Desviaciones presentadas en los modelados

Desviación al momento de unir la maya de los modelados con el rigging en donde se presentaron deformaciones en el modelado como se muestra en la figura 156 en este caso se presentan deformaciones en la parte de la pata trasera del perro.



Figura 156. Deformación en la maya del perro.

Fuente: Elaboración propia.

Acto seguido se buscó una solución al problema para no comenzar a modelar nuevamente desde cero, al llevar el análisis de como solventar dicho problema se observó que se tenían vértices que no estaban unidos a la maya haciendo que estos ocasionaran las deformaciones y la solución que se aplico fue “Merge by Distance o Combinar por distancia” donde se fusionan los vértices a la geometría al vértice más cercano como se muestra en la figura 157. Obteniendo un resultado exitoso en donde se prosiguió a emplearlo en cada uno de los modelados para evitar las deformaciones en la maya.

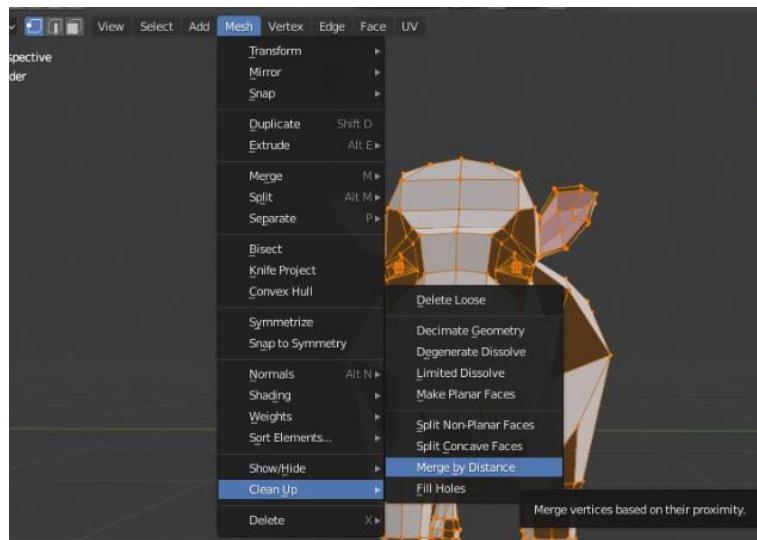


Figura 157. Solucion Marge by Distance.

Fuente: Elaboración propia.

Uno de los principales problemas que se presentaron una vez que los modelados fueron concluidos es que algunos de ellos presentaban un término denominado “cara invertida”, esto se refiere a que a simple vista en Blender no se visualizaba este término, sin embargo, cuando eran exportados a Unity y se les aplicaba realidad aumentada estos presentaban huecos en su cuerpo o simplemente no se visualizaba el modelado. Este factor se presentó específicamente en los siguientes modelados: conejo, cerdo, oveja, perro

En la figura 158 se presenta el error que se presentó en los modelados cuando fueron exportados hacia Unity, en este caso se puede visualizar un hueco en las patas traseras del conejo.

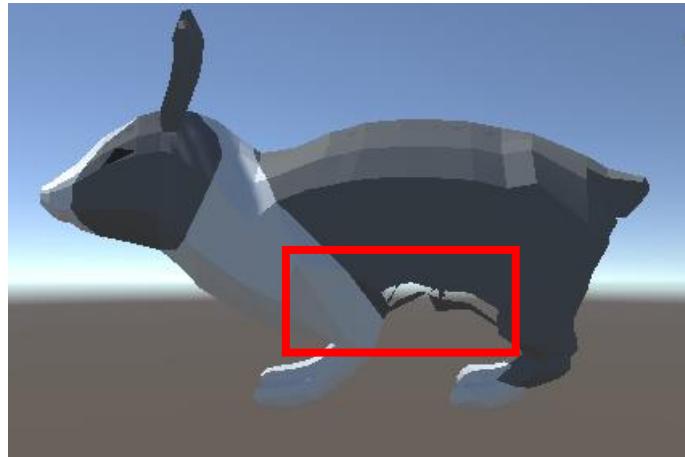


Figura 158. Huecos en el modelado

Fuente: Elaboración propia.

Para poder resolver este error se optó por investigar cual es la causa de este problema y una vez identificado se procedió a regresar a Blender y activar en la ventana de vista el modo de “Orientación de caras o Face Orientation”, en este caso si la cara se encontraba con orientación hacia dentro se presentaba en un color rojo además de que dichas caras son las que no se presentaban una vez exportado a Unity y en color azul las caras que no están invertidas en donde dichas caras si se presentaban una vez exportado a Unity.

En la figura 159 se presenta la opción que se activó en el software de blender para visualizar la orientación de caras de los modelados

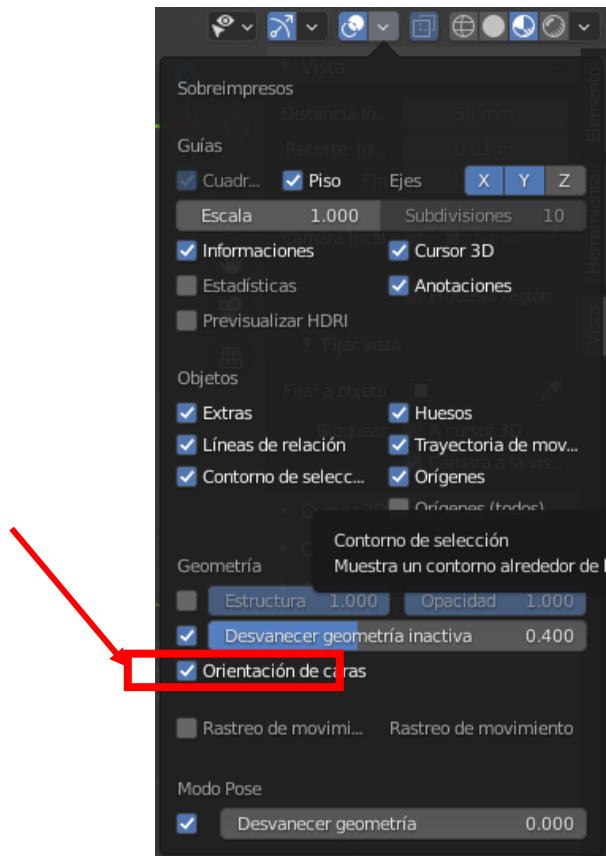


Figura 159. Activar orientación de caras en Blender.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 160 se exhibe el modelado del conejo con el problema de “caras invertidas” anteriormente descrito.

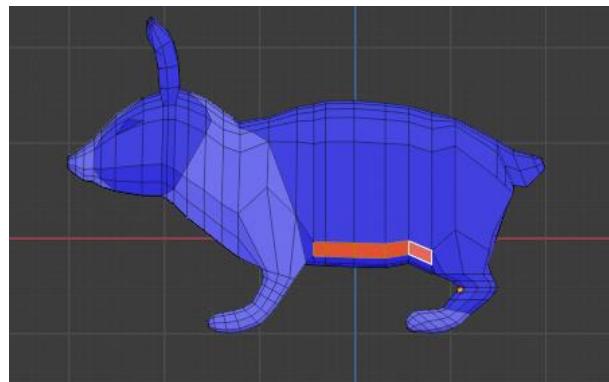


Figura 160. Modelado conejo con caras invertidas.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 161 se exhibe el modelado del perro en donde el problema de “caras invertidas” anteriormente descrito se presentó de manera más severo ya que al exportarlo a Unity y aplicarle la RA desaparecía la mitad del modelado.

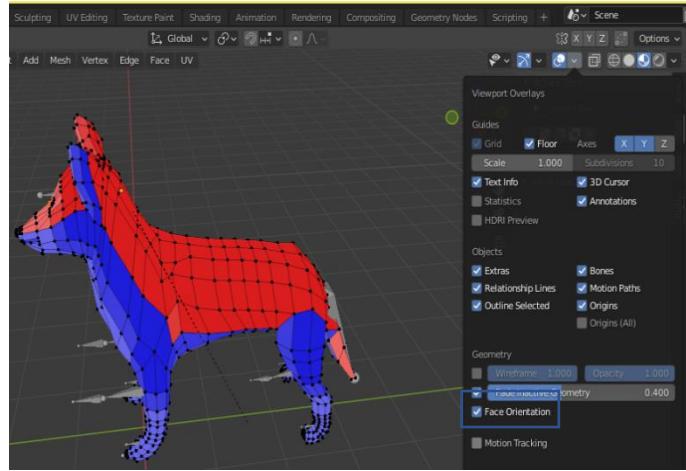


Figura 161. Modelado perro con caras invertidas.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 49 se presentan los modelados que al igual presentaron este factor.

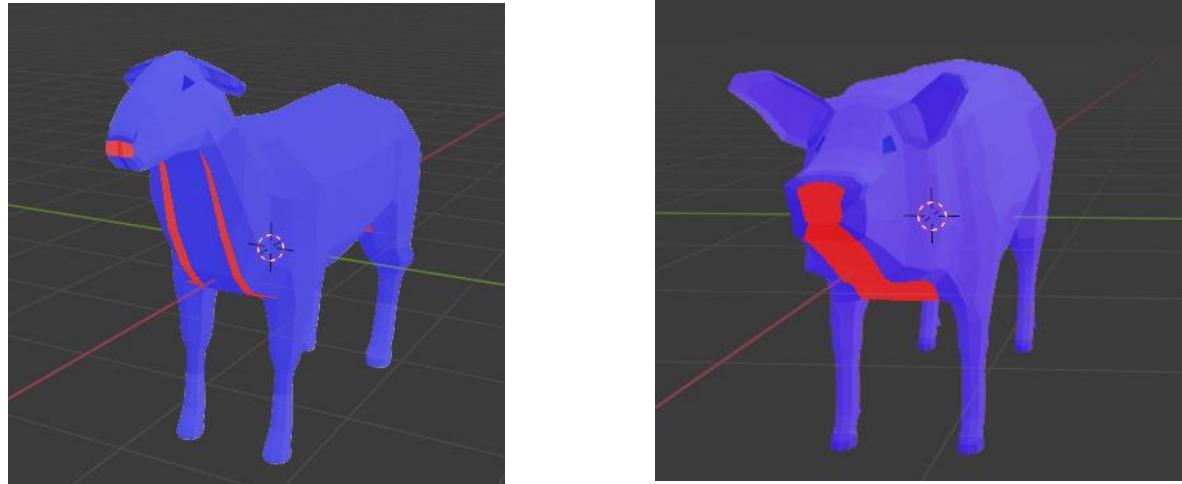


Figura 162. Modelado ovejo y cerdo con caras invertidas.

Fuente: Elaboración propia.

Para solucionar este problema se seleccionaron todas las caras invertidas y poder aplicar “Normals Flip” para invertir correctamente las normales como se presenta en la figura 163.

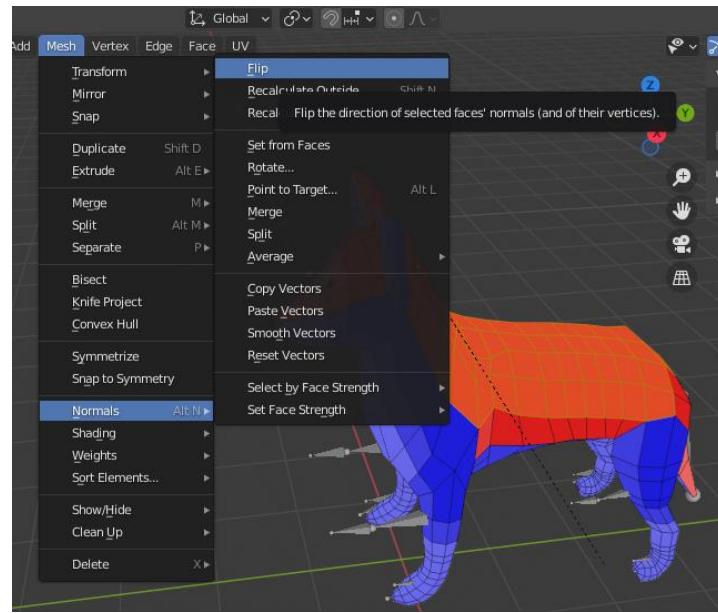


Figura 163. Solución Normals Flip en Blender

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la acción anterior se obtuvo como resultado todo el modelado en color azul como se muestra en la figura 164 indicando que las caras ya no están invertidas. Al aplicar esta solución y exportar una vez más de Blender a Unity se obtuvo éxito al mostrar el modelado completo.

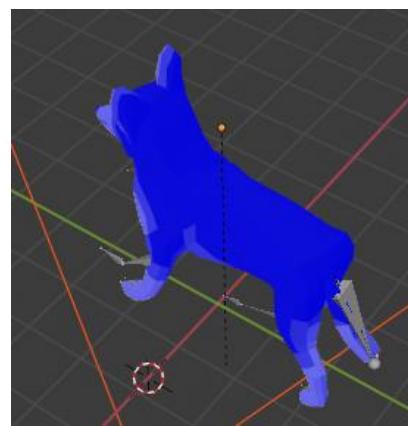


Figura 164. Modelado sin caras invertidas.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 165 se visualiza lo anteriormente descrito como se puede observar ya no se presentan los huecos como se logró apreciar en la figura 45 anteriormente exhibida.



Figura 165. Modelado sin problemas de huecos.

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice K: Creación de blueprint, modelados y animaciones en los avatares.

Índice de figuras.

Figura 166. Blueprint de los avatares	203
Figura 167. Modelado del avatar hombre.	204
Figura 168. Modelado del avatar mujer.	204
Figura 169.Rigging en el avatar hombre	205
Figura 170.Rigging en el avatar mujer.	205
Figura 171. Fotografías de LSM proporcionadas por Azucena Dávila.....	206
Figura 172. Posición de dedos requerida para la LSM.....	208
Figura 173.Malla de posición de puntos en la mano.	209
Figura 174. Malla de puntos en el rostro.....	209

Para la realización de los modelados 3D de los avatares que se requerían para el desarrollo de la aplicación fue necesario en primer lugar tener un concepto claro a qué resultado se desea llegar. Para esto se llevó a cabo la realización de los blueprint tanto del avatar hombre como del avatar mujer, es decir, se elaboraron dibujos para tener una mejor visualización detallada de estos elementos con la finalidad de dar un aspecto más natural a los personajes de la vida real, dichos dibujos pueden ser visualizados en la figura 166.

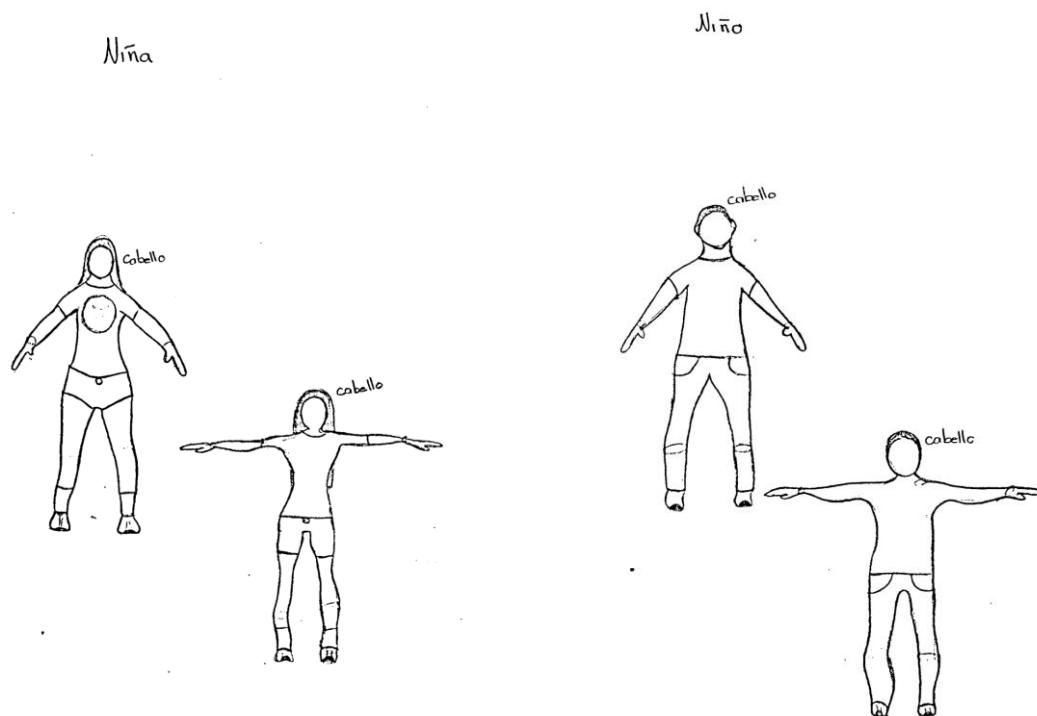


Figura 166. Blueprint de los avatares

Fuente: Elaboración propia.

Dando seguimiento a la creación de los avatares se decidió que dichos modelados fueran creados en MakeHuman siendo una aplicación donde se pueden realizar gráficos 3D de humanoides otorgando una interfaz fácil de manejar pues cuenta con un listado de controles con parámetros comunes (edad, peso, género y musculatura) y necesarios para el modelado de formas humanas, obteniendo resultados de una caracterización morfológica del cuerpo humano completa, por ejemplo, agregando detalles como nariz, ojos, boca, lengua, dientes, entre otros aspectos físicos

ligado a poder caracterizar un personaje ideal, en este caso un avatar hombre y un avatar mujer. En la figura 167 se puede observar el resultado que se obtuvo en el caso del avatar hombre y en la figura 168 el resultado en el caso del avatar mujer.



Figura 167. Modelado del avatar hombre.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 168. Modelado del avatar mujer.

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con la creación de avatares se realizó la asignación del esqueleto o rigging siendo la siguiente tarea a realizar y para esto se acudió a utilizar Blender, en donde la figura 169 se muestra el resultado en el avatar hombre y en la figura 170 el resultado en el avatar mujer. Dando principal importancia al área del rostro y manos ya que las manos son esenciales para poder hacer las señas necesarias a traducir a LSM y el rostro ya que se va a realizar las animaciones de gesticulación de boca para apparentar que el modelado en realidad está hablando.

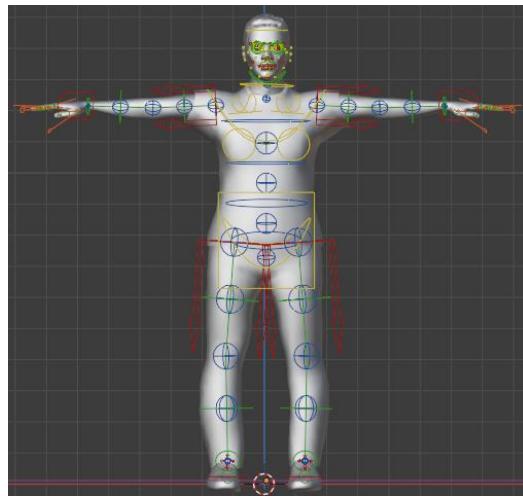


Figura 169.Rigging en el avatar hombre

Fuente: Elaboración propia.

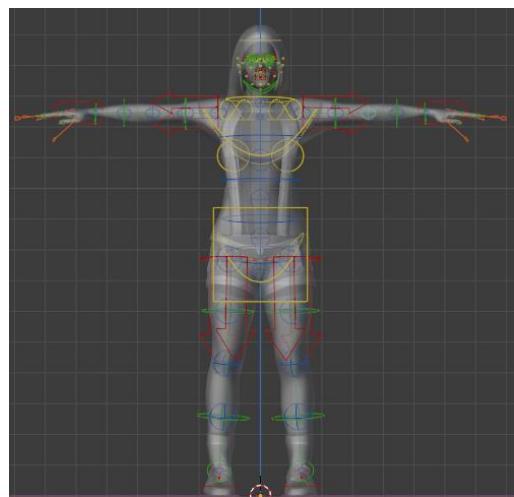


Figura 170.Rigging en el avatar mujer.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se acudió a buscar a personas que entendieran y hablaran el LSM, esto para poder realizar las animaciones correspondientes de traducir las palabras en este caso del perro, gato, ratón, vaca, caballo, conejo, oveja, serpiente, paloma y cerdo a LSM. Obteniendo el apoyo de:

- Azucena Davila Davila de 48 años que es sordomuda, ella nos apoyó con fotos de la posición de dedos y manos que se tenía que realizar para cada una de las palabras.

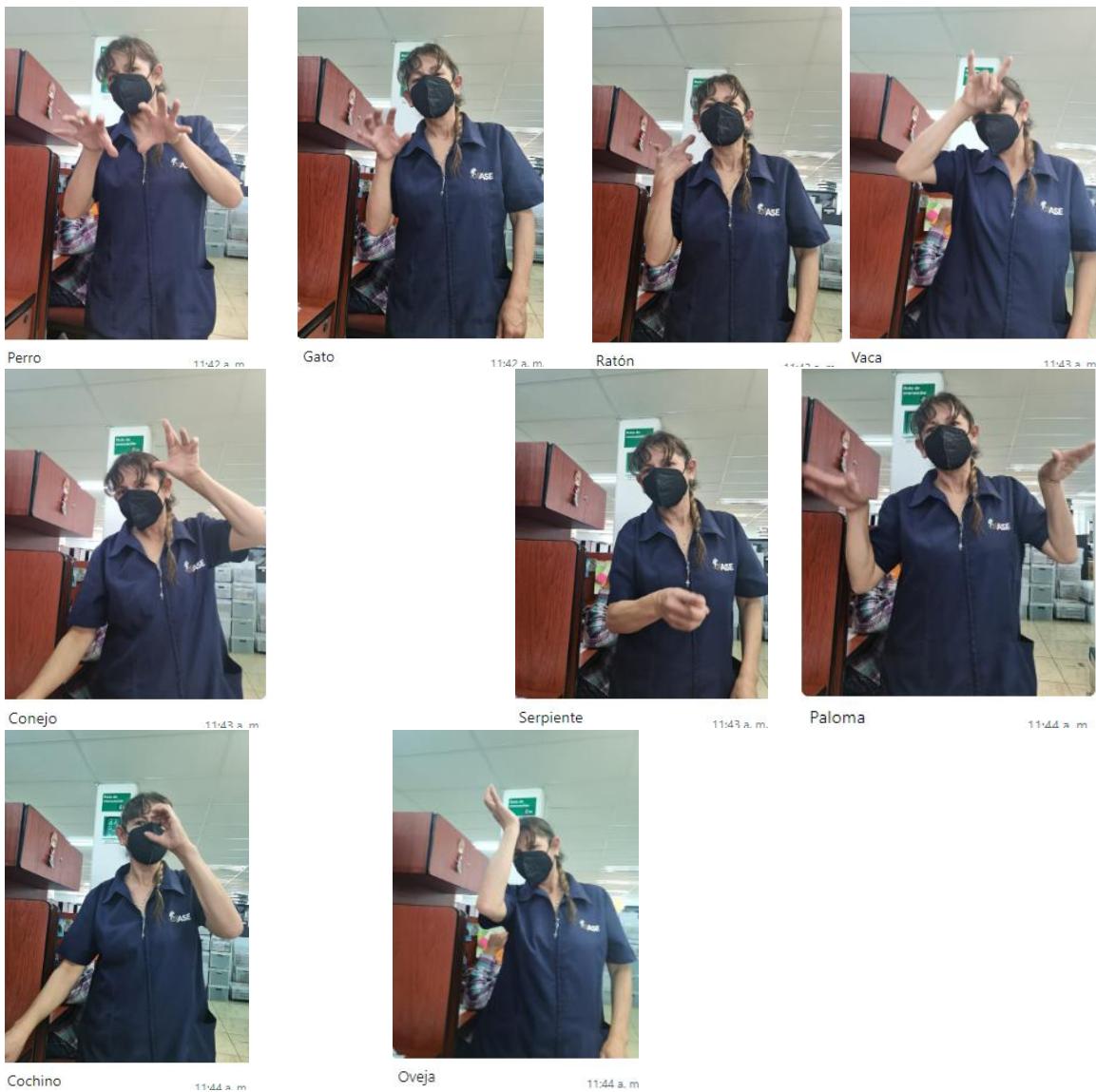


Figura 171. Fotografías de LSM proporcionadas por Azucena Dávila.

- Liliana Cytlahi Alba de Casas de 26 años psicóloga especialista en tanatología, ella no es persona sordomuda, pero trabaja en una escuela de niños especiales en donde se rodea de niños sordomudos. Por parte de ella si fue posible obtener videos en donde se obtuvo una mejor visualización de los movimientos adecuados que se deben de realizar en las manos y dedos obteniendo una mejor claridad de lo que se quiere dar a enseñar.

Para poder ver los videos que se mencionan anteriormente ir al siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1y_zxmfkTzpuODArurgvziDNsTe6r9vQC?usp=sharing

Al obtener este apoyo se llevó a cabo un análisis de cada uno de los comportamientos que se requerían para llevar a cabo una traducción a LSM exitosa, ya que en el caso del perro, gato, vaca, serpiente y paloma se realizó un análisis más profundo puesto que había una discrepancia en cuanto a la interpretación que cada una de las personas le da a las palabras, optando por apoyarse más en los videos que Liliana proporcionó siendo estos más claros y entendibles para poder pasar a la asignación de las animaciones en cada uno de los avatares.

Para la realización de las animaciones en los avatares se realizó una investigación de posibles tecnologías a utilizar para que los movimientos fueran más naturales, encontrando los siguientes resultados:

- DeepMotion : una plataforma que genera animaciones a partir de videos minimizando tiempos en el desarrollo. Al implementar esta opción se percató que al momento que se generaba la animación en un modelado este no realizaba las posiciones de los dedos que se requerían, por ejemplo, para la señal del ratón y conejo es necesario cruzar el dedo medio con el dedo índice como se muestra en la figura 172, acto que el modelado no lo realizaba correctamente. Pasando a descartar esta opción.



Figura 172. Posición de dedos requerida para la LSM.

Fuente: Extraída de <https://static2.abc.es/Media/201503/26/dedoscruzados--644x362.jpg>

- BlendArMocap y BlendArTrack: tecnologías que proporciona Blender en donde solo es cuestión de descargar sus propiedades e importarlas a Blender. En donde se puede captar movimiento a través de la cámara de la laptop e importar la animación al modelado o importar animaciones atreves de un video. Esta acción no fue difícil de implementar, pues si se pudo instalar correctamente, pero al momento de ponerlo a prueba no fue posible ejecutarlo ya que al momento de encender la cámara se ponía en pausa Blender haciendo que este se cerrara y no era posible el poder importar una animación exitosa. Siendo esta otra opción descartada.
- MediaPipe: tecnología que ofrece una malla facial personalizables y multiplataforma para medios en vivo y de transmisión. Esta tecnología siendo investigada ya que podría ser ligada a BlendArtTrack para poder importar animaciones mediante videos pero esos videos requerían de una malla como se muestra en las figuras 173 y 174 para posteriormente poder transferir los movimientos al modelado. Siendo este otro intento fallido al querer transferir los videos con maya a Blender. Teniendo que descartar también esta opción.

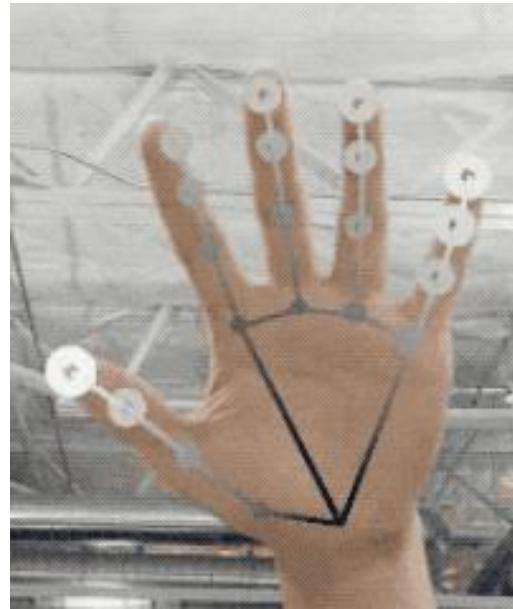


Figura 173. Malla de posición de puntos en la mano.

Fuente: Extraída de https://google.github.io/mediapipe/images/mobile/hand_tracking_3d_android_gpu.gif

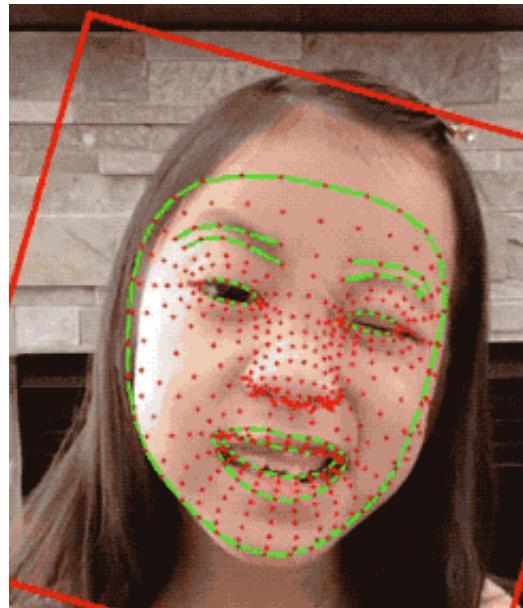


Figura 174. Malla de puntos en el rostro.

Fuente: Extraída de https://google.github.io/mediapipe/images/mobile/face_mesh_android_gpu.gif

Al no tener ningún éxito en las tecnologías anteriormente descritas para una animación más fluida se decidió realizar las animaciones de los avatares en Blender frame por frame, utilizando las imágenes y videos proporcionados como apoyo para poder imitar el flujo de movimientos necesarios para cada traducción de las palabras a LSM.

Al realizar las animaciones frame por frame se requirió de videos de referencia, para ver el comportamiento labio-facial de una persona en cada una de las palabras y así poder imitar las poses de los labios en los modelados de los avatares esto para simular que en realidad están hablando. Para esta acción la desarrolladora Alejandra Monserrath Esparza Ríos se grabó así misma para poder obtener dichos videos obteniendo como resultado varias tomas de videos y fotografías para tener una mejor visualización de la posición de los labios y obtener mejores resultados al imitar las poses de gesticulación en los labios.

Dichos videos se pueden apreciar en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1oTlIoTA-s8jDW-gV9qWvhSq2ocBUAg15?usp=sharing>

Apéndice L: Creación de marcadores.

Índice

Vuforia	212
Funcionamiento de Vuforia Unity	212
Características que ofrece Vuforia Unity	212
Objetivos de imagen o image tarjet	212
Requisitos de los image tarjet	213
Problemas encontrados.....	216
Marcadores realizados.....	219
Primera versión de marcadores.....	219
Segunda versión de marcadores.	222

Índice de figuras.

Figura 175. Diseño de marcadores final.....	213
Figura 176. Licencia en vuforia engine.....	214
Figura 177. Nombre de la base de imágenes creada.	214
Figura 178.Puntuación de estrellas aceptable en la base de imágenes.	215
Figura 179. Diseño de marcadores inicial.	216
Figura 180. Calificación de estrellas no aceptada en la base de imágenes.....	217
Figura 181. Diseños de marcadores rechazados.....	218
Figura 182. Diseño de marcadores aceptados	219

Vuforia

Es un kit de desarrollo de software de realidad aumentada para dispositivos móviles que permite la creación de aplicaciones móviles que contengan realidad aumentada, dicha herramienta se encarga de reconocer y detectar imágenes u objetos 3d en tiempo real.

Funcionamiento de Vuforia Unity

Vuforia Unity reconoce y rastrea imágenes planas y objetos 3D en tiempo real mediante el uso de una tecnología concreta de visión artificial. Debido a este factor los desarrolladores son capaces de posicionar y orientar objetos virtuales (modelos 3D) en el mundo real cuando se ven a través de la cámara de un smartphone. Al mismo tiempo, el modelo generado de forma virtual, rastrea la posición y orientación de la ubicación u objeto real para que la perspectiva del espectador corresponda. De esta manera, parece que el objeto virtual está integrado en una escena del mundo real.

Características que ofrece Vuforia Unity

- Reconocimiento de Texto.
- Reconocimiento de Imágenes.
- Rastreo: el objetivo que se fija con este SDK no se pierde ni siquiera cuando el dispositivo móvil se mueve.
- Detección y rastreo simultáneo.
- Detección rápida de targets y objetivos definidos.

Objetivos de imagen o image target

Los objetivos de imagen representan imágenes que Vuforia Engine puede detectar y rastrear. El motor detecta y rastrea la imagen comparando las características naturales extraídas de la imagen de la cámara con una base de datos de recursos de destino conocida. Una vez que se detecta el objetivo de la imagen, Vuforia Engine rastreará la imagen y aumentará su contenido sin problemas utilizando la mejor tecnología de seguimiento de imágenes del mercado.

En el caso del presente proyecto se optó por realizar la detección mediante un objetivo de imagen para ello se desarrollaron dichos objetivos cumpliendo las siguientes características para que tengan un mayor nivel de rastreo:

Requisitos de los image tarjet

- Los objetivos de imagen tienen que ser imágenes PNG o JPG en RGB
- Deben estar en una escala de grises (preferencia)
- El tamaño de las imágenes debe de ser 2.25 MB o menos
- Contar con un ancho máximo de 32 pixeles

En el caso del presente proyecto se realizaron 10 objetivos de imagen de los animales que se presentaran en realidad aumentada además el equipo de desarrollo opto por seguir las características de dichos marcadores, esto derivo a que la primera versión de los marcadores que se realizaron no contó con la característica de “escala de grises” por ende una vez que fueron ingresados a la base de imágenes no mostraba un rango o era menor a 3 estrellas.

En la Figura 175 se presentan 2 de los 10 los objetivos de imagen elaborados y finales que fueron aprobados por la base de imágenes de Vuforia. Para mayor visualización de todos los marcadores dirigirse al final de este apéndice.

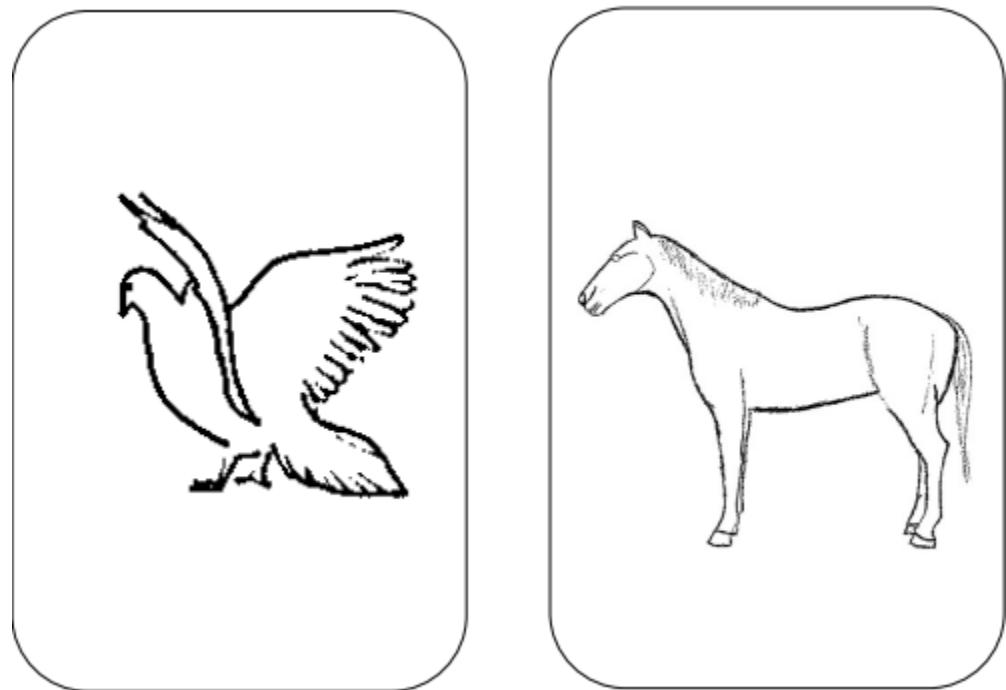


Figura 175. Diseño de marcadores final.

Fuente: Elaboración propia

Una vez que los objetivos de imagen del proyecto se encontraban diseñados y terminados de acuerdo a las características anteriormente descritas, el equipo de desarrollo comenzó la creación de la licencia del proyecto y base de imágenes en la plataforma de Vuforia para ingresar dichos marcadores y medir el rango de detección de dichas imágenes

En la figura 176 se presenta la licencia que se creó para el proyecto, dicha licencia fue creada para ser ingresada en la plataforma de desarrollo en este caso Unity, de esta forma se lograba obtener las bases de imágenes con las que contaba dicha licencia.

The screenshot shows the Vuforia engine developer portal interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Pricing, Downloads, Library, Develop (which is highlighted in dark grey), Support, Hello Maryel (with a dropdown arrow), and Log Out. Below the navigation bar, there are two tabs: License Manager (which is selected and highlighted in green) and Target Manager. The main content area is titled "License Manager". It includes a sub-header "Learn more about licensing. Create a license key for your application." and a search bar labeled "Search". Below the search bar is a table with columns: Name, Primary UUID, Type, Status, and Date Modified. There is one entry in the table: "TrabajoTerminal_II", "N/A", "Basic", "Active", and "Apr 18, 2022". At the bottom right of the table, there are three buttons: "Get Basic", "Buy Premium", and "Buy Cloud Add On".

Figura 176. Licencia en vuforia engine.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 177 se presenta la base de imágenes que fue creada para el ingreso de los objetivos de imagen una vez realizados, en este caso la base de imágenes del proyecto es “UnityAR2022”

The screenshot shows the Vuforia engine developer portal interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Pricing, Downloads, Library, Develop, Support, and Hello Maryel. Below the navigation bar, there are two tabs: License Manager and Target Manager (which is selected and highlighted in green). The main content area is titled "Target Manager". It includes a sub-header "Use the Target Manager to create and manage databases and targets." and a search bar labeled "Search". Below the search bar is a table with columns: Database, Type, Targets, and Date Modified. There are two entries in the table: "AplicacionRA" (Database, Device type, 43 Targets, May 02, 2022) and "UnityAR2022" (Database, Device type, 10 Targets, May 06, 2022). The row for "UnityAR2022" has a red rectangular box drawn around it. At the bottom right of the table, there is a green button labeled "Add D".

Figura 177. Nombre de la base de imágenes creada.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente de ingresar los objetivos de imagen la plataforma de Vuforia procede a mostrar el estado y el rango de detección de dicha imagen, en el caso del rango de detección se nos presenta una escala de estrellas del 1 al 5 en donde 5 es el mayor rango, este factor es crucial debido a que si el rango disminuye el objetivo de imagen no podrá ser detectado con facilidad y por ende no mostrará en nuestro caso el modelado que se pretende exhibir dependiendo de dichos objetivos.

En la figura 178 se puede visualizar lo anterior descrito de acuerdo a los marcadores ingresados, en este caso se puede apreciar que la mayoría de los marcadores obtuvieron un rango de 4 a 5 estrellas en la gran mayoría de los marcadores.

UnityAR2022 Edit Name				
Type: Device				
Targets (10)				
Add Target		Download Database (All)		
<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating ⓘ	Status	Date Modified
<input type="checkbox"/>  Perro	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 11:14
<input type="checkbox"/>  Conejo	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 11:14
<input type="checkbox"/>  Puerco	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 11:14
<input type="checkbox"/>  Oveja	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 11:13
<input type="checkbox"/>  Vaca	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 11:13
<input type="checkbox"/>  Serpiente	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 11:13
<input type="checkbox"/>  Gato	Single Image	★★★★★	Active	May 06, 2022 10:59
<input type="checkbox"/>  Poción	Single Image	▲▲▲▲▲	Activo	May 06, 2022 10:59

Figura 178.Puntuación de estrellas aceptable en la base de imágenes.

Fuente: Elaboración propia.

Ulteriormente de que la base de imágenes estuvo lista los desarrolladores procedieron a descargar dicha base e ingresarla a la plataforma de Unity para incorporar dichos objetivos y asignar el modelado que le corresponde a cada una de ellas una vez que sean detectados.

Problemas encontrados

Uno de los problemas detectados y que implico una mayor inversión de tiempo fue la elaboración de los marcadores u objetivos de imagen , es necesario destacar que el equipo de desarrollo ya contaba con experiencia en esta plataforma, sin embargo, se desconocía la característica de “escala de grises” , ya que en las practicas que se habían realizado algunas de las imágenes si contaban con color por ende el equipo de desarrollo ignoro este factor lo cual provoco la creación de 2 versiones de marcadores. Posteriormente de detectar el problema con la base de imágenes el equipo de desarrollo consulto este problema en la librería de Unity y una vez detectado que este hecho derivo por la característica de escalas de grises procedió a cambiar este factor.

En la primera versión de los marcadores el equipo de desarrollo opto por utilizar como objetivo de imagen los modelados que se habían realizado, ya que se consideró que dichos modelados otorgarían una estética en la elaboración de las tarjetas más adecuada y que sería visualmente interesante para el usuario, por ende, se capturo el modelado de cada animal y se procedió a ingresar cada uno de ellos en las tarjetas elaboradas.

En la figura 179 se presentan 2 de los 10 marcadores que se realizaron en la primera versión. Para visualizar todos los marcadores de la primera versión dirigirse al final de este apéndice.

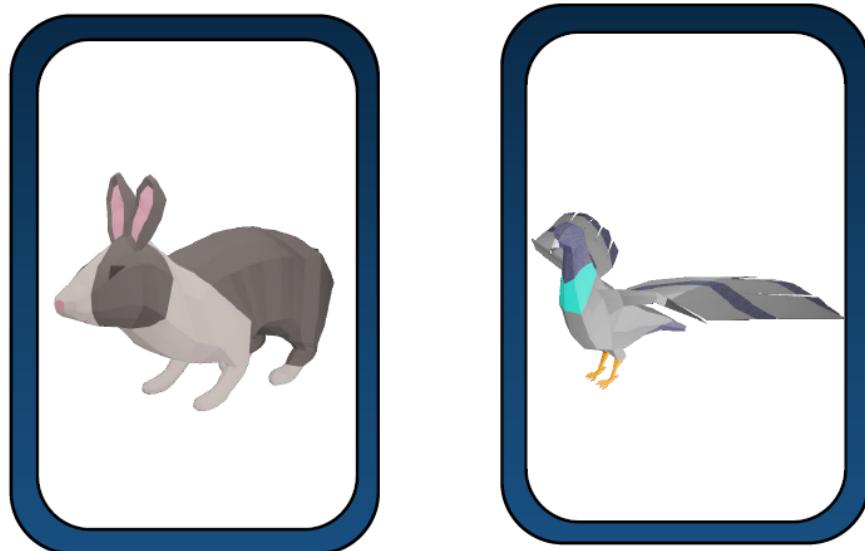


Figura 179. Diseño de marcadores inicial.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente de este hecho el equipo de desarrollo ingreso los marcadores en la plataforma de Vuforia teniendo como efecto negativo el que los marcadores no contaban con un rango de detección adecuado y después de realizar pruebas con este tipo de marcadores en Unity efectivamente el marcador se tardaba en ser detectado por ende no se presentaba el modelado de dicho marcador una vez que era detectado por la cámara del dispositivo.

En la figura 180 se expone la puntuación que se obtuvo en la primera versión de los marcadores una vez que fueron ingresados en la base de imágenes de Vuforia.

<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_vaca	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:24
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_serpiente	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:24
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_raton	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:24
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_perro	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:24
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_paloma	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:23
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_gato	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:23
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_conejo	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:23
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_cochino	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:23
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_caballo	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:22
<input type="checkbox"/>	 Tarjeta_borrego	Single Image		Active	Apr 25, 2022 18:18

Figura 180. Calificación de estrellas no aceptada en la base de imágenes.

Fuente: Elaboración propia.

Después de consultar con el director del proyecto acerca de este factor nos comentó ingresar a la librería de Unity y buscar las características que Vuforia estaba requiriendo para ser detectados se identificó que la característica faltante era “escala de grises” y como se logró visualizar en la figura 6 específicamente en la “Tarjeta_vaca” contaba con el rango de detección adecuado. Por ello el equipo de desarrollo procedió a realizar pruebas con las tarjetas realizadas en escalas de grises y fueron ingresadas a la plataforma de Vuforia para visualizar el puntaje obtenido.

En la figura 181 se presentan algunos de los marcadores que fueron cambiados a escalas de grises que se ingresaron en la plataforma de Vuforia para su evaluación en el rango de detección.



Figura 181. Diseños de marcadores rechazados.

Fuente: Elaboración propia.

Aunque los marcadores fueron cambiados el rango de detección no aumento así que el equipo de desarrollo tomo la decisión utilizar captura de imágenes de los blueprint que se desarrollaron para la elaboración de los modelados y conservando las características que requería Vuforia se desarrolló la segunda versión de los marcadores, una vez finalizados fueron nuevamente ingresados a dicha plataforma y se obtuvo el resultado esperado en un rango de detección adecuado.

En la figura 182 se presentan 2 de los 10 marcadores realizados en la segunda versión

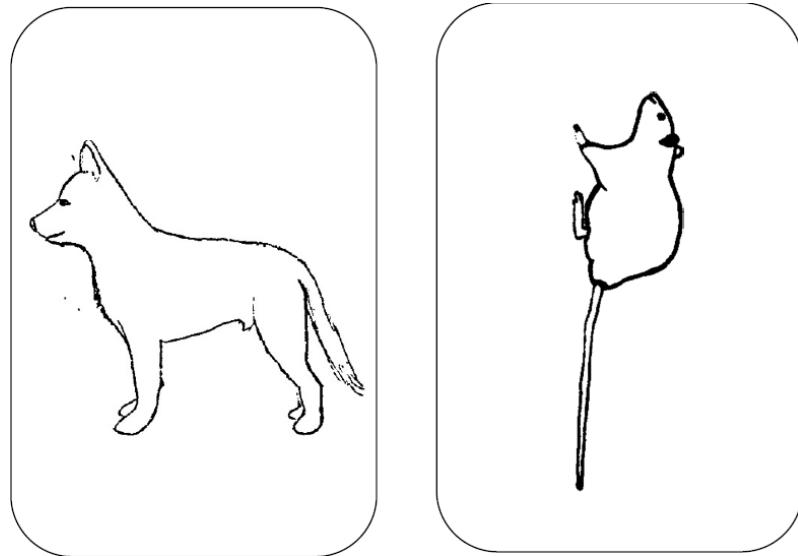


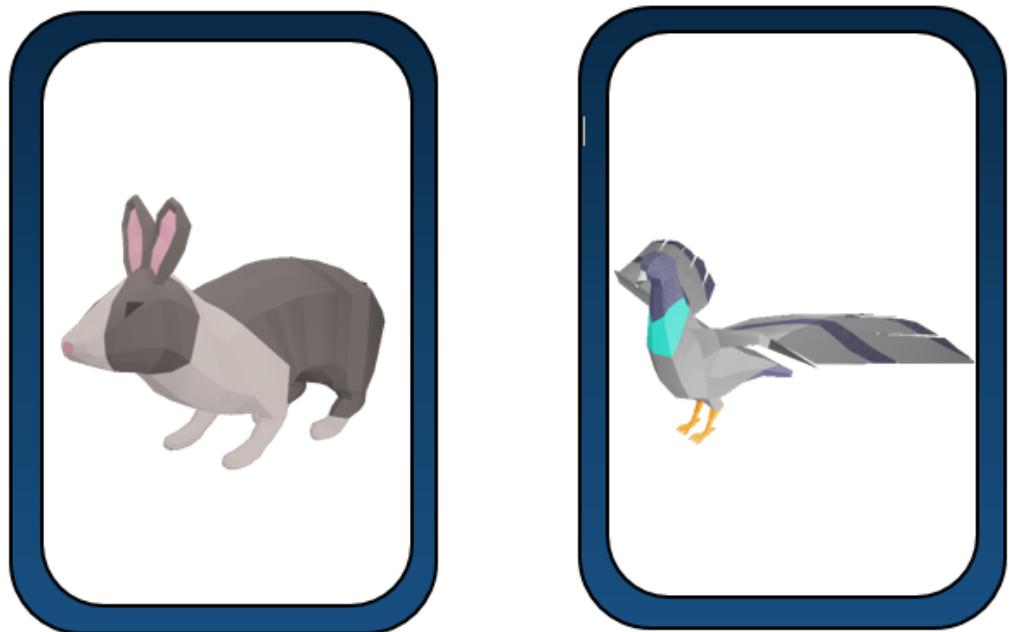
Figura 182. Diseño de marcadores aceptados

Fuente: Elaboración propia.

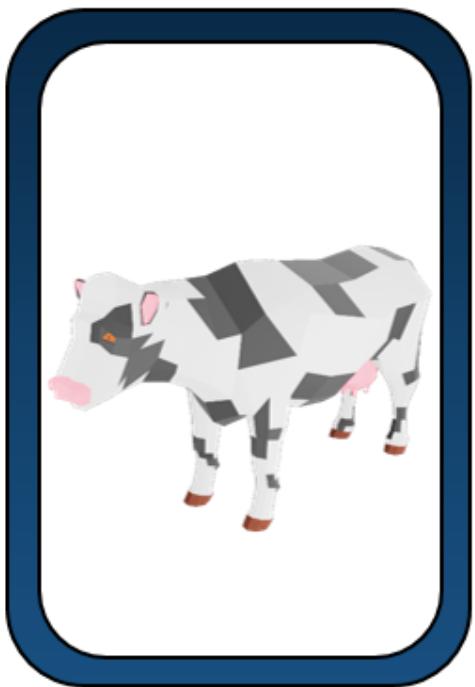
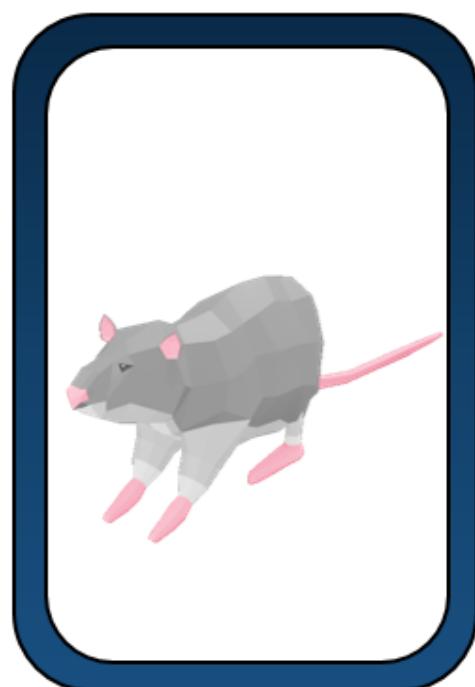
Marcadores realizados

A continuación, se presentan las versiones de marcadores que se desarrollaron para la detección de marcadores que el proyecto requería para mostrar la realidad aumentada en los modelados 3D.

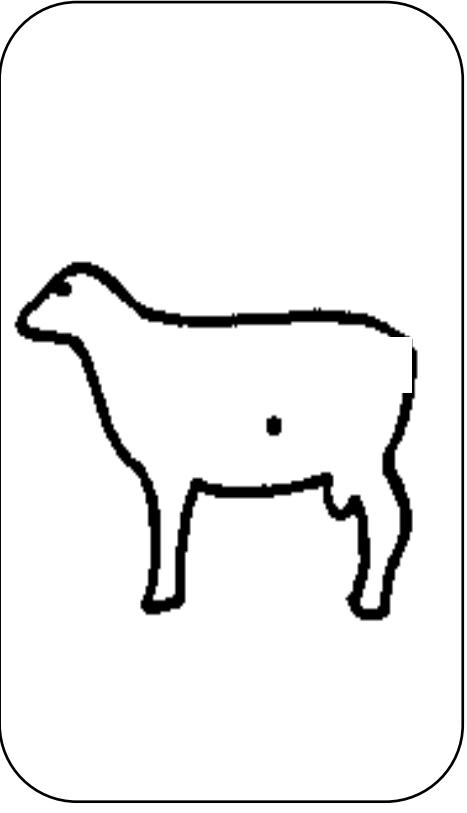
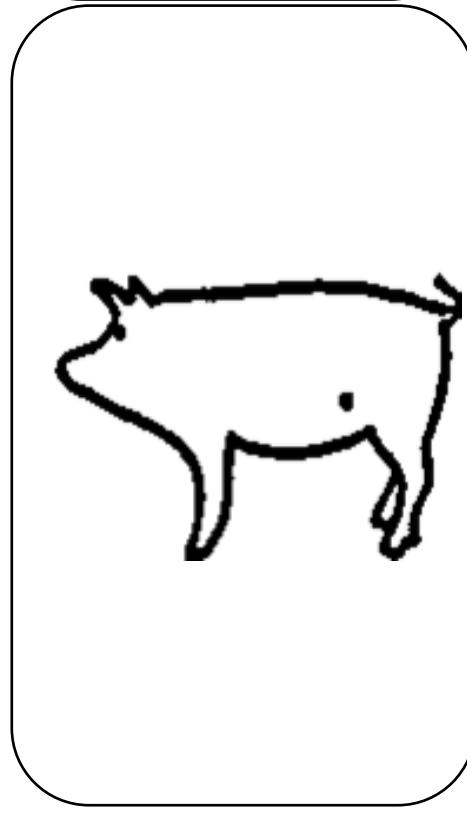
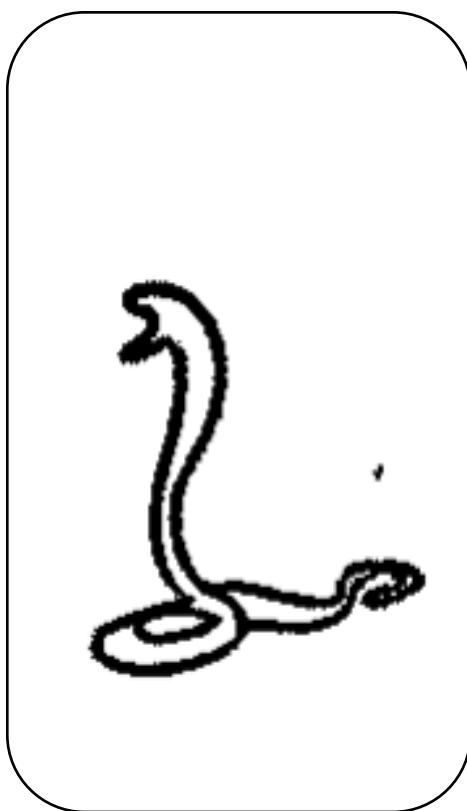
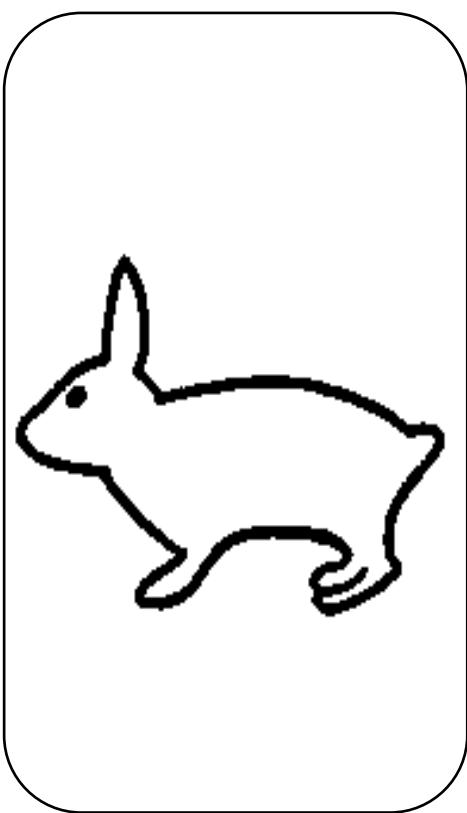
Primera versión de marcadores

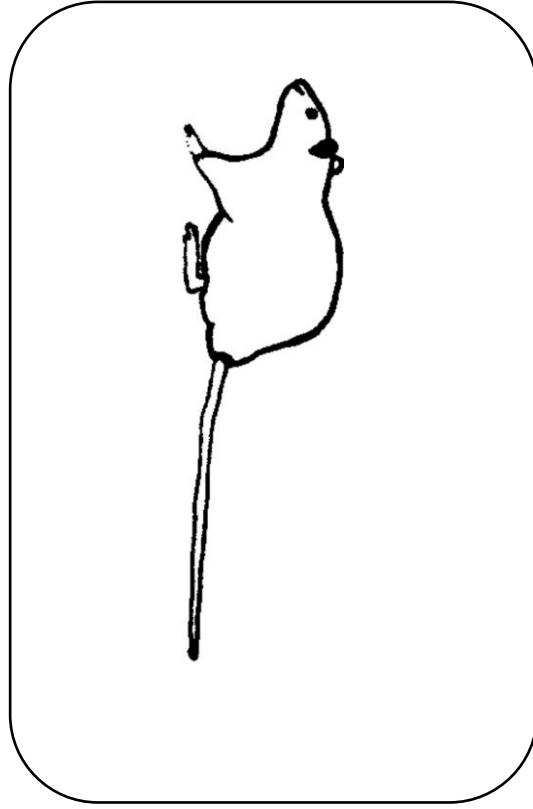
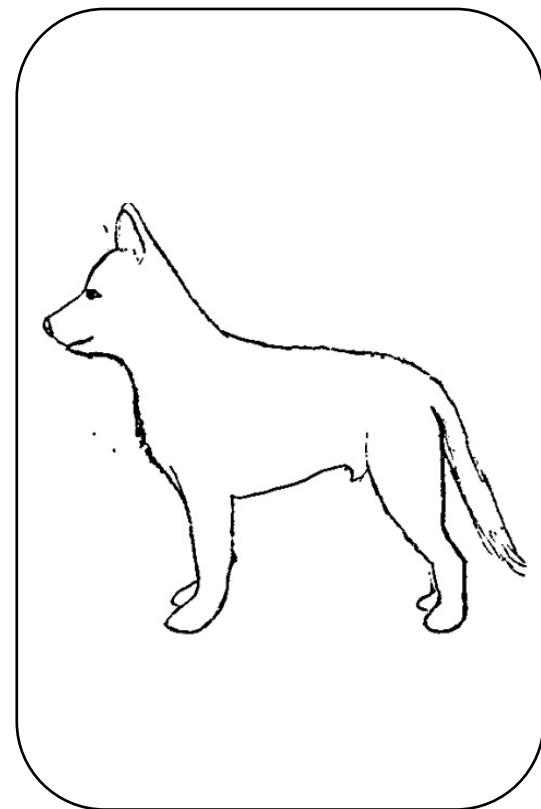
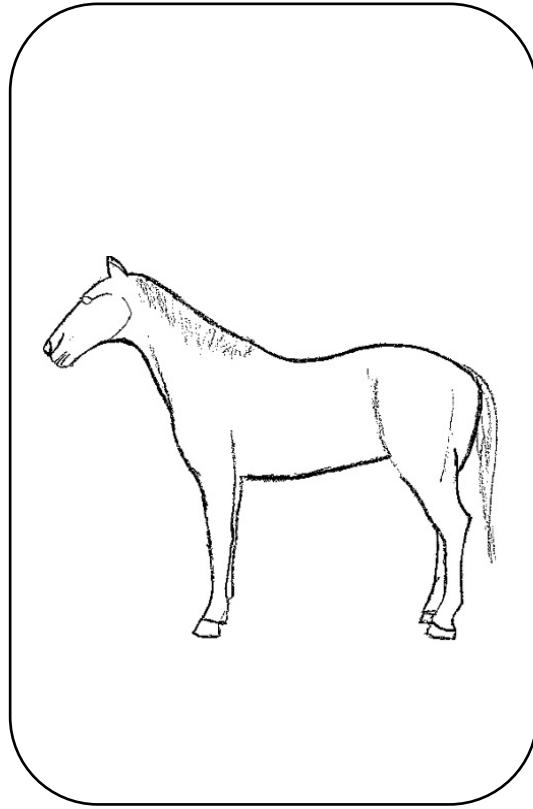
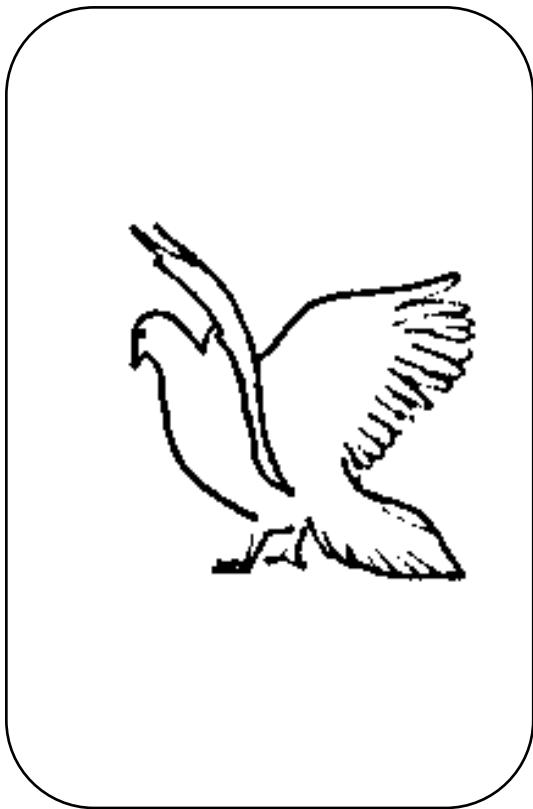


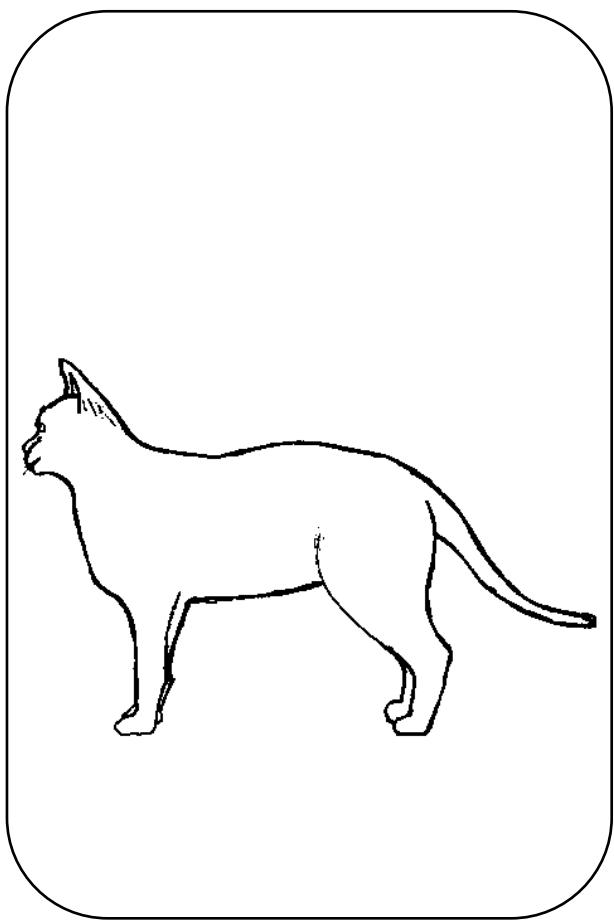
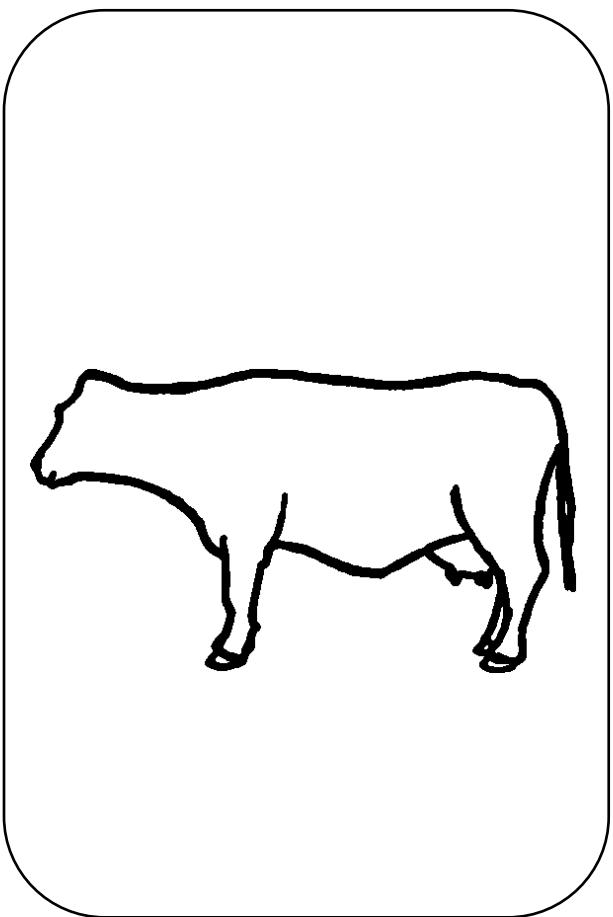




Segunda versión de marcadores.







Apéndice M: Construcción del sistema.

Índice:

Figura 183. Pantalla inicio.....	226
Figura 184. Selección de avatares	227
Figura 185. Menú de opciones	228
Figura 186. Permisos de usuario (Cámara)	229
Figura 187. Mensaje de inicio (Reconocer imágenes)	230
Figura 188. Cámara activada.....	231
Figura 189. Mostrar el modelado 3D y texto	232
Figura 190. Traducción	233
Figura 191. Audio desactivado.....	234
Figura 192. Menú de opciones	235
Figura 193. cámara activada (Test)	236
Figura 194. Pantalla del test	237
Figura 195. Opciones	238
Figura 196. Estado de festejar	239
Figura 197. Estado triste.....	240
Figura 198. Estado medio.....	241
Figura 199. Estado festejar	242
Figura 200. Menú de opciones (Puntaje).....	243

En esta sección se podrá apreciar los resultados obtenidos en el producto final dando seguimiento a lo que se había diseñado anteriormente específicamente en el documento de diseño encontrado en el Apéndice “C”.

A continuación, se describe la propuesta de prototipo de pantalla junto a si se dio seguimiento al funcionamiento descrito inicialmente o si se aplicó algo diferente al tener algún problema ya sea en la realización del sistema (codificación) o en el ajuste de tamaños de los modelado 3D acorde a la pantalla de los dispositivos móviles.

Pantalla de inicio

La pantalla de la página principal es la que se muestra en la figura 183, en donde se presenta el nombre y logotipo de la aplicación en el cual el usuario deberá de dar un touch en el botón de comenzar para continuar con el funcionamiento de la aplicación.



Figura 183. Pantalla inicio

Fuente: Elaboración propia

Seleccionar avatar

En la figura 184 se expone la pantalla de selección de avatar en donde se presentan 2 opciones de avatares: avatar hombre y avatar mujer, en este caso el usuario deberá de dar un touch en el avatar de su preferencia para que sea el tutor durante el tiempo de ejecución de la aplicación



Seleccione el avatar de su preferencia



Figura 184. Selección de avatares

Fuente: Elaboración propia

Mensaje presentando al avatar que te acompañara como un tutor y menú.

Una vez que el avatar haya sido seleccionado por el usuario se le presentara la pantalla del menú de opciones en donde se mostrara al avatar seleccionado y dos opciones que puede realizar: “Reconocer imágenes” o “Test” como se puede visualizar en la figura 185

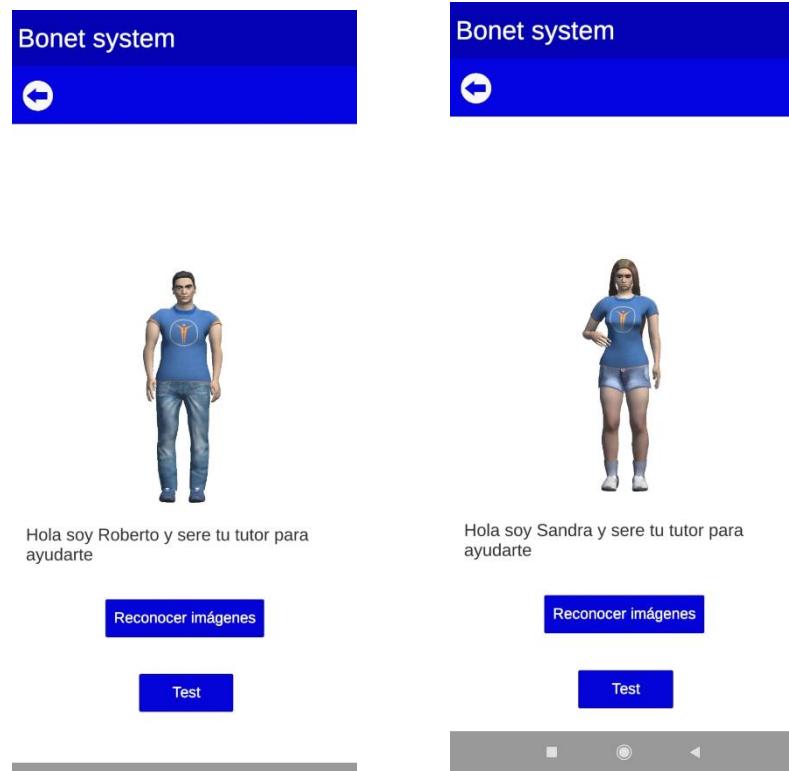


Figura 185. Menú de opciones

Fuente: Elaboración propia

Activar cámara

Independientemente de la opción que el usuario seleccione, este tendrá que permitir el uso de cámara una vez que la aplicación sea instalada, en caso de que no esté instalada no podrá utilizar la aplicación. Este factor se puede observar en la figura 186

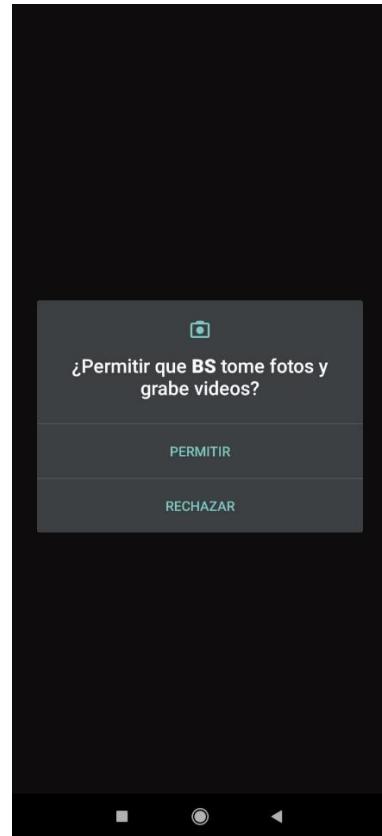


Figura 186. Permisos de usuario (Cámara)

Fuente: Elaboración propia

En el caso de que el usuario acepto el permiso que se puede visualizar en la Figura “X”, se mostrara una pantalla con el avatar seleccionado por el usuario y un gif acerca de lo que se tiene que realizar, para comenzar a reconocer imágenes el usuario tendrá que dar un touch en el botón de “Comenzar” esta pantalla se puede visualizar en la figura 187.



Figura 187. Mensaje de inicio (Reconocer imágenes)

Fuente: Elaboración propia

Reconocer imagen de referencia

En esta opción se podrá observar que la cámara ha sido activada y se mostrara en la pantalla del dispositivo el entorno en donde se encuentre el usuario, así como un botón de home, como se muestra en la figura 188



Figura 188. Cámara activada

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente el usuario tendrá que detectar con la cámara del dispositivo uno de los 10 marcadores que el usuario tendrá disponibles, es necesario destacar que si el usuario no ingresa un marcador la pantalla seguirá como se presentó en la figura 188.

Mostrar modelado 3D y texto

Una vez que la cámara detecte un determinado marcador aparecerá en la pantalla del dispositivo los siguientes elementos: un botón de “Traducir”, el modelado y texto del marcador detectado e ingresado por el usuario, estos elementos se mostraran al usuario en realidad aumentada como se puede observar en la figura 189



Figura 189. Mostrar el modelado 3D y texto

Fuente: Elaboración propia

Mostrar al avatar interpretando en lengua de señas mexicana

Para visualizar la traducción en lengua de señas mexicana de dicho modelado el usuario tendrá que dar un touch en el botón de “Traducir” que aparece una vez que el marcador fue detectado, posteriormente se presentara una pantalla con la imagen del modelado detectado y el avatar seleccionado por el usuario, así como 3 botones: “Reproducir”, “Regresar (←)” y sonido, esta pantalla se puede observar en la figura 190.

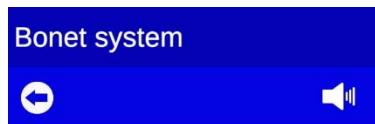


Figura 190. Traducción

Fuente: Elaboración propia

Si el usuario desea ver la traducción de dicho modelado tendrá que dar un touch en el botón de “Reproducir”, posteriormente se podrá observar la interpretación en lengua de señas de dicho modelado, así como el movimiento labio-facial y audio de dicha palabra. En este caso el usuario podrá repetir n veces la animación y se seguirán mostrando los elementos anteriormente descritos.

En el caso de que el usuario desee desactivar el audio de dicha palabra bastará que de un touch en el botón de sonido y al dar un touch nuevamente en el botón de “Reproducir” solo se podrá observar

la animación y movimiento labio-facial en el avatar. En el caso de que desee activarlo nuevamente procede a realizar lo anteriormente mencionado y el audio nuevamente será activado al volver a reproducir la animación.

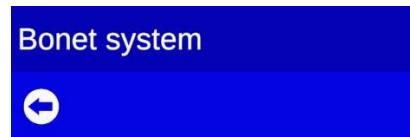


Figura 191. Audio desactivado

Fuente: Elaboración propia

Si el usuario desea seguir detectando marcadores bastara que de un touch en el botón de “Regresar” () y se mostrara la pantalla de la figura 189.

Si el usuario desea regresar al menú de opciones tendrá que dar un touch en el botón de home y se mostrará en la pantalla del dispositivo dicho menú como se logró visualizar en la figura 192



Hola soy Roberto y sere tu tutor para
ayudarte

Reconocer imágenes

Test

Figura 192. Menú de opciones

Fuente: Elaboración propia

Test

En esta opción se podrá observar que la cámara ha sido activada y se mostrara en la pantalla del dispositivo el entorno en donde se encuentre el usuario, así como un botón de home, como se muestra en la figura 193.



Figura 193. cámara activada (Test)

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento del Test

En este caso el usuario deberá de detectar un marcador mediante la cámara del dispositivo y se podrá visualizar en pantalla el modelo estático y el avatar seleccionado, así como 4 botones: “Anterior (←)”, “Siguiente (→)”, “Verificar” y “Finalizar” como se puede observar en la figura 194



Figura 194. Pantalla del test

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente de la detección del marcador se mostrará en pantalla 3 opciones en lengua de señas mexicana de la cual una de ellas es la correcto, para visualizar las opciones el usuario deberá de dar un touch en los botones de “Anterior” y “Siguiente”.

Para verificar la opción seleccionado el usuario tendrá que dar un touch en el botón “Verificar”, si la respuesta es correcta se presentará en pantalla un ícono de verificación en caso contrario aparecerá un ícono de incorrecto como se puede visualizar en la figura 195.

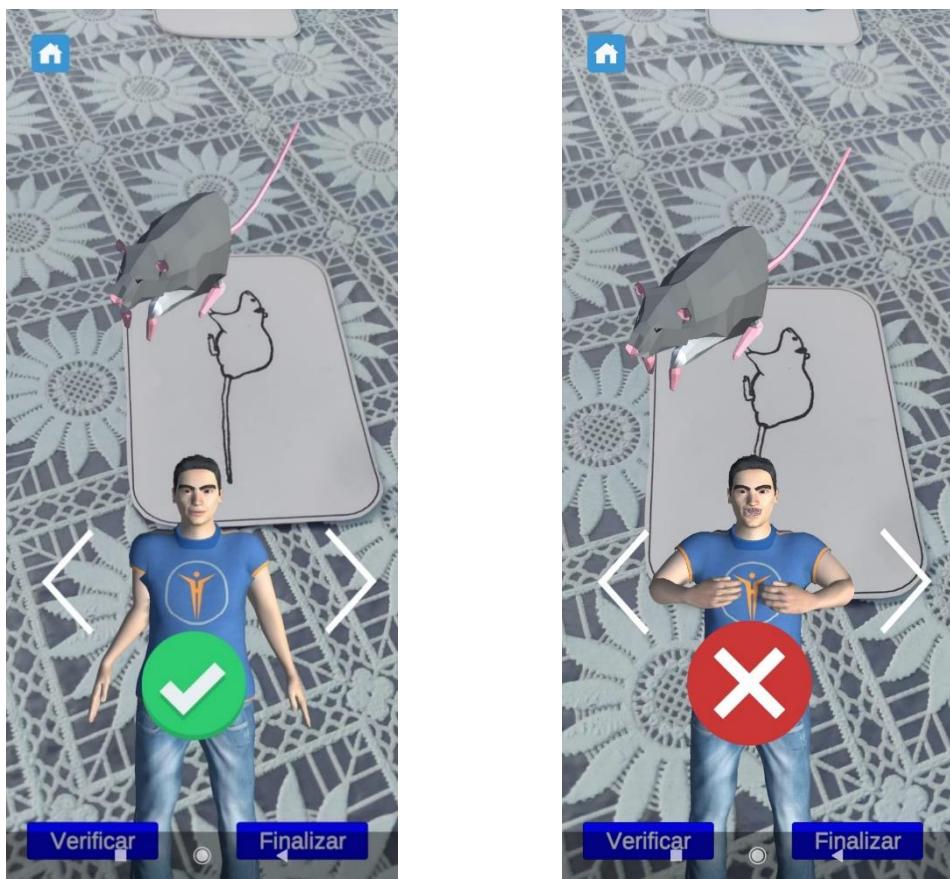


Figura 195. Opciones

Fuente: Elaboración propia

El usuario tendrá la opción de n veces los marcadores, sin embargo, aunque sean repetidos los marcadores serán contabilizados por el sistema.

Mostrar puntaje del test

Si el usuario desea terminar con el test solo bastara con dar un touch en el botón de “Finalizar” y se le mostrara en pantalla al avatar realizando una animación dependiendo del número de aciertos y el puntaje obtenido en este caso en el lado izquierdo se presentan las opciones correctas y al lado derecho se presenta el número de marcadores detectados, otros elementos que se presentan en esta pantalla es el botón de “Home” y reintentar. Esta pantalla se muestra en la figura 196.



Obtuviste: 1 - 1



Figura 196. Estado de festejar

Fuente: Elaboración propia

Si el usuario no obtuvo un acierto se podrá visualizar al avatar interpretando una animación de tristeza, así como el puntaje obtenido como se muestra en la figura 197.



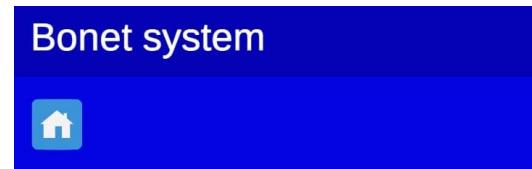
Obtuviste: 0 - 1



Figura 197. Estado triste

Fuente: Elaboración propia

Si el usuario obtuvo aciertos, sin embargo, no fueron iguales al número de marcadores ingresados el avatar realizara una animación de aplaudir como se muestra en la figura 198.



Obtuviste: 3 - 5



Figura 198. Estado medio

Fuente: Elaboración propia

Si el número de aciertos es igual al número de marcadores ingresados el avatar festejara como se puede visualizar en la figura 199.



Obtuviste: 1 - 1



Figura 199. Estado festejar

Fuente: Elaboración propia

Si el usuario desea seguir con la opción de “Test” deberá de dar un touch en el botón de “Reintentar” y se mostrará nuevamente la pantalla del test como se muestra en la figura 194.

Si el usuario desea regresar al menú de opciones deberá de dar un touch en el botón de home y se presentará la pantalla de las opciones disponibles como se puede visualizar en la figura 200.



Figura 200. Menú de opciones (Puntaje)

Fuente: Elaboración propia

Apéndice N: Estándar de codificación.

Índice de figuras

Figura 201. Ejemplo de espacios en blanco	245
Figura 202. Espacios entre términos (correcto e incorrecto).....	246
Figura 203. Espacios entre términos (correcto).....	246
Figura 204. Espacios entre términos (incorrecto).....	246
Figura 205. Comentarios de bloque	248
Figura 206. Clases	248
Figura 207. Ejemplo de los métodos	249
Figura 208. Declaración de variables	250
Figura 209. Declaración de sentencias	250
Figura 210. Formato de la sentencia while.....	250
Figura 211. Formato de la sentencia do-while	251
Figura 212. Formato de la sentencia for	251
Figura 213. Formato de la sentencia foreach.....	251
Figura 214. Formato de las sentencias (if, if-else, if-else if-else)	252

Estándar de codificación

En esta sección se presenta las convenciones de códigos establecidas para el proyecto “Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva”, las cuales permiten una mejor lectura del software, de tal forma que facilita su comprensión al tener un código ordenado.

1. Organización de los ficheros

- Mantener las clases y ficheros cortos, con no más de 2000 líneas de código y que este claramente estructurada.

2. Sangría, espaciamiento y comentarios

2.1. Sangría

Usar TAB para la sangría, no se debe de utilizar espacios

2.2. Espacios en blanco

Los espacios en blanco se utilizarán de acuerdo a las siguientes circunstancias

- Una palabra clave del lenguaje seguida por un paréntesis debe separarse por un espacio.
- Debe de aparecer un espacio en blanco posteriormente de cada coma en las listas de argumentos.

```
foreach (variable identificador in colección)
{
    sentencias;
}
```

Figura 201. Ejemplo de espacios en blanco

Fuente: Elaboración propia

2.3.Espacios entre términos

Debe haber un espacio luego de una coma o un punto y coma

Ejemplo:

```
//Correcto  
Prueba (a, b, c);  
  
//Incorrecto  
| Prueba (a,b,c);
```

Figura 202. Espacios entre términos (correcto e incorrecto)

Fuente: Elaboración propia

Debe haber un espacio alrededor de los operadores (excepto los unarios, como el incremento o la negación lógica)

Ejemplo:

```
a = b; // No usar a=b;  
for (int i = 0; i < 10; i++){  
    //Acciones  
}
```

Figura 203. Espacios entre términos (correcto)

Fuente: Elaboración propia

No usar:

```
//No usar  
for (int i=0; i<10; i++){  
    //Acciones  
}  
// o  
for (int i=0;i<10;i++){  
    //Acciones  
}
```

Figura 204. Espacios entre términos (incorrecto)

Fuente: Elaboración propia

2.4. Líneas en blanco

Las líneas en blanco mejoran la legibilidad del código. Separan los bloques de código que están relacionados lógicamente

Se deberán de utilizar dos líneas en blanco en el siguiente caso:

- Definiciones de clases o interfaces

Se deberá de usar una línea en blanco en los siguientes casos:

- Métodos
- Propiedades
- Sección de variables locales y la primera sentencia de un método
- Secciones lógicas dentro de un método

2.5. Comentarios

2.6. Comentarios de una línea

- Los comentarios de linea deben tener el mismo nivel de indentacion que el codigo que se esta describiendo.
- La longitud del comentario no debe de exceder la del codigo que se esta explicando

2.7. Comentarios de fin de línea

Se recomienda indicar en un comentario de fin de línea cuando es el final de alguna sentencia, esto nos permite identificar mejor las llaves que finalizan el código de dicha sentencia.

```
if (x<=0)
{
    //Realizamos un proceso

} else {
    return x;
} //Final del proceso
```

2.8.Comentarios de bloque

Los comentarios de bloques deberán de contener el siguiente formato:

```
/*
Linea 1
Linea 2
Linea 3
*/
```

Figura 205. Comentarios de bloque

Fuente: Elaboración propia

3. Convención de nombres

3.1. Clases e interfaces

Cuando se codifiquen clases e interfaces con C#, se debe de seguir las siguientes reglas:

- Los nombres de las clases deben ser sustantivos, cuando sean compuestos tendrán la primera letra de cada palabra que lo forma en mayúsculas y separados mediante un “_”.
- La llave de apertura debe de aparecer en la línea siguiente a la declaración
- La llave de clausura debe de comenzar una línea, alienada verticalmente a la llave de apertura

```
class Traducciones_Test
{
}

class Cargar_personaje
{
}
```

Figura 206. Clases

Fuente: Elaboración propia

3.2. Métodos

- Los métodos deben ser verbos
- Si el nombre del método es compuesto la primera letra de cada palabra que lo compongo deberá de ser mayúscula
- La llave de apertura debe de aparecer en la línea siguiente a la declaración
- La llave de clausura debe de comenzar una línea, alienada verticalmente a la llave de apertura

```
class Cargar_personaje
{
    0 references
    public void AnimarAvatar()
    {
    }
}
```

Figura 207. Ejemplo de los métodos

Fuente: Elaboración propia

3.3. Variables

- El nombre de las variables debe de comenzar en minúscula. En caso de que el nombre sea compuesto la primera letra de la segunda palabra y así sucesivamente tendrá que ser mayúscula.
- Evitar asignar nombres cortos a las variables de un solo carácter. Solo será permitido en caso de que sean variables temporales.
- De preferencia realizar una declaración por línea de código, evitar juntar múltiples variables en una sola línea

```
//Correcto
2 references
int contadorPuntaje=0;
0 references
bool vacaModelado;
0 references
string respuestaCorrecta;

//Incorrecto
2 references | 0 references | 0 references
int contadorPuntaje; float velocidadAnimacion; string respuestaIncorrecta;
```

Figura 208. Declaración de variables

Fuente: Elaboración propia

4. Sentencias

4.1.Sentencias simples

Cada línea debe contener solo una sentencia

```
//Correcto
contadorPuntaje++;
x++;

//Incorrecto
contadorPuntaje++; x++;
```

Figura 209. Declaración de sentencias

Fuente: Elaboración propia

4.2.Sentencias while/ do- while

La sentencia while deberá de contener la siguiente forma

```
while (condicion) {
    //acciones
}
```

Figura 210. Formato de la sentencia while

Fuente: Elaboración propia

Una sentencia do while deberá de tener la siguiente forma:

```
do {  
    //Acciones  
} while (condicion);
```

Figura 211. Formato de la sentencia do-while

Fuente: Elaboración propia

4.3.Sentencia for/ foreach

La sentencia for deberá de contener la siguiente forma

```
for (inicializacion; condicion; actualizacion) {  
    //acciones  
}
```

Figura 212. Formato de la sentencia for

Fuente: Elaboración propia

Una sentencia foreach debe de contener la siguiente forma:

```
foreach (int i in Modelados) {  
    //Acciones  
}
```

Figura 213. Formato de la sentencia foreach

Fuente: Elaboración propia

4.4.Sentencias if, if-else, if-else if-else

Las sentencias if, if-else, if-else if-else deberá de contener la siguiente forma

```
if(condicion) {  
    //Acciones  
}  
  
if (condicion) {  
    //Acciones  
  
} else {  
    //Acciones  
}  
  
if (condicion) {  
    //Acciones  
  
} else if (condicion) {  
    //Acciones  
} else {  
    //Acciones  
}
```

Figura 214. Formato de las sentencias (if, if-else, if-else if-else)

Fuente: Elaboración propia

Apéndice O: plan de pruebas

Al obtener el análisis de los resultados de lo que se había planeado a lo que realmente se obtuvo (ver el análisis en el Apéndice N construcción del sistema), se tuvo que replantear el plan de pruebas por consecuencia de integración de nuevos botones o cambios en el comportamiento del producto final. En el apéndice F se puede apreciar el plan de pruebas planeado inicialmente.

En la siguiente tabla se puede apreciar los cambios efectuados en el plan de pruebas en donde se puede apreciar el módulo, cambio de posición de prueba y los cambios que se le realizaron.

Modulo	Posición de prueba de acuerdo al diseño de prototipos	Posición de prueba de acuerdo a lo que se obtuvo del producto final	Cambio que se realizó.
Inicio	EP_001	EP_002	Se afectó la posición al igual se hicieron cambios en los casos de pruebas en cuanto al flujo optimo dentro de la aplicación sin alterar los resultados esperados.
Lista de avatares	EP_002	EP_003	Se afectó la posición al igual se hicieron cambios en los casos de pruebas en cuanto al flujo optimo dentro de la aplicación sin alterar los resultados esperados.
Menú	EP_003	EP_004	Se afectó la posición al igual se hicieron cambios en los casos de pruebas en cuanto al flujo optimo dentro de la aplicación sin alterar los resultados esperados.
Activar la cámara	EP_004	EP_001	Se cambió a ser la primera prueba a realizar ya que para que la instalación de la

			aplicación sea exitosa se pide permisos de usuario para acceder a la cámara del dispositivo móvil. Cambiando el nombre del módulo a Permisos de usuario replanteando toda la prueba.
Instructivo	Nueva	EP_005	Se introdujo una nueva prueba en donde se expone un pequeño instructivo de cómo utilizar los marcadores y acto seguido dar en el botón de comenzar para que la cámara del dispositivo se active automáticamente para continuar con la detección de marcadores.
Detectar imágenes	EP_005	EP_006	Se afectó la posición al igual se hicieron cambios en los casos de pruebas en cuanto al flujo óptimo dentro de la aplicación sin alterar los resultados esperados.
Traducir a LSM	EP_006	EP_007	Se afectó la posición al igual se realizaron cambios en esta prueba ya que el flujo que se había realizado inicialmente no satisfacía a lo obtenido en el producto final.
Detectar imágenes Test	EP_007	EP_008	Se juntan para ver el comportamiento completo del Test. El nombre que se definió para esta prueba es Test .
Test	EP_008		
Mostrar el puntaje	EP_009	EP_009	No afectó la posición solo cambio el flujo inicial para satisfacer el flujo del producto final.
Aplicación	EP_010	EP_010	No se afectó su posición, solo se adaptó el

		flujo del sistema acorde al producto final.
--	--	---

En el siguiente Link se puede apreciar el documento del plan de pruebas en su totalidad:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1JxdHhgU4P1EUdjGPhoLb9yy3nxmQxsD/edit?usp=sharing&ouid=113460568722317274421&rtpof=true&sd=true>

En las siguientes tablas se puede apreciar las últimas pruebas que se realizaron de pruebas unitarias y de integración que van desde la prueba EP_001 a la EP_009.

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA			
Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Permisos de usuario]
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_001]		
Nombre:	[Cámara]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba unitaria]		
Objetivo:	[Una vez instalada la aplicación en el dispositivo móvil y al ejecutar por primera vez la app se pedirá permisos de usuario para poder utilizar la cámara durante la ejecución de la aplicación]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]		
Requerimiento(s) que atiende	RF_02, RF_13, RNF_02		
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO			
1	Ejecutar por primera vez la aplicación		
2	Ejecutar por n veces la aplicación		
CASOS DE PRUEBA			

Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_001-1	Incorrecto	Rechazar el uso de la cámara del dispositivo móvil al ejecutar la aplicación por primera vez.	Si el usuario no permite tomar fotos o videos, la aplicación no se instalará obteniendo que aparezca el mensaje de permitir esta acción una y otra vez.
EP_001-2	Correcto	Permisos de usuario para utilizar la cámara del dispositivo móvil al ejecutar la aplicación por primera vez.	La aplicación se instale exitosamente para posteriormente poder detectar marcadores a través de la cámara.
EP_001-3	Correcto	Ejecutar la aplicación	Al ejecutar la aplicación 2 o más veces ya no aparecerá el mensaje de permisos de usuario y la aplicación se ejecutara sin ningún problema.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_001-1

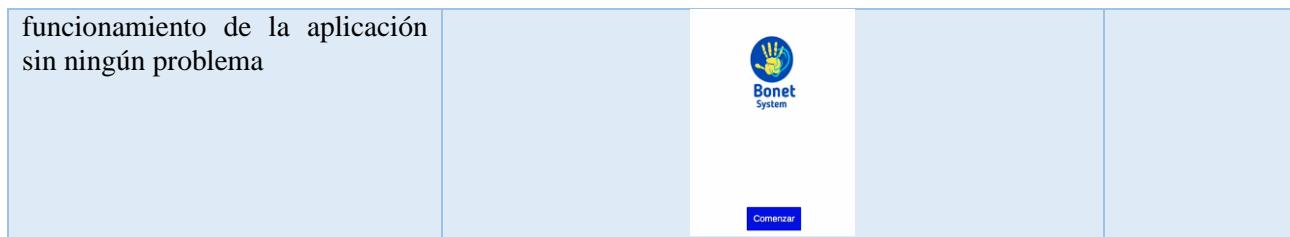
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Después de haber instalado la aplicación y acto seguido se ejecutó por primera, aparecerá un mensaje para hacer uso de la cámara del dispositivo en donde sí se rechaza esta acción no se podrá continuar con la ejecución de la aplicación y este mensaje aparecerá una y otra vez hasta que se permita el uso de la cámara.	<p>Se rechaza el utilizar la cámara y aparece de nuevo el mensajito.</p> 	Aprobado

Caso EP_001-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Después de haber instalado la aplicación y acto seguido se ejecutó por primera, aparecerá un mensaje para hacer uso de la cámara del dispositivo en donde se debe aceptar para poder acceder a la aplicación.	<p>Se permite el acceso para utilizar la cámara.</p> 	Aprobado.

Caso EP_001-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al ejecutar 2 o más veces la aplicación el mensaje de permisos para utilizar la cámara ya no aparecerá continuado con el	<p>Al ejecutarse por segunda vez no aparece el mensaje de permisos de usuario.</p>	Aprobado.



ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA			
Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Inicio]
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_002]		
Nombre:	[Comenzar la aplicación]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba unitaria]		
Objetivo:	[Probar el correcto funcionamiento de la pantalla de inicio para después ingresar a la selección del avatar]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]		
Requerimiento(s) que atiende	RF_13, RNF_02		
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO			
1	Iniciar la aplicación		
2	Ver la pantalla de inicio		
3	Dar un touch en el botón de comenzar		
CASOS DE PRUEBA			
Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_002-1	Incorrecto	No sé ha ingresado a la aplicación	Si el usuario no ha ingresado a la aplicación, no se visualizara nada de la aplicación (pantalla de inicio).

EP_002-2	Correcto	Se ingresa a la aplicación	Dar touch en la aplicación y poder ver la pantalla de inicio de la aplicación.
EP_002-3	Correcto	Visualizar la pantalla de inicio	Una vez ingresado a la aplicación se podrá visualizar la pantalla de inicio de la aplicación.
EP_002-4	Incorrecto	No dar touch en comenzar	Si no se da touch en comenzar continuará en la pantalla de inicio.
EP_002-5	Correcto	Touch en comenzar	Cambiar de la pantalla de inicio a la pantalla de lista de avatares.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_002-1

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si no se ingresa a la aplicación ya sea por primera vez o n veces no se visualizará la pantalla de inicio	Correcto no se ha ingresado a la aplicación.	Aprobado

Caso EP_002-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si se ingresa a la aplicación lo primero que aparecerá será la pantalla de inicio donde se logra apreciar el logo de la aplicación.	<p>Se logra ver la pantalla de inicio.</p> 	Aprobado.

Caso EP_002-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
El diseño de la aplicación se ajusta al tamaño proporcional del dispositivo móvil.	El diseño se ajusta correctamente al tamaño de pantalla del dispositivo.	Aprobado.

Caso EP_002-4

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no da touch en el botón de comenzar no se continuará con la ejecución de la aplicación, donde se continuará con la visualización de la pantalla de inicio.	Al no dar touch en comenzar no se genera ningún cambio.	Aprobado

Caso EP_002-5

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado

Si el usuario da touch en el botón de comenzar se continuará con la ejecución de la aplicación obteniendo el cambio de pantalla de inicio al despliegue de la lista de avatares.	Se dio touch en comenzar y se realizó el cambio de pantalla. 	Aprobado
--	--	----------

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA			
Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Lista de avatares]
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_003]		
Nombre:	[Avatares]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba de integración]		
Objetivo:	[Poder seleccionar el avatar de preferencia para que nos pueda desbloquear el menú]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]		
Requerimiento(s) que atiende	RF_04, RF_06, RF_09, RNF_01, RNF_03		

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

1 Mostrar la lista de avatares

2 Seleccionar un avatar

CASOS DE PRUEBA

Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
------	-------------------	------------------	--------------------

EP_003-1	Correcto	Ver el listado de avatares	Mostrar en pantalla la lista de avatares
EP_003-2	Incorrecto	No seleccionar ningún avatar	Si ningún avatar ha sido seleccionado no continuara a la siguiente pantalla (el menú).
EP_003-3	Correcto	Seleccionar el avatar hombre	Al seleccionar el avatar podrá continuar a la pantalla del menú.
EP_003-4	Correcto	Seleccionar al avatar mujer	Al seleccionar el avatar podrá continuar a la pantalla del menú.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_003-1

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Poder visualizar en pantalla tanto al avatar hombre como al avatar mujer	<p>Se logra visualizar en pantalla tanto al avatar hombre como al avatar mujer.</p> 	Aprobado

Caso EP_003-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no selecciona a ningún avatar no se continuará con la ejecución de la aplicación, donde se continuará con la visualización del listado de avatares.	Al no seleccionar ningún avatar se continúa viendo a los avatares en pantalla.	Aprobado.

Caso EP_003-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario selecciona al avatar hombre se continuará con la ejecución de la aplicación obteniendo el cambio de pantalla de listado de avatares a la pantalla del menú.	Al seleccionar al avatar hombre con un touch se logró cambiar a la pantalla del menú.	Aprobado.

Caso EP_003-4

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario selecciona al avatar mujer se continuará con la ejecución de la aplicación obteniendo el cambio de pantalla de listado de avatares a la pantalla del menú.	<p>Al seleccionar al avatar mujer con un touch se logró cambiar a la pantalla del menú.</p>  <p>The screenshot shows a blue-themed user interface. At the top, there's a small circular icon with a white dot. Below it, the text "Borneo system" is visible. In the center, there's a 3D-style female avatar wearing a blue t-shirt and shorts, waving. Below the avatar, the text "Hola soy Sandra y seré tu tutor para ayudarte" is displayed. At the bottom of the screen, there are two blue rectangular buttons labeled "Reconocer imágenes" and "Test".</p>	Aprobado

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA			
Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Menú]
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_004]		
Nombre:	[Menú]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba de integración]		
Objetivo:	[Seleccionar la tarea que desea hacer el usuario ya sea "reconocer imágenes" o "realizar el test"]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]		
Requerimiento(s) que atiende	RF_04, RF_06, RF_10,RNF_01, RNF_03		
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO			
1	Mostrar el avatar y menú		
2	Seleccionar cualquiera de las opciones del menú		

3 Touch en la flecha de regresar [

CASOS DE PRUEBA

Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_004-1	Correcto	Visualizar la pantalla del menú	Mostrar en pantalla al avatar que se seleccionó anteriormente y mostrar el menú.
EP_004-2	Incorrecto	No seleccionar ninguna opción del menú	Si el usuario no ha seleccionado ninguna opción del menú se permanecerá en la misma pantalla (menú) hasta que se seleccione una de ellas.
EP_004-3	Correcto	Seleccionar el reconocer imágenes	El usuario podrá continuar con la detección de imágenes de referencia para conocer su traducción a LSM
EP_004-4	Correcto	Seleccionar el Test	El usuario podrá continuar con la interacción con el test.
EP_004-5	Correcto	Regresar a seleccionar otro avatar	Si el usuario desea escoger otro avatar antes de escoger una opción del test, bastara con dar touch en el botón de flechita [<left arrow="" symbol="">] para regresar a la pantalla de lista de avatares y poder elegir el avatar de su elección.</left>

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_004-1

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Poder visualizar en pantalla al avatar saludando al usuario que anteriormente se había seleccionado al igual el poder visualizar las opciones de Reconocer imágenes y Test.	<p>Se logró visualizar al avatar mujer saludando al usuario y las opciones de Reconocer imágenes y Test.</p> 	Aprobado

Caso EP_004-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no selecciona ninguna de las opciones del menú no se continuará con la ejecución de la aplicación, donde se continuara con la visualización del	No se seleccionó ninguna opción del menú y el avatar seguía saludando al usuario.	Aprobado.

avatar saludando y las opciones de reconocer imágenes y Test.		
Caso EP_004-3		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario selecciona la opción de reconocer imágenes continuara con la ejecución de la aplicación obteniendo el cambio de pantalla del menú a empezar a reconocer marcadores para conocer la traducción a LSM de la palabra detectada.	Se seleccionó el reconocer imágenes y se cambió de pantalla	Aprobado.
Caso EP_004-4		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario selecciona la opción del Test se continuara con la ejecución de la aplicación obteniendo el cambio de pantalla del menú a la pantalla de	Se seleccionó el Test y acto seguido se encendió la cámara del dispositivo móvil.	Aprobado
Caso EP_004-5		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario desea escoger otro avatar bastara con dar touch en el botón de flechita [←] para regresar a la pantalla del listado de avatares.	Se regresa a la lista de avatares al dar touch en el botón flechita. 	

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA			
Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Instructivo]
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_005]		
Nombre:	[Instructivo]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba unitaria]		

Objetivo:	[Al haber seleccionado la opción de Reconocer marcadores en el menú se continuara con la pantalla en donde se puede apreciar un pequeño instructivo del uso de marcadores]
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]
Requerimiento(s) que atiende	RF_01, RF_02, RF_03, RF_04, RF_06, RF_13,RNF_01, RNF_03

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

1	Mostrar el instructivo
2	Dar click en comenzar
3	Touch en el botón de ícono de casita

CASOS DE PRUEBA

Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_005-1	Correcto	Visualizar un gif	Ver en pantalla al avatar seleccionado así como la visualización de un pequeño instructivo del cómo se utilizarán los marcadores para obtener los modelados 3D en RA.
EP_005-2	Incorrecto	No dar touch en comenzar	Si el usuario no da touch en el botón de comenzar no se continuará con la activación de la cámara para comenzar a detectar marcadores.
EP_005-3	Correcto	Dar touch en comenzar	Si el usuario da touch en el botón de comenzar se activará la cámara para comenzar a detectar marcadores.
EP_005-4	Correcto	Regresar al menú	Si el usuario da touch el botón ícono de casita se regresara a la pantalla del menú para poder elegir el test.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_005-1		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Poder visualizar en pantalla al avatar como también poder visualizar un pequeño video de instrucciones en cuanto al manejo de los marcadores para obtener los modelados 3D en RA	Al escoger Reconocer imágenes se puede visualizar el video con indicaciones.	Aprobado

		
Caso EP_005-2		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no da touch en el botón de comenzar no se continuará con la ejecución de la aplicación, donde se continuará con la detección de marcadores a través de la cámara del dispositivo móvil.	No se le da touch en el botón de comenzar y no se realiza ningún cambio en la pantalla.	Aprobado.
Caso EP_005-3		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario da touch en el botón de comenzar se continuará con la ejecución de la aplicación, donde se continuará con la detección de marcadores a través de la cámara del dispositivo móvil.	Se da touch en comenzar y la cámara del dispositivo se activa.	Aprobado.
Caso EP_005-4		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no desea continuar con la detección de marcadores y elegir la opción del Test bastara con dar touch en el botón de icono de casita para regresar a la pantalla del menú.	Se le da touch en el botón de casita y se regresa al menú.	Aprobado.

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA

Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Detectar imágenes]
Componente:	[Estados, AR_CORE(Marcadores y Modelados)]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_006]		
Nombre:	[Reconocer imágenes]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba de integración]		
Objetivo:	[Si el usuario eligió la opción de "reconocer imágenes" y una vez activada la cámara podrá continuar con la detección de marcadores para poder ver el modelo 3D, texto en realidad aumentada]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]		
Requerimiento(s) que atiende	RF_01, RF_02, RF_03, RF_07, RF_12, RF_13, RNF_01, RNF_03		

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

1	Mostrar marcador
2	Detectar marcador
3	Mostrar modelo 3D y texto en RA
4	Touch en la pantalla
5	Cambiar marcador
6	Touch en traducir
7	Touch en el ícono de casa

CASOS DE PRUEBA

Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_006-1	Incorrecto	No mostrar marcador	Si el usuario no muestra el marcador frente a la cámara del dispositivo para que sea detectada no se continuara con la visualización en realidad aumentada del modelo 3D y texto.

EP_006-2	Correcto	Mostrar marcador	El usuario deberá mostrar el marcador frente a la cámara para que sea detectada por el sistema y continuar con su funcionamiento.
EP_006-3	Correcto	Marcador detectado	Si el sistema detecta correctamente al marcador el usuario podrá visualizar el modelado 3D, texto en RA correspondiente a lo que se está detectando con la cámara.
EP_006-4	Incorrecto	Perder el enfoque en el marcador	Si el sistema no detecta correctamente al marcador o se pierde el enfoque de la cámara el usuario no podrá visualizar el modelado 3D, texto en RA.
EP_006-5	Correcto	Ver modelados 3D animados en RA	Si el sistema detecta correctamente el marcador el usuario podrá visualizar el modelado 3D animado, texto en RA correspondiente a lo que se está detectando con la cámara.
EP_006-6	Incorrecto	Perder el enfoque del marcador	Si el sistema no detecta correctamente la imagen de referencia o se pierde el enfoque de la cámara, el usuario no podrá visualizar el modelado 3D animado, texto en realidad aumentada.
EP_006-7	Correcto	Touch en pantalla para activar animación	Para poder activar las animaciones en los modelados 3D de los animales será necesario dar un touch en la pantalla para poder visualizar su comportamiento.
EP_006-8	Correcto	Cambio de marcador	Si el usuario ya visualizo el modelado 3D y texto en realidad aumentada y no desea ver la traducción a LSM bastara con cambiar el marcador por otro y poder ver otro modelado 3D en RA.
EP_006-9	Incorrecto	No dar touch en traducir	Si el sistema está detectando correctamente el marcador y el usuario está visualizando el modelado 3D, texto en RA correspondiente a lo que se está detectando con la cámara y no se da clic en traducir se seguirá mostrando el modelado 3D en RA.
EP_006-10	Correcto	Dar touch en traducir	Si el sistema está detectando correctamente el marcador y el usuario está visualizando el modelado 3D, texto en RA correspondiente a lo que se está detectando con la cámara el usuario podrá continuar con la traducción a LSM dando touch en traducir.
EP_006-11	Correcto	Dar touch en botón de casita	Si el usuario ya visualizo el modelado 3D en RA y desea realizar el test bastara con dar clic en el icono de la casita para regresar al menú.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_006-1

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no muestra el marcador enfrente de la cámara en la pantalla se mostrará como si el dispositivo estuviera grabando ya que la cámara está encendida.	La cámara del dispositivo se encuentra encendida. 	Aprobado

Caso EP_006-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario muestra el marcador enfrente de la cámara este será detectado continuando con el funcionamiento de la aplicación.	Se muestra el marcador serpiente.	Aprobado.

Caso EP_006-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
El marcador se detecta exitosamente por el sistema y acto seguido se muestra el modelado 3D y texto.	Se logra ver el modelado 3D de la serpiente y su texto. 	Aprobado.

Caso EP_006-4

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
La cámara del dispositivo pierde el desenfoque del marcador se perderá la visualización del modelado 3D.	Se limpia la pantalla.	Aprobado.

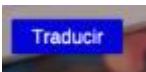
Caso EP_006-5

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al obtener la detección del marcador a través de la cámara del dispositivo exitosamente se	Detección en el marcador exitosa	Aprobado.

visualizara en pantalla el modelado 3D animado y texto en RA correspondiente a lo que se está detectando, por ejemplo si es el marcador de la conejo se podrá visualizar el modelado 3D animado del conejo en RA.		
Caso EP_006-6		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si se pierde el desenfoque de la cámara en el marcador desaparecerá el modelado 3D animado y texto de la pantalla.	Al quitar el marcador se limpia la pantalla.	Aprobado.
Caso EP_006-7		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario está visualizando el modelado 3D deberá de dar un touch en la pantalla para activar la animación del animal.	Se dio touch en la pantalla y el conejo se comenzó a mover.	Aprobado.
Caso EP_006-8		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario desea ver otro modelado 3D animado y texto en RA basta con cambiar de marcador para que la cámara del dispositivo la detecte y se pueda visualizar otro modelado 3D animado y texto en RA	Se cambió de marcador	Aprobado.
Caso EP_006-9		

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario esta visualizado el modelado 3D en RA y no da touch en traducir no se continuara con la exposición del avatar traduciendo a LSM	No se ha dado touch en traducir.	Aprobado.

Caso EP_006-10

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario esta visualizado el modelado 3D en RA y se da touch en traducir se continuara con la exposición del avatar traduciendo a LSM	Se da touch en traducir. 	Aprobado.

Caso EP_006-11

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario ya visualizo el modelado 3D desea regresar al menú bastara con dar touch en el botón de icono de casita para regresar y escoger otra opción del menú.	Se le da touch en el botón de casita y se regresa al menú. 	Aprobado.

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA

Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Traducir a LSM]
Componente:	[Estados, Escenas, Audio, Controlador]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_007]		
Nombre:	[LSM]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba de integración]		
Objetivo:	[Una vez detectado la imagen de referencia sin perder el enfoque de la cámara y ya se visualizó el modelado 3D y texto en RA el usuario podrá seguir a ver la traducción a LSM y escuchar su audio correspondiente (simulación del avatar hablando)]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte		

		correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]	
Requerimiento(s) que atiende		RF_01, RF_02, RF_03, RF_04, RF_05, RF_06, RF_07, RF_08, RNF_01, RNF_03	
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO			
1	Ver en pantalla el modelado 3D anteriormente detectado y al avatar		
2	Touch en reproducir		
3	Touch en la flecha de regresar [←]		
4	Touch en el icono de casa		
5	Escuchar audio		
CASOS DE PRUEBA			
Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_007-1	Correcto	Visualizar modelado 3D y avatar	En pantalla se puede apreciar el modelado 3D del marcador anteriormente detectado como también al avatar en estado de reposo
EP_007-2	Incorrecto	No dar touch en reproducir	Si no se da touch en reproducir no será posible habilitar la traducción a LSM en el avatar.
EP_007-3	Correcto	Dar touch en reproducir	Al dar touch en el botón de reproducir se habilita la traducción a LSM en el avatar
EP_007-4	Correcto	Dar touch n veces en reproducir	Al dar touch n veces en el botón de reproducir se habilitara una y otra vez la traducción a LSM en el avatar.
EP_007-5	Correcto	Ver otra traducción a LSM	Si el usuario desea ver otra traducción a LSM deberá de dar touch en el botón de la flechita [←] para regresar a la pantalla de reconocer marcadores para que se active nuevamente la cámara y poder detectar otro marcador y poder ver otra traducción a LSM.
EP_007-6	Correcto	Regresar al menú	Si el usuario ya visualizo las veces que deseó ver la traducción a LSM y escuchando el audio, y el usuario desea realizar el test bastara con dar clic en la flecha de regresar [←] para regresar a la detección de marcadores y de ahí dar click en el botón de casita para regresar al menú.
EP_007-7	Correcto	Escuchar audio	En el momento en el que el avatar está haciendo la traducción a LSM se estará reproduciendo el audio haciendo la simulación que el avatar está hablando

EP_007-8	Incorrecto	Deshabilitar audio	Si el usuario no desea escuchar el audio bastara con deshabilitarlo, al dar un touch en el icono de sonido.
-----------------	------------	--------------------	---

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_007-1

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al haber dado touch en el botón de traducir se cambiara de pantalla en donde se puede visualizar el modelado 3D anteriormente detectado como tambien al avatar en estado de reposo.	Se logra ver al avatar y el modelado anteriormente detectado. 	Aprobado

Caso EP_007-2

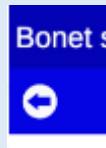
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no da touch en el botón de reproducir no se habilitara la traducción a LSM en el avatar.	Correcto al no dar touch en reproducir no ocurrió ningún movimiento.	Aprobado.

Caso EP_007-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario da touch en el botón de reproducir se habilitara la traducción a LSM en el avatar perteneciente a la palabra detectada (marcador) en donde se puede observar los movimientos en las manos, correspondiente a LSM y la gesticulación en labios de la palabra que se está hablando.	Al dar touch en el botón de reproducir el avatar comenzó a realizar los movimientos correspondientes de la traducción de LSM. 	Aprobado.

Caso EP_007-4

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario desea ver nuevamente la traducción a LSM deberá dar otra vez touch en reproducir para	Al dar touch una vez más en Reproducir se activa nuevamente la traducción a LSM	Aprobado.

habilitar la traducción y esta acción se puede realizar n veces.		
Caso EP_007-5		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario desea conocer otra palabra traducida a LSM será necesario dar touch en el botón de flechita[←] para regresar a la detección de marcadores y poder conocer otra palabra y obtener su traducción a LSM	Al dar touch en el botón flecha se activó nuevamente la cámara para poder detectar otro marcador. 	Aprobado.
Caso EP_007-6		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario desea regresar al menú para poder realizar el test será necesario dar touch en el botón de flechita [←] para regresar a la detección de marcadores y de ahí dar touch en el ícono de casita para poder regresar al menú.	Se dio touch en secuencia del botón flecha y botón casita y se logró regresar al menú. 	Aprobado.
Caso EP_007-7		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al momento que se habilita la traducción a LSM en el avatar se podrá escuchar el audio correspondiente de la palabra que se está traduciendo dando la apariencia de que el avatar en realidad está hablando.	En el momento de la traducción a LSM se logró escuchar el audio de la palabra correspondiente y el avatar parecía que le hablaba al usuario.	Aprobado.
Caso EP_007-8		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si el usuario no desea escuchar el audio bastara con dar touch en el botón de ícono de sonido para deshabilitar el audio.	Se logra desactivar el audio y al reproducir nuevamente la traducción a LSM el audio ya no se escuchó. 	Aprobado.

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA			
Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	Test
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_008]		
Nombre:	[Test]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba de integración]		
Objetivo:	[Si el usuario eligió la opción de "Test" y una vez activada la cámara podrá continuar con la detección de marcadores para poder ver el modelado 3D]		
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]		
Requerimiento(s) que atiende	RF_01, RF_02, RF_04, RF_05, RF_06, RF_08, RF_10, RF_12, RNF_01, RNF_03,		
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO			
1	Mostrar marcador		
2	Detectar marcador		
3	Mostrar modelado 3D		
4	Visualizar avatar		
5	Flecha siguiente		
6	Flecha anterior		
7	Verificar		
8	Finalizar		
9	Touch en el ícono de casita		
CASOS DE PRUEBA			
Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_008-1	Incorrecto	No mostrar marcador	Si el usuario no pone el marcador frente a la cámara para que sea detectada no se continuara con la visualización en pantalla del modelado 3D.

EP_008-2	Correcto	Poner marcador	Si el usuario pone el marcador frente a la cámara para que sea detectada se continuara con la visualización en pantalla del modelado 3D.
EP_008-3	Correcto	Detectar marcador	Si el sistema detecta correctamente al marcador el usuario podrá visualizar el modelado 3D correspondiente a lo que se está detectando con la cámara.
EP_008-4	Incorrecto	No detectar marcador	Si el sistema no detecta correctamente al marcador o se pierde el enfoque de la cámara el usuario no podrá visualizar el modelado 3D correspondiente a lo que se está detectando con la cámara.
EP_008-5	Correcto	Visualizar en pantalla el modelado 3D del animal y avatar	Si el sistema detecta correctamente al marcador el usuario podrá visualizar el modelado 3D en RA correspondiente a lo que se está detectando con la cámara al igual la primera opción a posible respuesta del avatar traduciendo a LSM.
EP_008-6	Incorrecto	Perder el enfoque en el marcador	Si se pierde el enfoque de la cámara del marcador desaparecerá lo que se está mostrando en pantalla y no será posible escoger una respuesta.
EP_008-7	Correcto	Touch en flecha siguiente	Para descubrir la siguiente posible respuesta del avatar traduciendo a LSM bastara con dar touch en la flecha siguiente para que aparezca la segunda opción.
EP_008-8	Correcto	Touch en flecha siguiente	Para descubrir la siguiente posible respuesta del avatar traduciendo a LSM bastara con dar touch en la flecha siguiente para que aparezca la tercera opción.
EP_008-9	Correcto	Touch en flecha regresar	Si se quiere ver la posible respuesta anterior bastara con dar touch en la flecha anterior para regresar a la segunda opción.
EP_008-10	Correcto	Touch en verificar	Para ver si la opción que se muestra del avatar traduce a LSM perteneciente al modelado 3D del animal que se está mostrando bastara con dar touch en verificar en donde aparecerá una "X" en el avatar significando que la traducción a LSM no corresponde a la palabra del modelado 3D expuesto. Contando la respuesta como incorrecta.
EP_008-11	Correcto	Cambio de marcador	Para continuar con la siguiente pregunta bastara con cambiar de marcador para pasar a la detección y poder ver el modelado 3D del animal como otras 3 posibles respuestas del avatar traduciendo a LSM y al dar touch en verificar aparecerá una "palomita" indicando

			que la traducción del avatar a LSM que se escogió pertenece a la palabra del modelado expuesto. Contando la respuesta como correcta.
EP_008-12	Correcto	Touch en icono en finalizar	Si el usuario ya no quiere seguir interactuando con el Test bastara con dar touch en el botón de finalizar para descubrir el puntaje obtenido
EP_008-13	Correcto	Touch en icono de casita	Si el usuario no desea ver su puntaje y regresar al menú bastara con dar touch en el botón de iconito de casita.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Caso EP_008-1

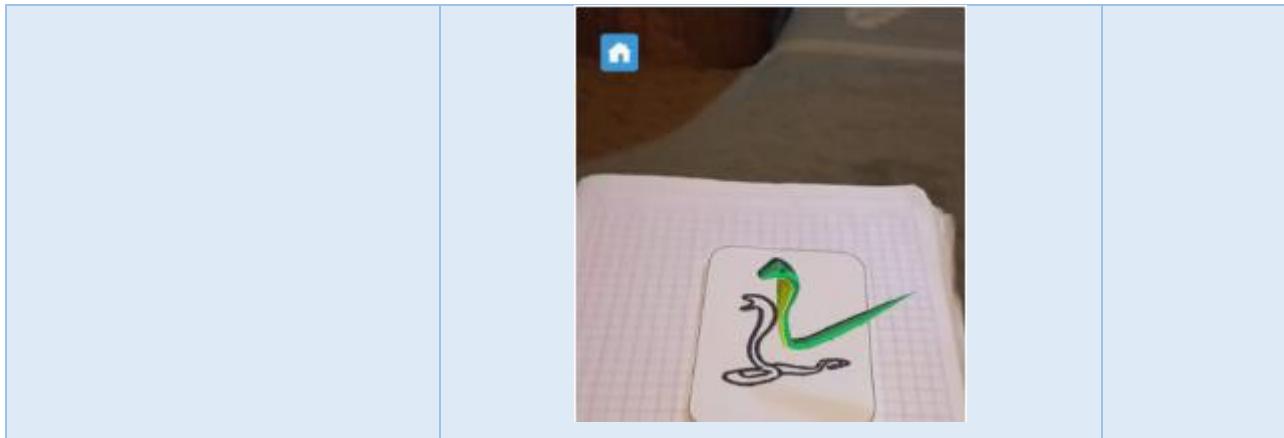
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al no mostrar un marcador enfrente de la cámara del dispositivo móvil no se mostrara ningún modelado en RA.	Al ingresar al Test y aun no se mostraba un marcador en la pantalla no aparece nada. 	Aprobado

Caso EP_008-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al mostrar el marcador enfrente de la cámara del dispositivo móvil esta lo podrá detectar.	Se mostró el marcador serpiente para detectarlo con la cámara del dispositivo	Aprobado.

Caso EP_008-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al detectar correctamente el marcador que se está mostrando aparecerá en pantalla el modelado 3D de lo que se está detectando.	Al detectar el marcador serpiente se logra ver en pantalla su modelado 3D.	Aprobado.



Caso EP_008-4

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si se pierde el enfoque de la cámara en el marcador desaparecerá el modelado 3D de la pantalla.	Al mover el dispositivo se logró que la pantalla se limpiara y la respuesta se contó como incorrecta.	Aprobado.

Caso EP_008-5

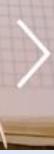
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al detectar correctamente el marcador se mostrara el modelado 3D de la palabra como también su primera posible respuesta correcta de traducción a LSM que le puede pertenecer a la palabra que se está mostrando.	Se logra ver en pantalla tanto el modelado 3D de la palabra como su primera posible respuesta correcta de traducción a LSM.	Aprobado.

Caso EP_008-6

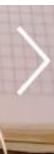
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al perder el enfoque de la cámara en el marcador desaparecerán los modelados de la pantalla y no será posible seleccionar una respuesta y verificar si pertenece a la palabra.	Al mover el dispositivo se logró que la pantalla se limpiara y la respuesta se contó como incorrecta.	Aprobado.

Caso EP_008-7

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
----------------------	--------------------	--------

Al detectar correctamente el marcador se mostrara el modelado 3D de la palabra como y ver su primera opción a posible respuesta correcta de traducción a LSM y se quiere descubrir la segunda opción se dará touch en la flecha de siguiente para poder descubrirla.	Al dar touch en la flecha de siguiente se logra cambiar de respuesta. 	Aprobado.
--	--	-----------

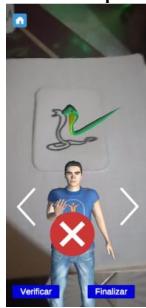
Caso EP_008-8

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al detectar correctamente el marcador se mostrara el modelado 3D de la palabra como y ver su segunda opción a posible respuesta correcta de traducción a LSM y se quiere descubrir la tercera opción se dará touch en la flecha de siguiente para poder descubrirla.	Se dio touch nuevamente en flecha siguiente para descubrir la tercera respuesta posible de traducción a LSM 	Aprobado.

Caso EP_008-9

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Para regresar a la opción anterior bastara con dar touch en la flecha anterior y si se está en la posición 3 se regresará a la segunda opción de posible respuesta correcta a traducción de LSM.	Se dio touch en flecha anterior y se logró regresar a las opciones anteriores. 	Aprobado.

Caso EP_008-10

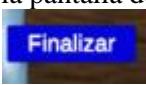
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Para descubrir si la posición en la que se está de traducción a respuesta pertenece a la palabra detectada bastara con dar touch en verificar y aparece una "X" si la traducción a LSM que se escogió no pertenece a la palabra que se está detectando.	Para checar si la opción en la que esta es la correcta se le dio touch en el botón de verificar y apareció una x indicando que la opción elegida de la traducción a LSM no pertenece a la palabra detectada.. 	Aprobado.

Caso EP_008-11

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
----------------------	--------------------	--------

<p>Para limpiar pantalla se perdió el desenfoque de la cámara en el marcador para posteriormente detectarlo nuevamente y escoger la respuesta correcta a traducción de LSM de la palabra detectada y al dar touch en verificar aparecerá una “PALOMITA” donde indica que el avartar traduciendo a LSM en realidad pertenece a la palabra detectada.</p>	<p>Se cambió de marcador y para checar si la opción en la que esta es la correcta se le dio touch en el botón de verificar y apareció una palomita indicando que la opción elegida de la traducción a LSM si pertenece a la palabra detectada..</p> 	<p>Aprobado.</p>
---	--	------------------

Caso EP_008-12

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
<p>Para descubrir el puntaje obtenido se dará touch en finalizar y descubrir cuantos marcadores se detectaron y conocer la cantidad de aciertos correctos.</p>	<p>Se dio touch en el botón finalizar y se logró el cambio a la pantalla del puntaje.</p> 	<p>Aprobado.</p>

Caso EP_008-13

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
<p>Al no querer descubrir el puntaje bastara con dar touch en el ícono de casita para regresar a la pantalla del menú.</p>	<p>Se dio touch en el botón de casita y se logró regresar a la pantalla del menú.</p> 	<p>Aprobado.</p>

ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA

Sistema:	Aplicación móvil para niños con discapacidad auditiva	Módulo:	[Mostrar el puntaje]
Componente:	[Estados, Escenas]	Autor:	MLB, AMER
Id:	[EP_009]		
Nombre:	[Puntaje]		
Técnica de prueba:	[Técnica de caja negra, prueba unitaria]		

Objetivo:	[Ver al avatar mostrando el puntaje que se obtuvo al realizar el test]
Ambiente de pruebas:	[Dispositivo móvil con cámara y que sea compatible con la RA, Versión de Android 10, una iluminación adecuada para que la cámara detecte correctamente el marcador, marcadores de las 10 palabras, equipo de desarrollo]
Requerimiento(s) que atiende	RF_04, RF_06, RF_10, RF_11, RNF_01, RNF_03

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

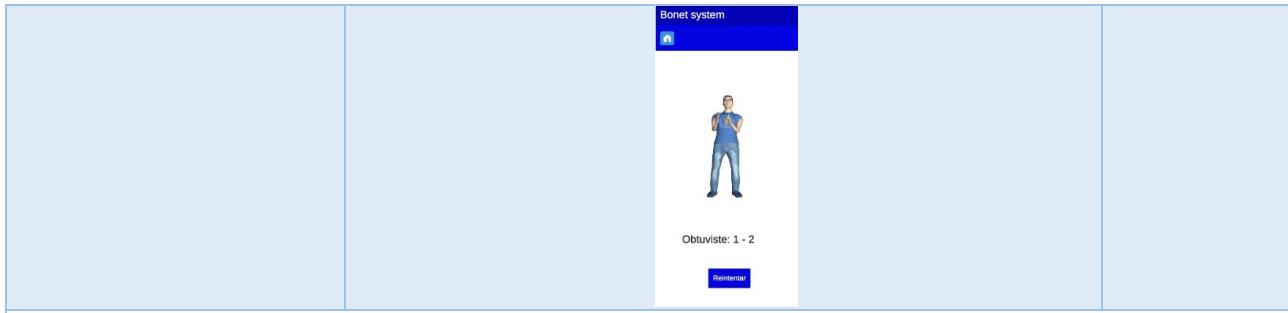
1	Obtener el puntaje
2	Seleccionar la opción de Reintentar
3	Touch en el botón ícono de casita

CASOS DE PRUEBA

Caso	Tipo de escenario	Actos o acciones	Resultado esperado
EP_009-1	Correcto	Ver en pantalla el puntaje	El usuario podrá ver su puntaje de las respuestas correctas al momento de realizar el Test apareciendo el marcador 6 respuestas correctas de 10 marcadores detectados.
EP_009-2	Correcto	Dar touch en reintentar	Si ya se mostró el puntaje obtenido y el usuario quiere realizar otra vez el test bastara con dar touch en reintentar.
EP_009-3	Correcto	Dar touch en ícono de casita	Si ya se mostró el puntaje obtenido y el usuario desea ver nuevamente las traducciones a LSM bastara con dar clic en el ícono de casita para regresar a la pantalla del menú.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

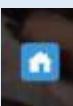
Caso EP_009-1		
Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Al dar touch en finalizar anteriormente se mostrara el puntaje del total de marcadores detectados y la cantidad de cuantos del total fueron correctos. Por ejemplo se detectaron 10 marcadores y de esos 10 solo 4 acertaste (4 de 10)	Se detectaron dos marcadores y solo en una se escogió la respuesta correcta obteniendo el resultado 1-2 y se presentó el avatar aplaudiendo significando que se dio el mejor esfuerzo.	Aprobado



Caso EP_009-2

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si se desea realizar el Test nuevamente bastara con dar touch en Reintentar para activar la cámara para realizar la interacción con el Test.	Se dio touch en el botón de Reintentar y se logró activar la cámara para realizar la interacción con el Test. 	Aprobado.

Caso EP_009-3

Descripción del caso	Resultado obtenido	Estado
Si se desea regresar a la pantalla del menú y no realizar nuevamente el Test bastara con dar touch en el botón icono de casita y se regresara a la pantalla del menú.	Se dio touch en el botón de casita y se logró regresar a la pantalla del menú. 	Aprobado.

Apéndice P: Manual de usuario.

Manual de usuario.

Índice

1. Descarga.....	283
2. Instalación	284
3. Inicio y ejecución del sistema.	285
Reconocer imágenes.	287
Test.	292
Puntaje.	295

Índice de figuras.

Figura 215.Instalar app.....	284
Figura 216.Instalación en proceso.....	284
Figura 217.App instalada.	284
Figura 218. App ubicada en el dispositivo	285
Figura 219. Permisos de usuario.	285
Figura 220.Pantalla de inicio.....	286
Figura 221.Lista de avatares.....	286
Figura 222. Pantalla del menú.....	287
Figura 223. Indicaciones.	287
Figura 224.Cámara encendida.	288
Figura 225. Detección de marcadores.	288
Figura 226. Descubrir traducción a LSM.....	289
Figura 227.Traducción a lengua de señas mexicanas.....	290
Figura 228.Cambio de marcador.	291
Figura 229. Descubrir nueva traducción a LSM.	291
Figura 230. Botones para regresar al menú.	292
Figura 231. Características del Test.	292

Figura 232. Descubrir opciones.....	293
Figura 233.Respuesta incorrecta.	294
Figura 234.Cambio de pregunta.	294
Figura 235.Respuesta correcta.....	295
Figura 236.Puntaje.....	296
Figura 237. Caso de todas las respuestas correctas.	296
Figura 238.Caso no todas las respuestas correctas.	297
Figura 239.Caso ninguna respuesta correcta.	297
Figura 240.Regresar al Test o al menú.....	298

A continuación, se presentan una serie de instrucciones específicas para el uso del sistema.

1. Descarga.

En el siguiente link encontraras el apk de la aplicación para poder descargarla al igual se podrá obtener los marcadores a utilizar para el funcionamiento de la realidad aumentada.

Link:

https://drive.google.com/drive/folders/1n4rFhiwNreDWVovKTWXh6dczZb_jpo0G?usp=sharing

Al tener los marcadores será necesario imprimirlos ya sea en hoja de papel maquina o en opalina (otro tipo de papel).

Al tener los marcadores impresos se pasará a recortar marcador por marcador, obteniendo una baraja de un total de 10 marcadores.

2. Instalación.

Una vez descargado el apk y obtenido los 10 marcadores impresos y recortados se continua con la instalación del sistema.

Ubica en donde se descargó el apk.

Al ubicarla selecciónala (dar un touch) apareciendo el mensaje de instalación como se muestra en la Figura 215.

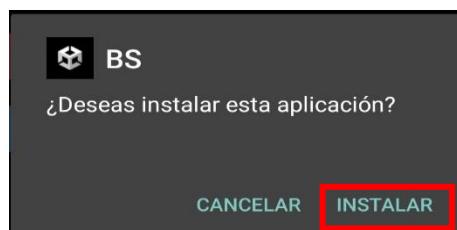


Figura 215.Instalar app.

Al dar touch en INSTALAR se comenzará la instalación del sistema en el dispositivo móvil como se presenta en la Figura 216

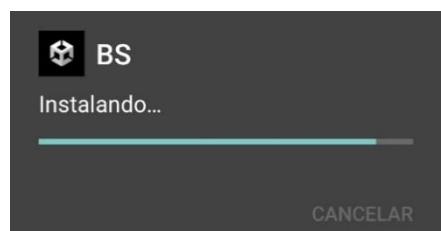


Figura 216.Instalación en proceso.

Al concluir la instalación aparecerá un mensaje de instalación realizada como se muestra en la Figura 217 y bastará con dar touch en LISTO.

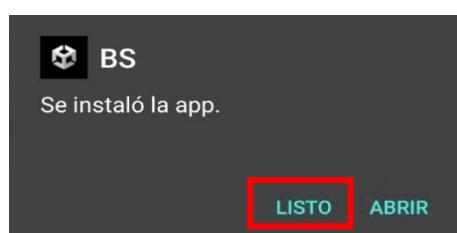


Figura 217.App instalada.

3. Inicio y ejecución del sistema.

Una vez que ya se instaló la app se prosigue a buscarlo en el menú del dispositivo móvil como se muestra en la Figura 218



Figura 218. App ubicada en el dispositivo

La app se presenta con el logo de la aplicación representado en un cuadro azul, una figura de una oreja representando la discapacidad auditiva y una mano representando la lengua de señas mexicana. Debajo del cuadro las siglas SB refiriéndose al nombre de la app “System Bonet”.

Al iniciar la aplicación por primera vez aparecerá un mensaje para el uso de la cámara en el uso de esta app como se presenta en la Figura 219.



Figura 219. Permisos de usuario.

En donde se deberá de dar permiso para poder hacer uso de la cámara en la ejecución dentro de la app.

Al acceder al uso de la cámara se continuará con la visualización de la pantalla de inicio como se presenta en la Figura 220. Cabe resaltar que al momento de salir de la aplicación y volver a entrar el mensaje de permisos de usuario como se muestra en la figura 219 ya no volverá a aparecer.



Figura 220.Pantalla de inicio.

Al dar click (touch) en el botón de comenzar se podrá acceder al listado de avatares como se muestra en la Figura 221



Seleccione el avatar de su preferencia



Figura 221.Lista de avatares.

Al seleccionar a través del touch al avatar hombre se continuará con la visualización de la pantalla del menú como se presenta en la Figura 222, en donde también se visualiza al avatar anteriormente

seleccionado saludando al usuario. Para seleccionar otro avatar se tendrá que dar touch en el botón de flecha para regresar a la lista de avatares (Figura 221).



Figura 222. Pantalla del menú.

Reconocer imágenes.

- A. Al estar en el menú (Figura 222) y seleccionar la opción de “Reconocer imágenes” se continuará con la visualización de indicaciones para el uso de marcadores como se muestra en la Figura 223.



Figura 223. Indicaciones.

Al dar touch en comenzar se activará la cámara del dispositivo como se presenta en la Figura 224.



Figura 224. Cámara encendida.

B. Al contar con la cámara encendida será necesario posicionar los marcadores una por una en una superficie plana de color claro para que al momento de aparecer el texto se visualice correctamente. Como se muestra en la Figura 225

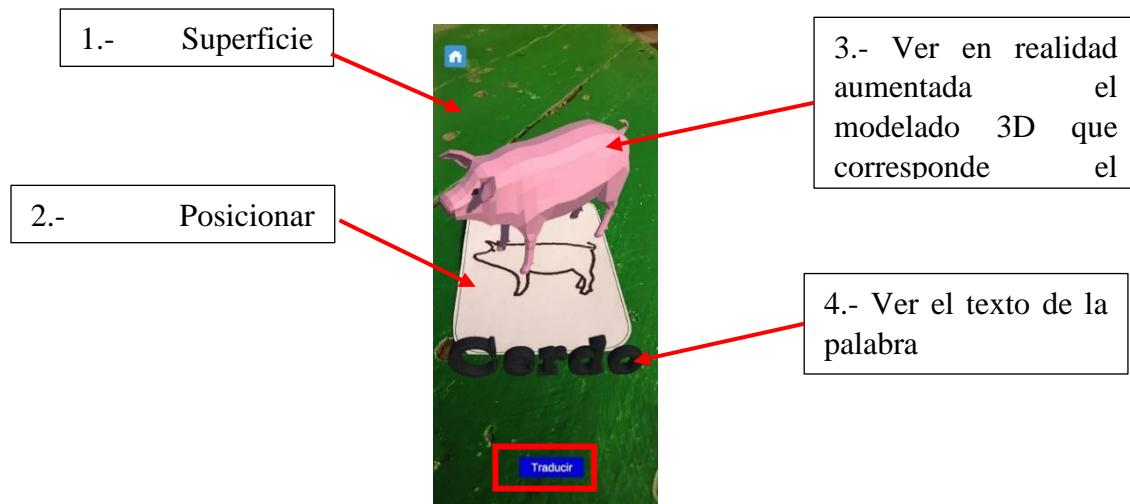


Figura 225. Detección de marcadores.

- C. Al ver el modelado en RA y sin perder el desenfoque se tendrá que dar un touch en la pantalla del dispositivo para descubrir su comportamiento.
- D. Para conocer la traducción a LSM de la palabra que se muestra en pantalla se tendrá que dar touch en el botón de Traducir. Posteriormente se mostrará en pantalla el marcador anteriormente detectado y el avatar en estado de reposo como se muestra en la Figura 226.

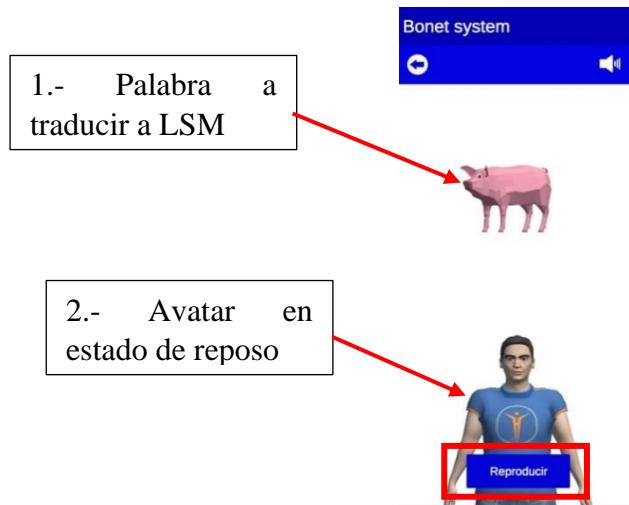


Figura 226. Descubrir traducción a LSM.

- E. Para activar la traducción a lengua de señas mexicana se tendrá que dar touch en el botón de Reproducir y el avatar comenzará a mover tanto manos como su gesticulación labio-facial de la palabra correspondiente como se muestra en la Figura 226. Al igual se escucha el audio correspondiente a la palabra que se está traduciendo a LSM.

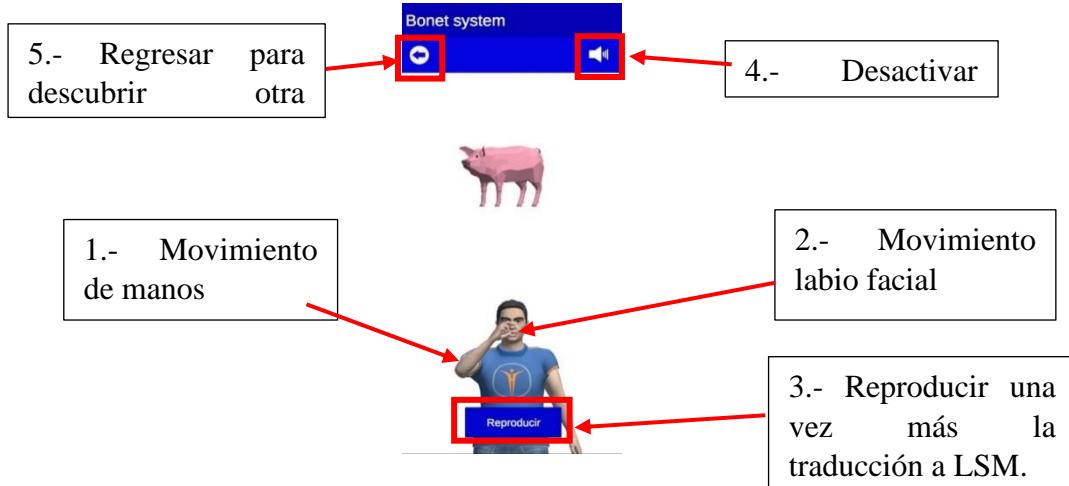


Figura 227.Traducción a lengua de señas mexicanas

- F. Para visualizar n veces la traducción a lengua de señas mexicana bastara con dar touch en el botón de Reproducir cuantas veces se desee ver la traducción (paso 3 de la Figura 277).
- G. Si no se desea escuchar ningún audio y solo apreciar el movimiento de manos y labio-facial bastara con desactivarlo en el botón de bocina como se aprecia en el paso 4 de la Figura 277.
- H. Para descubrir una nueva palabra, bastara con dar touch en el botón de flechita, como se muestra en el paso 5 de la Figura 277 para poder activar nuevamente la cámara y poder detectar un nuevo marcador como se muestra en la Figura 228.

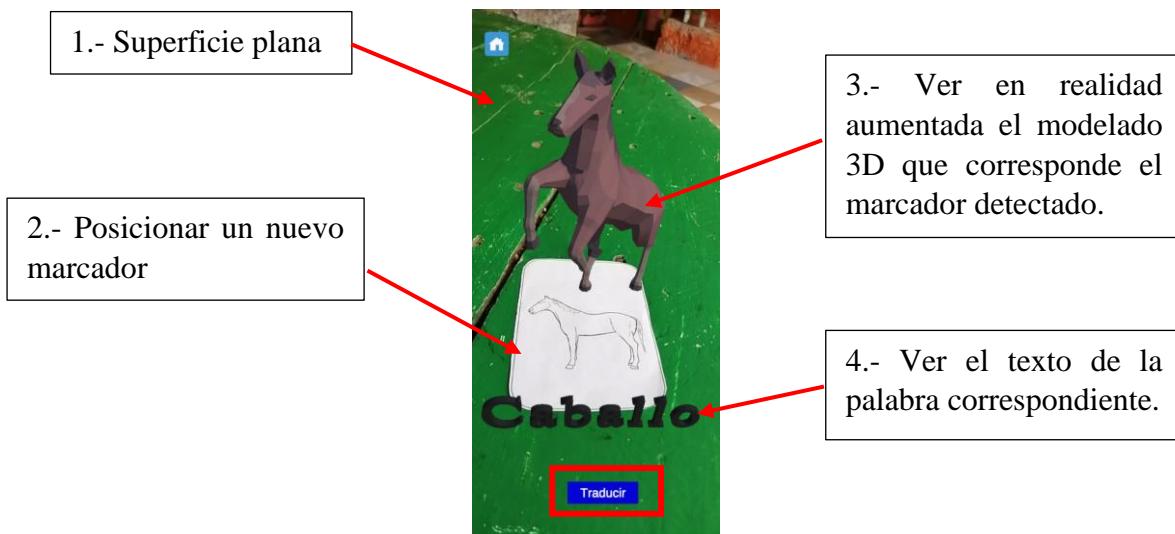


Figura 228.Cambio de marcador.

- I. Al ver el modelado en RA y sin perder el desenfoque se tendrá que dar un touch en la pantalla del dispositivo para descubrir su comportamiento.
- J. Para conocer la traducción a LSM de la nueva palabra que se muestra en pantalla se tendrá que dar touch en el botón de Traducir. Posteriormente se mostrará en pantalla el marcador anteriormente detectado y el avatar en estado de reposo como se muestra en la Figura 229.

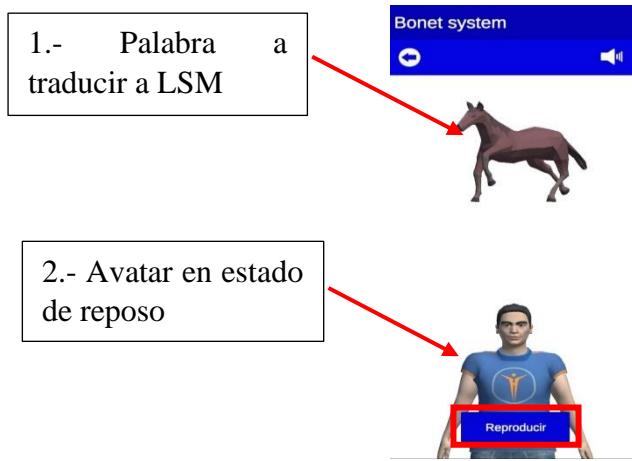


Figura 229. Descubrir nueva traducción a LSM.

- K. Para activar la traducción a lengua de señas mexicana se tendrá que dar touch en el botón de Reproducir y el avatar comenzara a mover tanto manos como su gesticulación labio-facial de la palabra correspondiente, estas características se pueden visualizar en la Figura 227 anteriormente descrita.

- L. En este punto se vuelven a repetir los pasos G, H, I, J, K, L. Para descubrir el total de las 10 traducciones a lengua de señas mexicanas con las que cuenta esta aplicación.
- M. Al estar en el paso L visualizando la traducción a lengua de señas y deseas regresar al menú se tendrá que dar touch en el botón flechita y después al botón casita para poder regresar al menú como se muestra en la Figura 230.



Figura 230. Botones para regresar al menú.

El menú se presenta en la Figura 8.

Test.

- Al estar en el menú (Figura 222) y seleccionar la opción de “Test” se continuará con la activación de la cámara del dispositivo móvil.
- Al contar con la cámara encendida será necesario posicionar los marcadores que actuarán con la pregunta “Escoge mi traducción correcta a lengua de señas mexicana”. Los marcadores se posicionaran uno por uno en una superficie plana de color claro para poder ver los modelados de forma correcta como se muestra en la Figura 231.

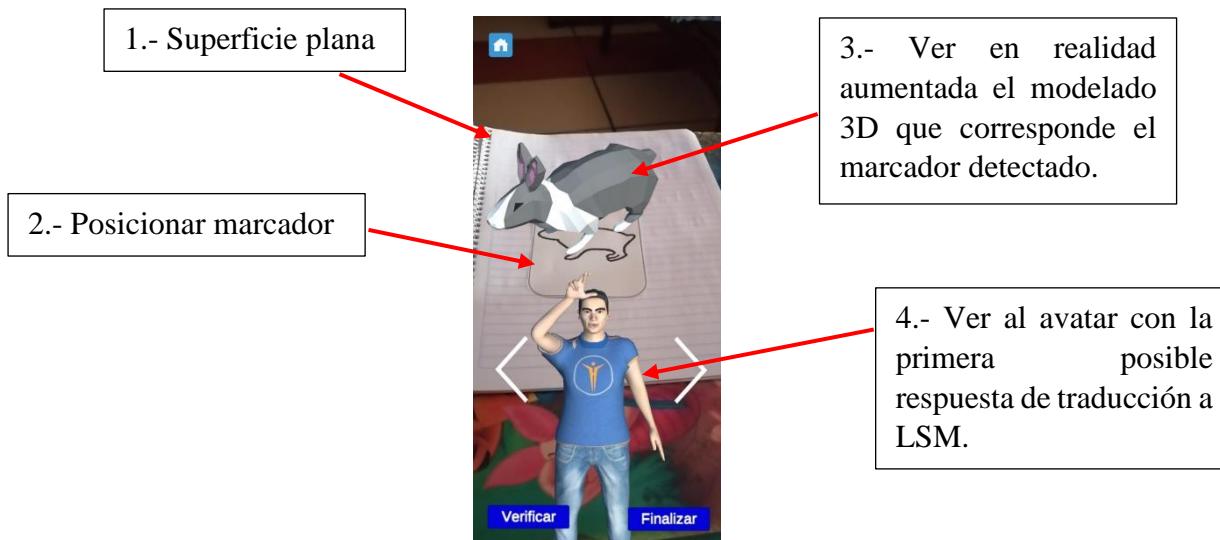


Figura 231. Características del Test.

- c) Sin perder el enfoque de la cámara en el marcador detectado para poder descubrir las 3 opciones diferentes de traducción a LSM y poder escoger la traducción correcta de la palabra que se muestra en pantalla, será necesario de dar touch en las flechas siguiente o anterior para descubrir las diferentes opciones como se muestra en la Figura 232.

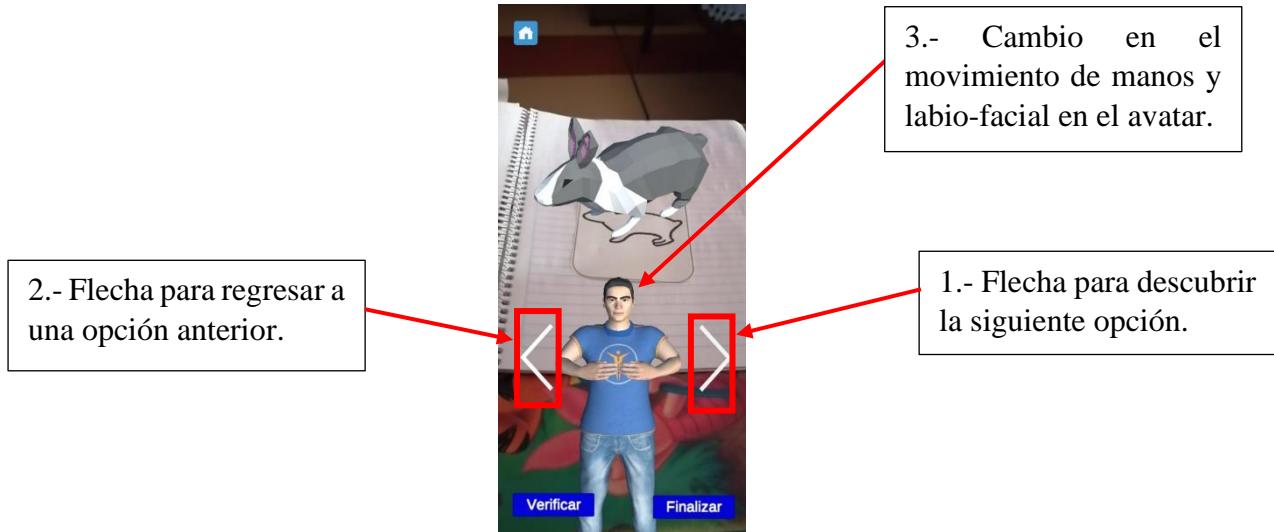


Figura 232. Descubrir opciones.

- d) Para verificar si el avatar que se está mostrando es la opción correcta de la traducción a LSM del animal (palabra) que se está mostrando en la pantalla bastará con dar touch en verificar y en caso de que la traducción no pertenece a la palabra detectada aparecerá una “x” indicando que la respuesta que escogiste es incorrecta como se muestra en la Figura 233.

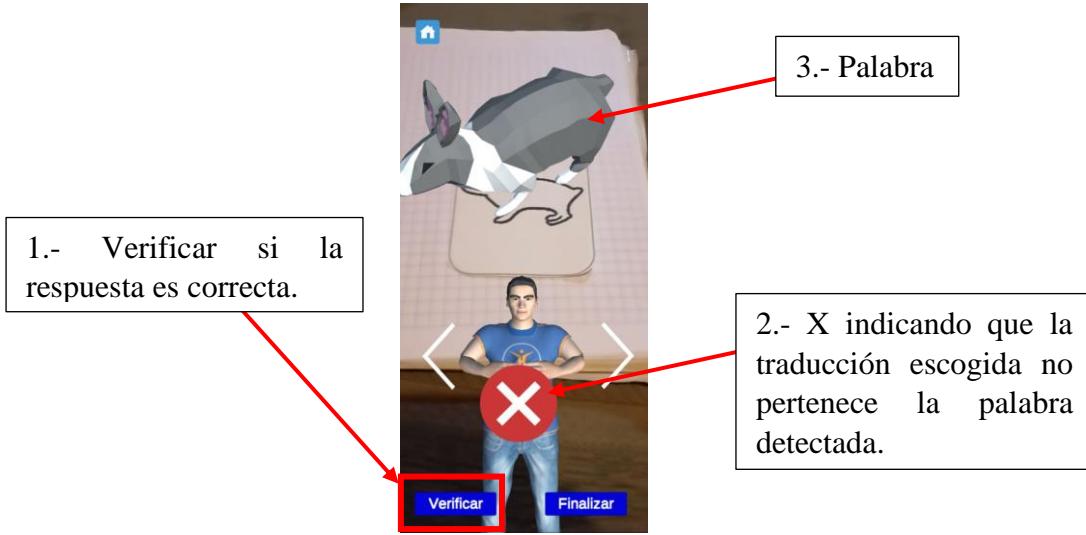


Figura 233.Respuesta incorrecta.

- e) Para limpiar pantalla será necesario desenfocar la cámara del marcador o cambiar de marcador como se muestra en la figura 234.

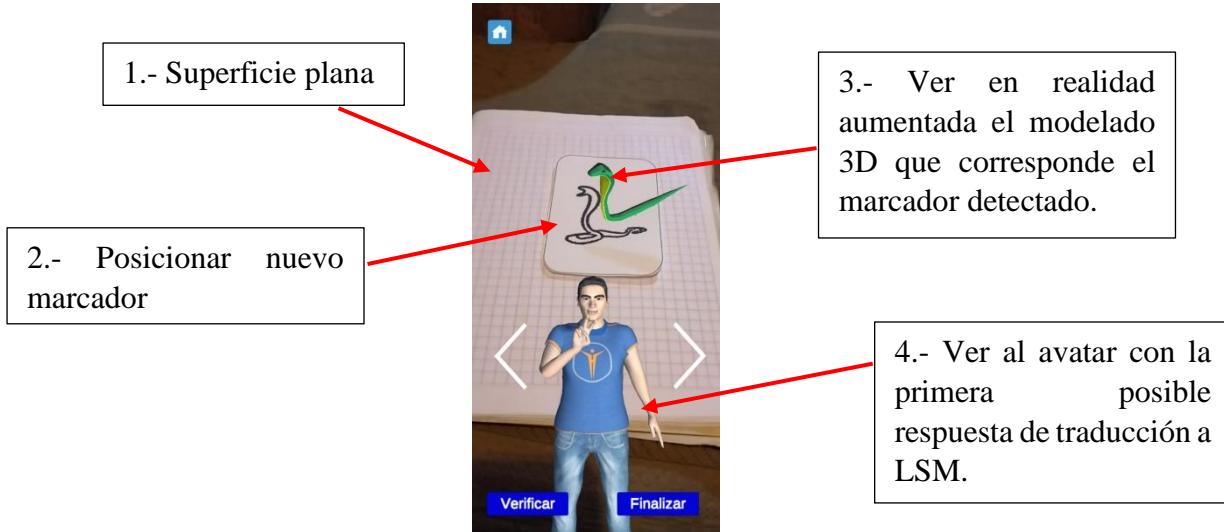


Figura 234.Cambio de pregunta.

- f) Para verificar si el avatar que se está mostrando es la opción correcta de la traducción a LSM del animal (palabra) que se está mostrando en la pantalla bastará con dar touch en

verificar y en caso de que la traducción pertenece a la palabra detectada aparecerá una “✓” indicando que la respuesta que escogiste es correcta como se muestra en la Figura 235.

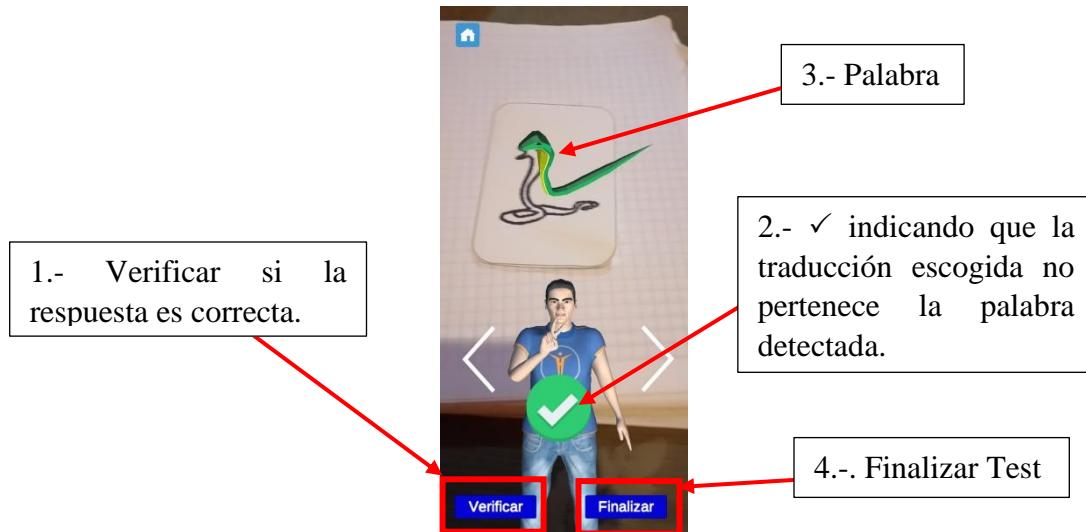


Figura 235.Respuesta correcta.

- g) La interacción con el Test continuara según las veces que se detecten los marcadores uno por uno sin importar el orden y el número de veces que un solo marcador fue detectado.
- h) Si se pierde el enfoque en el marcador sin haber seleccionado una respuesta se contará como respuesta incorrecta.
- i) Para finalizar con el Test y poder descubrir el puntaje bastara con dar touch en el botón de finalizar como se muestra en el paso 4 de la Figura 235.

Puntaje.

Al dar Finalizar se despliega la pantalla del puntaje como se muestra en la Figura 236.

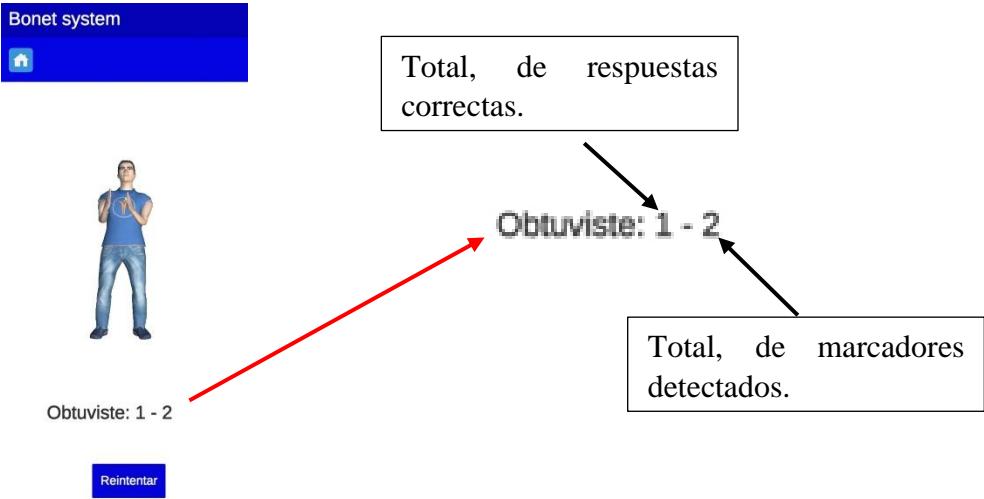


Figura 236.Puntaje

Apareciendo de lado derecho la cantidad de los marcadores que se detectaron y del lado izquierdo el total de las respuestas correctas.

En el caso de que todas las respuestas son correctas aparecerá un avatar festejando como se aprecia en la Figura 237.

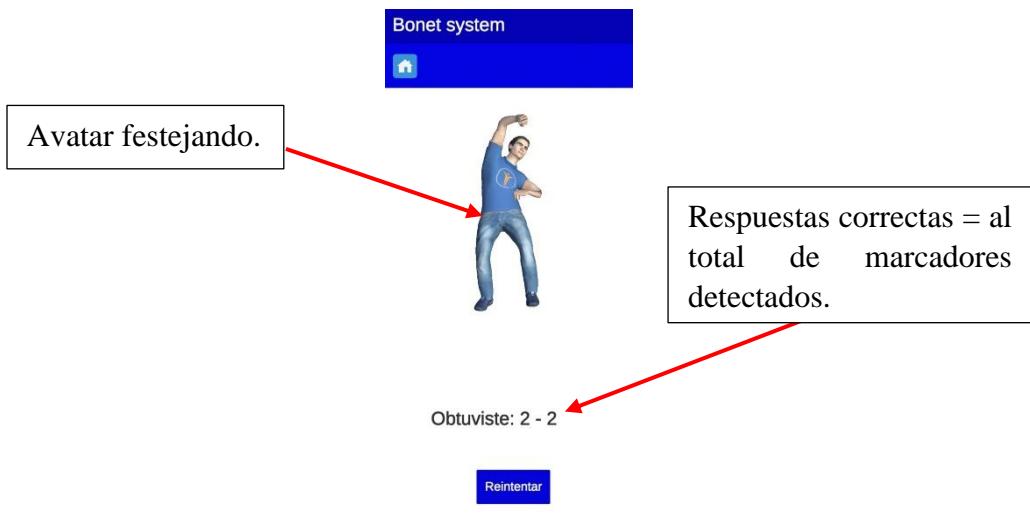


Figura 237. Caso de todas las respuestas correctas.

En el caso donde las respuestas correctas no son igual a la cantidad de marcadores detectados aparecerá un avatar aplaudiendo significando sigue intentándolo, como se muestra en la Figura 238.

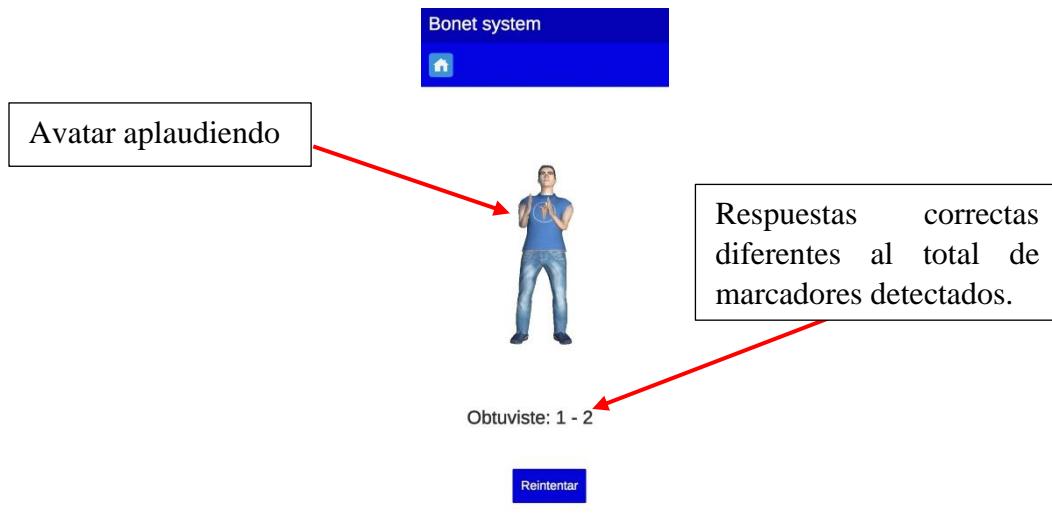


Figura 238.Caso no todas las respuestas correctas.

En el caso donde no se logró contestar ninguna correctamente aparecerá un avatar triste significando esfuérzate más como se muestra en la Figura 239.

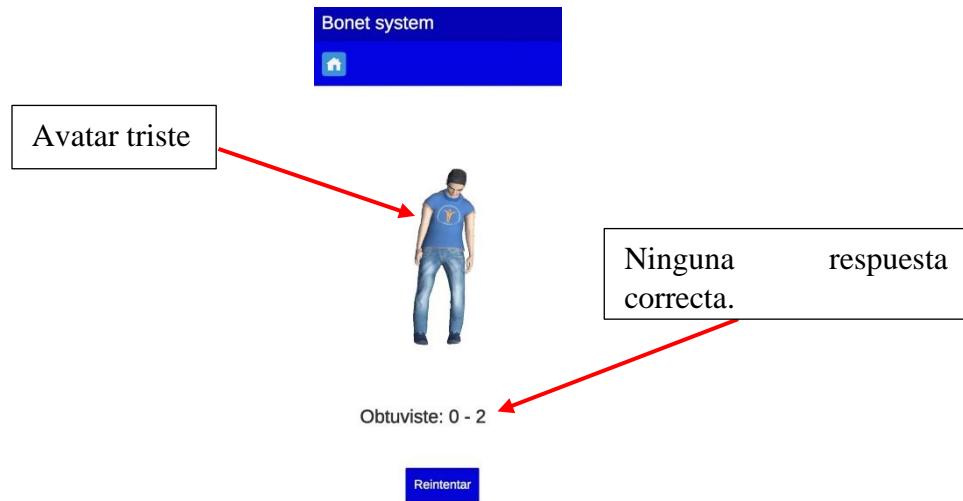


Figura 239.Caso ninguna respuesta correcta.

Si se desea regresar al Test bastara con dar touch en el botón de Reintentar para activar nuevamente la cámara y comenzar a detectar marcadores o si se desea regresar al menú bastara con dar touch en el botón de casita. Como se muestra en la Figura 240.

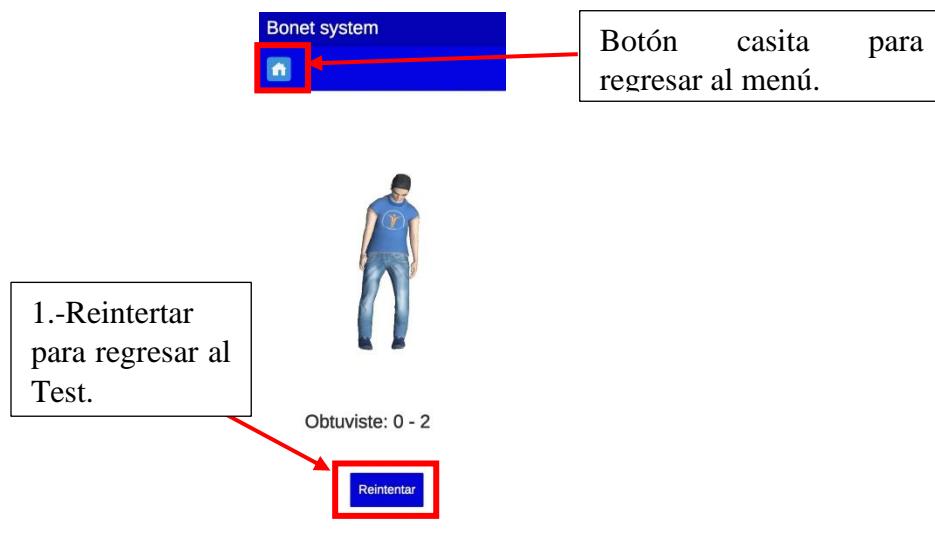


Figura 240. Regresar al Test o al menú.

Apéndice Q: Manual técnico.

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
AMER, MLB	03/06/2022	1.0	Creación del Documento	EAM, KRM	No aprobado
AMER, MLB	06/06/2022	1.0	Validación del documento	EAM, KRM	Aprobado

Propósito

Este documento se realiza con el propósito de brindar una guía de apoyo para dar a conocer al usuario los componentes técnicos necesarios para una instalación exitosa de la aplicación, así como también de los materiales necesarios para el uso de la realidad aumentada.

Actividades

Concepto	Descripción
Criterios de Entrada	<p>Prerrequisitos mínimos y recomendados de instalación del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de hardware. Dispositivo móvil (celular o Tablet) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memoria RAM 4.0 GB mínimo. ▪ Almacenamiento interno mayor a 125 MB ▪ Cámara Marcadores de las 10 palabras. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impresas en papel blanco. ▪ Recortadas obteniendo una baraja de 10 marcadores • Requerimientos de software. Sistema operativo: Android 10.
Framework y estándares	Vuforia específicamente en el seguimiento en un Vuforia Target (image tarjet).
Restricciones del	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos de ejecución del producto. Permiso de instalar aplicaciones de origen desconocidas.

producto	Permiso para el uso de la cámara en la ejecución de la aplicación para tomar videos o fotos.
Obtener acceso y/o descarga al producto	Para obtener el apk y los marcadores será necesario entrar al siguiente link: https://drive.google.com/drive/folders/1n4rFhiwNreDWVovKTWXh6dczZbjpo0G?usp=sharing
Proceso de instalación y configuración del producto.	<p>Aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al estar en la página se debe descargar el apk. • Al tenerlo descargado en el dispositivo móvil seleccionarlo para comenzar la instalación. • Dar permiso de instalar aplicaciones de origen desconocidas. • Una vez instalado y ejecutarla por primera vez se deberá dar permisos de usuario para el uso de la cámara dentro de la aplicación. <p>Marcadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez descargado los marcadores será necesario imprimirlos en hoja de papel maquina u opalina. • Al tener los marcadores impresos será necesario recortarlos uno por uno y obtener una baraja de 10 marcadores en total.
Despliegue del producto	Una vez instalada el apk (aplicación) en el dispositivo móvil y tener la baraja de marcadores, la aplicación puede ser ejecutada.

Apéndice R: Manual de mantenimiento.

CONTROL DE VERSIONES					
Autor(es)	Fecha de modificación	Versión	Descripción del cambio	Revisó	Estado
AMER, MLB	03/06/2022	1.0	Creación del Documento	EAM, KRM	No aprobado
AMER, MLB	06/06/2022	1.0	Aprobación del documento	EAM, KRM	Aprobado

Propósito

El presente documento es una guía para el mantenimiento del proyecto, de manera que el interesado tenga conocimiento de las herramientas en que fue desarrollado, así como dónde encontrar el código fuente de este para poder construir sobre él.

Lista de los productos utilizados para la realización del proyecto.

Producto	Descripción
Blender	Para el diseño de modelados 3D de las palabras y animaciones.
Makehuman	Para el diseño de avatares hombre-mujer.
Unity	Para la creación del sistema.
Vuforia	Para la creación de la base de imágenes y poder aplicar el objetivo principal de la realidad aumentada.
[Nombre del sitio o servidor donde está el código fuente del proyecto]	https://drive.google.com/drive/folders/1TdLTRnj_GdYoRTAAbVUnEM7U491ePC9K?usp=sharing

Elementos que pueden recibir mantenimiento.

El código en base a mejorarlo u optimizarlo.

La creación de más palabras en modelados 3D y traducciones a LSM para aumentar su contenido.

Apéndice S: Artículo científico.

Herramienta de aprendizaje para niños con discapacidades auditivas mediante la tecnología de realidad aumentada

Alejandra Montserrat Esparza Rios, Mariel Lopez Beltran
Instituto politécnico nacional
Unidad interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas
Zacatecas, México
Mlopezb1700@alumno.ipn.mx
Aesparzar1700@alumno.ipn.mx

Efrain Arredondo Morales, Karina Rodriguez Mejia
Instituto Politécnico Nacional
Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas
Zacatecas, México
earredondo@ipn.mx
krodriguezm@ipn.mx

Resumen — Este documento electrónico es una explicación acerca del desarrollo de una aplicación móvil que aplicará la tecnología de realidad aumentada, esta aplicación será un apoyo en el aprendizaje de lectura, dicha aplicación se encuentra dirigida específicamente hacia la población de niños con discapacidad auditiva entre la edad de 6 a 8 años

Palabras Clave — aplicación móvil;realidad aumentada; lectura; discapacidad auditiva.

I. INTRODUCCIÓN

La discapacidad auditiva se puede entender como la falta, disminución o perdida de la capacidad de escuchar en algún lugar del aparato auditivo y no se puede apreciar debido a que carece de características físicas que lo manifiesten. Las principales causas de esta discapacidad pueden ser: congénita, hereditaria o genética. Actualmente en México existen 24 millones 24.4% de personas con discapacidad auditiva de la cual se estableció que el 9.1% son menores de 14 años, sin embargo, esta discapacidad representa una dificultad para las escuelas de educación básica, ya que no se cuenta con los conocimientos necesarios para enseñar a un niño con discapacidad auditiva a leer (1). Uno de los mayores inconvenientes

que a los que se enfrentan los niños con pérdida auditiva es el aprendizaje de lectura, se establece que el 80% de los adolescentes con esta discapacidad son analfabetas y la principal fuente de estas dificultades se atribuyen que son de origen lingüístico se considera resaltar este problema porque los niños con discapacidad auditiva no logran un nivel de lectura y comprensión adecuado. (2)

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

A. Descripción general

Se realizará una aplicación móvil dirigida a un público infantil específicamente a niños con discapacidad auditiva, con el único propósito que dicha aplicación sea un apoyo para que ellos puedan aprender palabras y su significado, además de que se apoyará el aprendizaje de lectura en dichos niños. Esta aplicación contará con la exhibición de la imagen y texto de la palabra en realidad aumentada, dicha acción se realizará cuando la cámara del dispositivo detecte el dibujo de la palabra correspondiente para posteriormente mostrar la

animación en realidad aumentada del avatar exponiendo los movimientos que expresarán su significado en la lengua de señas así como su movimiento labio-facial y audio correspondiente, este último debido a que no todos los niños con discapacidad auditiva pierden del todo la percepción del sonido.

B. Objetivo general

Permitir a los niños con discapacidad auditiva el aprendizaje de 10 palabras correspondientes a la lengua de señas mediante una herramienta de apoyo basada en realidad aumentada.

C. Objetivos particulares

- Apoyar la comprensión de la palabra-significado exponiendo la imagen y texto escrito de las 10 palabras.
- Permitir el apoyo del refuerzo visual a través de una animación mediante la realidad aumentada.
- Mostrar las 10 palabras traducidas al lenguaje de señas a través del avatar por medio de la realidad aumentada.
- Mostrar la representación labio-facial de las 10 palabras, así como su respectivo audio.
- Visualizar los aspectos; palabra-significado, lenguaje de señas, labio-facial y auditivo, en cada una de las 10 palabras.

III. MARCO TEORICO

A. Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un tipo de aplicación que está diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser implementada mediante un teléfono inteligente o una tableta. Incluso si la aplicación móvil suele ser una pequeña unidad de software que cuenta con funciones limitadas, se arregla para poder proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de excelente calidad (5).

La diferencia que existe entre una aplicación web es que las aplicaciones móviles se alejan de los sistemas de software integrados, en cambio, cada aplicación móvil puede proporcionar una funcionalidad limitada y aislada, es decir que puede ser un juego, una calculadora o un navegador web móvil.

B. Realidad aumentada

La realidad aumentada es un recurso técnico que brinda a los usuarios una experiencia interactiva a partir de la combinación de dimensiones virtuales y físicas mediante el uso de dispositivos digitales (3). La realidad aumentada (AR) distribuye la interacción entre el entorno virtual y el mundo físico para que ambos puedan mezclarse a través de dispositivos técnicos como webcams, teléfonos móviles (IOS o Android) y tabletas. En otras palabras, AR inserta objetos virtuales en el entorno físico y los muestra al usuario utilizando la interfaz del entorno real con el apoyo de la tecnología (3).

Características de la realidad aumentada:

- Combina del mundo real y virtual;
- Proporciona una interacción en tiempo real;
- Se adapta al entorno en el que se inserta;
- Interactúa con todas las capacidades físicas (tres dimensiones) del entorno.

C. Proceso de lectura en niños con discapacidad auditiva

Cuando una persona aprende a leer lo hace a partir de una lengua oral que ya ha adquirido de forma auditiva. De esta manera, asocia las formas impresas en las páginas con palabras, sonidos y representaciones mentales que ya tiene incluidos en su repertorio: ya sabe cómo suena la palabra que está leyendo y qué significa. En cambio, las personas con discapacidad auditiva no tienen esa base, lo que, en muchas ocasiones, les ocasiona problemas en el aprendizaje lector (4).

Las personas que trabajan con niños con discapacidad auditiva tienen que aprender cómo se debe de leer, conceptos básicos de la lengua de señas y su función, la lengua escrita.

A continuación, se muestra lo que se tiene que saber antes de enseñarles a leer a los niños:

- Primero se debe conocer el contenido del cuento.
- Luego se narra en lengua de señas.
- Se muestran las imágenes y el texto escrito para que ellos entiendan qué texto es igual al significado, y que la letra conlleva un significado.

La ausencia de estas actividades antes de entrar al colegio, implica que cuando se les presente un libro por primera vez, será igual que si le mostraran un texto en japonés a un niño oyente español. Para el niño con sordera la manera de aprender la lengua de la sociedad en la que vive, es un texto, ya que este comunica algo y el mediador debe mostrarle lo que comunica (4).

IV. MARCO METODOLOGICO

A. *Modelo cascada*

Se trata de una propuesta de enfoque metodológico que implica ordenar de forma lineal las diferentes etapas que se deben seguir a la hora de desarrollar un software (6). El modelo en cascada sugiere dividir cada fase del desarrollo de software en múltiples fases y completar cada fase en un orden específico, es decir, no puede comenzar la "fase 2" antes de completar la "fase 1". Este proceso permite asociar cada etapa del modelo en cascada con la etapa anterior para poder considerar los elementos que deben eliminarse o agregarse en la siguiente etapa.

En la Fig. 241 se presentan las principales etapas de este modelo, así como su descripción de acuerdo al autor Ian Sommerville:

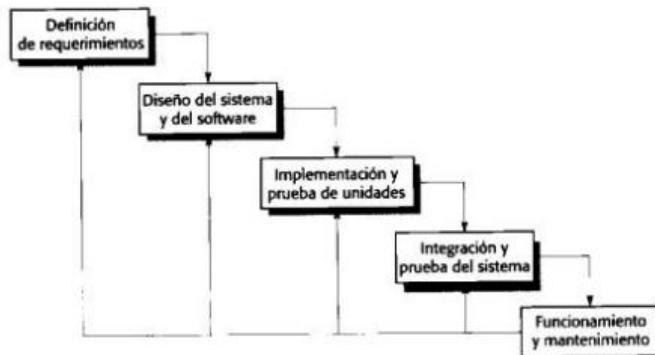


Figura 241. Ciclo de vida del software (cascada)

- **Análisis y definición de requerimientos:** Son los servicios, restricciones y metas del sistema que se definen a partir de las consultas con los usuarios, de esta forma, se definen a detalle y sirven como una especificación del sistema.
- **Diseño del sistema y software:** Debe definir la estructura y organización de todos los elementos necesarios para el desarrollo de software.
- **Implementación y pruebas de unidades:** En esta etapa el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de programas. La prueba de unidad implica verificar que cumpla con su especificación.
- **Integración y pruebas del sistema:** Los programas y/o unidades individuales se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que cumplan el plan de requerimientos.
- **Funcionamiento y mantenimiento:** Es necesario destacar que es la fase más larga del modelo, ya que el sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico, sin embargo, el mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en etapas posteriores

V. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

A. Arquitectura propuesta

En la Fig. 242 se expone un diagrama de lenguaje unificado que representa la arquitectura del sistema diseñado para el proyecto, este diagrama permite visualizar los componentes requeridos y la relación entre cada uno de ellos, en este caso se presentan 4 capas requeridas: capa principal, capa de realidad aumentada, capa de avatares y capa de imágenes, dichas capas serán definidas a continuación para una mayor comprensión.

Capa principal: en esta capa se encuentra el controlador principal de la aplicación (Game_Manager), los estados de la aplicación que podemos definirlo como la máquina de estados (Estados), los audios de las palabras (Audio), las escenas que mostraban (Escenas) y finalmente la puntuación (Puntos).

- **Game_Manager:** Será el controlador general de la aplicación, este componente se ingresa mediante un “game_object” en la plataforma y este se encontrará en todas las escenas de la aplicación, además de que es el que se encargará de recabar los datos que se requieran de los otros componentes (audio, estados, escenas, puntos).
- **Estados:** Este componente se encargará de definir los estados de la aplicación.
- **Audio:** Controlará el sonido de la aplicación en general y de los elementos o acciones que requieran sonido.
- **Escenas:** Maneja las escenas de la aplicación y los cambios entre ellas.
- **Puntos:** Se encarga de controlar la puntuación de la aplicación.

Capa de realidad aumentada: En esta capa se almacenan 2 capas que requieren de la realidad aumentada para su funcionamiento.

Capa de avatares: Se encuentra el controlador de los avatares.

- **AR_API (Detección):** Controlador cuando se detecta un marcador.
- **AR_API (No detección):** Controlador cuando no se detecta un marcador.

Capa de imágenes: En esta capa se encontrarán las imágenes de referencia y los modelados 3D de dichas imágenes:

- **AR_CORE:** Cuando sea detectado un marcador este mandara a llamar al modelado 3D.
- **Marcador:** Imágenes de referencia.
- **Modelados3D:** Almacenamiento de los modelados 3D.

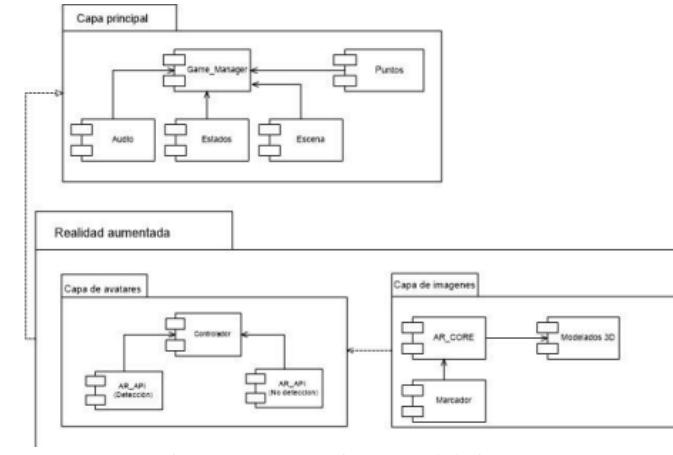


Figura 242. Arquitectura del sistema

VI. DESARROLLO DEL SOFTWARE

A. Perspectiva del producto

La aplicación está enfocada para los niños con discapacidad y/o pérdida auditiva entre la edad de 6-8 años, dicha aplicación se encontrará disponible solo para los dispositivos: tablets 125 y móviles que tengan sistema operativo Android. Análogo a las aplicaciones existentes, esta aplicación se renovará en cuestión de

que se le aplicará la tecnología de realidad aumentada, por lo cual le permitirá ser una aplicación más dinámica.

B. Requerimientos funcionales del sistema

En la tabla 1 se presentan los requerimientos funcionales obtenidos, en esta tabla se presentan 2 columnas las cuales contienen la siguiente información: identificador (ID) y el nombre del requerimiento

Tabla 39. Requerimientos funcionales del sistema

ID	Nombre
RF_01	Crear la imagen de referencia.
RF_02	Detectar las imágenes mediante la cámara del dispositivo.
RF_03	Mostrar el modelado 3D.
RF_04	Crear un avatar.
RF_05	Movimiento labio-facial al avatar.
RF_06	Movimiento de las manos del avatar.
RF_07	Mostrar texto.
RF_08	Reproducir audio.
RF_09	Elegir el avatar.
RF_10	Test.
RF_11	Mostrar el puntaje.
RF_12	Crear la animación de los modelados 3D.
RF_13	Compatibilidad de los dispositivos con la realidad aumentada.

En la tabla 2 se presentan los requerimientos no funcionales obtenidos, en esta tabla se visualizan 2 columnas las cuales contienen la siguiente información: identificador (ID) y el nombre del requerimiento

Tabla 40. Requerimientos no funcionales del sistema

ID	Nombre
RNF_01	Modelar objetos 3D para un rendimiento óptimo.

RNF_02	Peso de la aplicación.
RNF_03	Velocidad de las animaciones.

VII. DIAGRAMAS UML

A. Diagrama de clases

En la Fig. 243 se expone el diagrama de clases considerando los principales elementos de la aplicación y métodos que se requieren, en este caso este diagrama se encuentra en un formato general es decir las clases necesarias junto con sus atributos y métodos en un formato básico, sin embargo, representa lo que se requiere realizar.

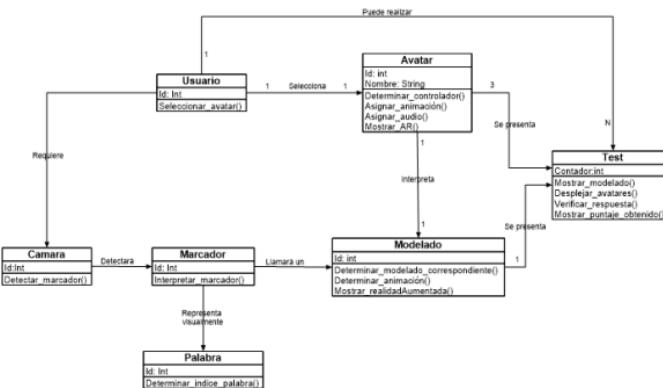


Figura 243. Diagrama de clases

B. Diagrama de despliegue

En la siguiente Fig. 244 se presenta el diagrama de despliegue de la aplicación, se consideraron los factores tanto de hardware y software que se requieren para el funcionamiento de la aplicación así como las características, en este caso se puede observar que nuestro nodo principal es el dispositivo del usuario (móvil o Tablet), dicho dispositivo deberá de presentar un software preferentemente de sistema operativo Android, ya que es el sistema operativo al que se

encuentra dirigido la aplicación, posteriormente de dicho dispositivo se requiere la cámara y finalmente el marcador, que representa el boceto de la palabra que se desea detectar.

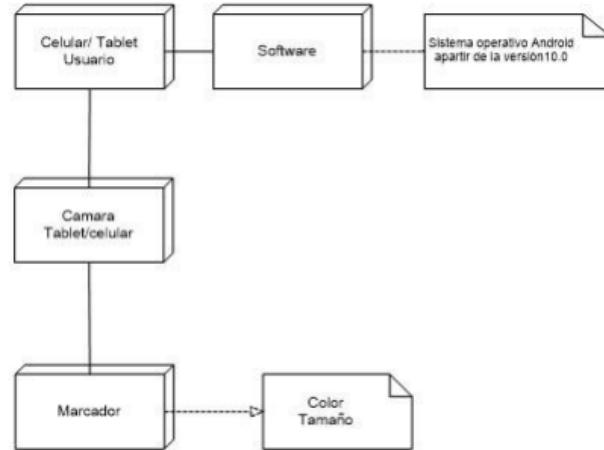


Figura 244. Diagrama de despliegue

VIII. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Fig 245A se presenta el desarrollo de la aplicación móvil desde que el usuario ingresaría a la aplicación y posteriormente el seleccionar el avatar de su preferencia como se muestra en la Fig 245B ulteriormente se procede a comenzar la detección de los marcadores desarrollados para poder visualizar el modelado 3D de dicho marcador como se muestra en la Fig 245C.

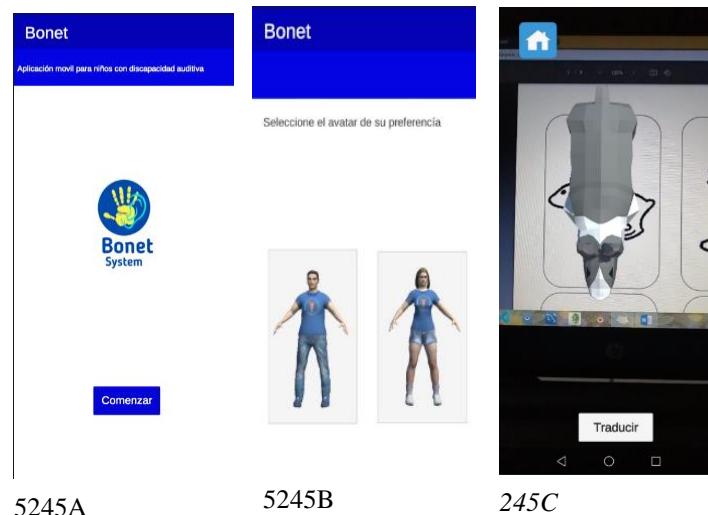


Figura 245. Prototipos

De acuerdo a lo anteriormente expuesto el tema implico un mayor tiempo de elaboración es que los marcadores cumplieran con las características requeridas para ser detectadas considerando los requisitos que requiere “Vuforia” para permitir el funcionamiento de la realidad aumentada, en el caso particular de Vuforia, este mide las imágenes en una escala de 1 a 5 estrellas siendo 5 lo más alto, este factor se puede visualizar en la Fig. 6, los marcadores que se utilizaron debieron de ser desarrollados en términos de escalas de grises y del tamaño de una carta de póker es decir (9x6cm) de preferencia, en este caso se optó por crear los marcadores con una dimensión de 9.5x6.5 cm y el utilizar solo las siluetas de los modelados en escalas de grises como se puede observar en la Fig. 246

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating ⓘ
<input type="checkbox"/> Perro	Single Image	★★★★★
<input type="checkbox"/> Conejo	Single Image	★★★★★
<input type="checkbox"/> Puerco	Single Image	★★★★★
<input type="checkbox"/> Oveja	Single Image	★★★★★
<input type="checkbox"/> Vaca	Single Image	★★★★★
<input type="checkbox"/> Serpiente	Single Image	★★★★★
<input type="checkbox"/> Gato	Single Image	★★★★★

Figura 246. Base de imágenes Vuforia

En la Fig. 247 se puede visualizar uno de los marcadores desarrollados que fueron integrados a la base de imágenes en Vuforia

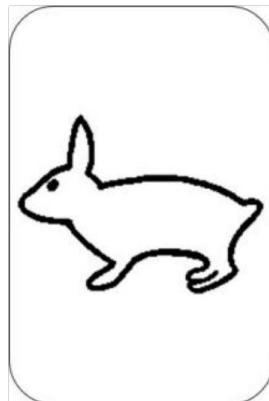


Figura 247. Marcador desarrollado

IX. CONCLUSIONES

El desarrollo del presente proyecto nos permitió el realizar, diseñar y estructurar un software desde cero, es necesario recalcar que antes de comenzar este proceso de solo se conocía los pasos a seguir de

acuerdo al ciclo de desarrollo de software además de las características de las metodologías de desarrollo, es decir que se desconocía en un nivel en particular como es que se implementan dichas metodologías, en este aspecto se logró conocer más a fondo el modelo cascada y las ventajas que este tiene cuando se realiza un proyecto, creemos que esta metodología fue compleja de realizar ya que solo sabíamos lo básico pero este proyecto nos permitió investigar más acerca de ella y cómo implementarla.

Otro factor que se aprendió es acerca de los formatos que se requieren para entender el funcionamiento del proyecto, así como sus características en un nivel de hardware y software, se logró comprender en un nivel más profundo lo que este quiere representar fue interesante para nosotros analizar hasta el punto mínimo del proyecto, es decir a qué público está dirigido, la versión del sistema operativo que se requiere, los requerimientos funcionales y no funcionales, etc.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los asesores Efraín Arredondo Morales y Karina Rodríguez Mejía por contribuir en el desarrollo de este proyecto además se agradece a “X” que aporto un valor significativo al proyecto al explicar a detalle cómo realizar las señas de los marcadores que se desarrollaron

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] Anónimo. (2021). "Censo 2020: 16.5% de la población en México son personas con discapacidad". Mayo 20, 2021, de Dis-capacidad Sitio web: <https://discapacidad.com/2021/01/30/censo-2020-16-5-de-la-poblacion-en-mexico-son-personas-con-discapacidad/>
- [2] J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
- [3] Grapsas T. (2019). "Conoce la realidad aumentada y las posibilidades de interacción que la hacen sobresalir en el mundo digital". Junio 12, 2021, de rockcontent Sitio web: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- [4] Cabeza E. (2018). "Cómo aprende a leer un niño sordo". Abril 21, 2021, de guia infantil Sitio web: <https://www.guia infantil.com/salud/oidos/como-aprende-a-leer-un-nino-sordo/>
- [5] Herazo L. (s.f.). "¿QUÉ ES UNA APLICACIÓN MÓVIL?". Abril 21, 2020, de AnIncubator Sitio web: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

- [6] Carranza A. (2021). "¡Conoce el modelo en cascada y escala tus proyectos de software a pasos agigantados!". Agosto 24, 2021, de Crehana Sitio web: <https://www.crehana.com/es/blog/desarrollo-web/modelo-en-cas>

Apéndice T: Minutas del proyecto realizadas durante TT II.

Minutas con el cliente

Minuta (C_06): aprobación del cronograma para TT2

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	10/02/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:50 am
Tipo	Reunión con el cliente	Hora fin	12:10 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Cliente	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11:50 am	30 min	20 min	Exposición del cronograma	MLB

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Exposición del cronograma de actividades al cliente	MLB, AMER	10/02/2022	X	
Aprobación del cronograma de actividades por parte del cliente	KRM	10/02/2022	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Se aprobó el plan de proyecto por parte del cliente	KRM, MLB, AMER

RESUMEN	
En la reunión que se obtuvo con el cliente junto al equipo de desarrollo, se llevó a cabo para mostrar el cambio que se realizó en el cronograma de actividades y así poder visualizar en qué tiempos se estará realizando el producto final y darle a conocer en qué actividades o fechas estará involucrado, por ejemplo, la fecha de la entrega del producto. Al igual se le hizo mención de las nuevas actividades que se integraron como el desarrollo de storyboards para la creación de las animaciones de cada una de las palabras.	
Al final de la exposición del cronograma y el aclarar las dudas al cliente respecto a cada una de las actividades a realizar y del porque son necesarias, ya que cada una de estas actividades satisfacen las necesidades para cumplir los objetivos a alcanzar. Y ya quedó todo claro el cliente paso a aprobar el cronograma de actividades conforme a las actividades requeridas a realizar.	

Minuta (C_07): aprobación del sistema

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	06/06/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:40 am
Tipo	Reunión con el cliente	Hora fin	12:00 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Cliente	KRM	
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11:40 am	30 min	20 min	Entrega del sistema	AMER

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Exposición del sistema	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Explicación del sistema	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Observaciones del sistema	EAM, KRM	06/06/2022	X	
Aceptación del sistema	KRM	06/06/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Sistema entregado	MLB, AMER
Sistema aprobado	KRM
Entrega del manual de usuario	MLB, AMER
Entrega del manual técnico	MLB, AMER
Pendiente la entrega del manual de mantenimiento	MLB, AMER

RESUMEN

Se llevó a cabo una reunión con el cliente y el director del proyecto para la entrega y aprobación del sistema, comenzando por la exposición del sistema de funcionamiento y los elementos necesarios para su uso e instalación, por ejemplo el tener los 10 marcadores impresos y los permisos de instalación que el usuario debe permitir como es el permiso de instalar aplicaciones de origen desconocidas y el permiso de usar la cámara en la ejecución de la aplicación. Al igual se explicó el funcionamiento de detección de marcadores y el cómo se detectaban para poder conocer su traducción a LSM. En donde el director del proyecto puso en discusión las animaciones de los avatares al momento de las celebraciones en los puntajes obtenidos del test si eran muy exageradas o estaban correctas en donde el cliente aclaró que para ella era correcto ya que al final la aplicación va dirigida a niños con problemas auditivos y estos se van más por el aspecto de expresiones en el cuerpo de una persona tanto en el movimiento corporal como el labio-facial. Llegando al acuerdo que las animaciones no se modificaran.

Posteriormente se pasó a discutir si los requerimientos alcanzaron los objetivos acordados en el planteamiento del proyecto donde el cliente y el director llegaron al acuerdo que los 13 requerimientos funcionales y los 3 no funcionales satisficieron los objetivos planteados pasando a la aprobación del sistema.

Ulteriormente se pasó con la revisión del manual de usuario en donde se explican todas las características del sistema, como lo son los elementos de los avatares (hombre-mujer), marcadores y modelados 3D en realidad aumentada de las palabras (animales) en donde este documento se aprobó. Continuando con la exposición del manual técnico donde contiene los requisitos necesarios para una correcta instalación del sistema pasando a aprobar este documento. Posteriormente se expuso que el manual de mantenimiento también va a ser entregado pero más tarde se hará llegar ya que en ese momento no estaba completo del todo en donde el cliente estuvo de acuerdo al igual que el director del proyecto.

Minutas con los asesores

Minuta (EQD_25): aceptación del cronograma para TT2 con asesora

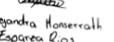
DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	10/02/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	11:50 am

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Realizar las modificaciones al plan de pruebas	MLB, AMER
Establecer el día en que se llevaran a cabo las juntas con el equipo de desarrollo para la revisión de avances	KRM, MLB, AMER

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11:30 am	20 min	10 min	Observaciones de la presentación de Trabajo Terminal I	MLB
11:40 am	20 min	10 min	Exposición del plan de trabajo en Trabajo Terminal II	MLB
Total	40 min	20 min		

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo, los desarrolladores le comentaron al asesor acerca de las observaciones que el jurado evaluador mencionó con respecto a lo realizado en Trabajo Terminal I ante esto el asesor les comentó que la observación más relevante es referente al formato del plan de pruebas, ya que uno de los jurados comentó que existía una confusión entre las pruebas de integración y unitarias por lo cual los desarrolladores deberán de realizar las correcciones correspondientes a dicho formato.

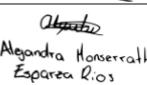
Posteriormente, los desarrolladores expusieron los cambios ejecutados en el plan de trabajo con las respectivas fechas de la materia de Trabajo Terminal II proporcionadas por el docente de dicha asignatura, se le comentó al asesor la creación de nuevas actividades (creación de storyboards, capacitación de Unreal Engine y entrevista en la radio) dichas actividades derivaron después de analizar qué es lo que se requería para el desarrollo además de actividades que se deben de efectuar para la asignatura anteriormente expuesta, otro factor que se le comentó al asesor es que las capacitaciones de Unreal Engine se tomaran los fines de semana para no afectar el cronograma debido a los tiempos.

Ulteriormente, los desarrolladores le comentaron al asesor acerca de las fechas en las que el reporte deberá de ser efectuado y entregado tanto asesores como el jurado evaluador, así como la presentación de Trabajo Terminal II, finalmente el asesor estuvo de acuerdo con los cambios realizados en el plan de trabajo.

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Los desarrolladores solicitaron al asesor observaciones acerca de lo que se desarrolló en Trabajo Terminal I.	MLB, AMER	10/02/2022	X	
El asesor otorgó las observaciones de Trabajo Terminal I específicamente en el formato del plan de pruebas.	KRM	10/02/2022	X	
Los desarrolladores procederán a modificar el formato del plan de pruebas	MLB, AMER	10/02/2022		17/02/2020
Los desarrolladores le explicaron al asesor los cambios que se le habían realizado al plan de trabajo.	MLB, AMER	10/02/2020	X	
El asesor procedió a dar su punto de vista en cuestión a lo anterior expuesto	KRM	10/02/2022	X	
El plan de trabajo fue aprobado por el asesor	KRM	10/02/2022	X	

Minuta (EQD_26): aceptación del cronograma para TT2 con el director

DATOS GENERALES							
Lugar	Sala virtual en Teams		Fecha	11/02/2022			
Academia	Ciencias de la Computación		Hora inicio	02:30 pm			
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo		Hora fin	03:30 pm			
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA							
Nombre	Role	Abreviación	Firma				
Efraín Arredondo Morales	Director del proyecto	EAM					
Mariel López Beltran	Desarrollador	MLB					
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos				
ORDEN DEL DÍA							
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema		Dirige		
02:30 pm	40 min	25 min	Observaciones de la presentación de Trabajo Terminal I		MLB		
2:55 pm	30 min	20 min	Exposición del plan de trabajo en Trabajo Terminal II		MLB		
3:15 pm	30 min	15 min	Exposición del avance en los storyboards		AMER		
Total	100 min	60 min					
ACCIONES							
Acciones			Responsable	Fecha	Estado		
Los desarrolladores solicitaron al asesor observaciones acerca de lo que se desarrolló en Trabajo Terminal I			MLB, AMER	11/02/2022	X		
El asesor otorgó las observaciones de Trabajo Terminal I específicamente en el formato del plan de pruebas.			EAM	11/02/2022	X		
Los desarrolladores procederán a modificar el formato del plan de prueba			MLB, AMER	11/02/2022			
Los desarrolladores le explicaron al asesor los cambios que se le habían realizado al plan de trabajo			MLB, AMER	11/02/2022	X		
El asesor procedió a dar su punto de vista en cuestión a lo anterior expuesto			EAM	11/02/2022	X		
El plan de trabajo fue aprobado por el asesor			EAM	11/02/2022	X		
Los desarrolladores mostraron avances de la primera actividad del plan de trabajo (realizar storyboards de las palabras)			MLB, AMER	11/02/2022	X		
El asesor otorgó sus observaciones sobre los storyboards			EAM	11/02/2022	X		
Los desarrolladores procederán a modificar los storyboards y terminarlos			MLB, AMER	11/02/2022			
					17/02/2022		

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Realizar las modificaciones al plan de pruebas	MLB, AMER
Aprobación del plan de trabajo	EAM, MLB, AMER
Establecer el día en que se llevaran a cabo las juntas con el equipo de desarrollo para la revisión de avances	EAM, MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo, los desarrolladores le comentaron al asesor acerca de las observaciones que el jurado evaluador mencionó con respecto a lo realizado en Trabajo Terminal I ante esto el asesor les comentó que la observación más relevante es referente al formato del plan de pruebas, ya que uno de los jurados comentó que existía una confusión entre las pruebas de integración y unitarias, siendo así el asesor prosiguió a dar una pequeña explicación de cómo se diferenciaban cada una de estas pruebas y posteriormente los desarrolladores deberán de realizar las correcciones correspondientes a dicho formato.

Posteriormente, los desarrolladores expusieron los cambios ejecutados en el plan de trabajo con las respectivas fechas de la materia de Trabajo Terminal II proporcionadas por el docente de dicha asignatura, se le comentó al asesor la creación de nuevas actividades (creación de storyboards, capacitación de Unreal Engine y entrevista en la radio) dichas actividades derivaron después de analizar qué es lo que se requería para el desarrollo además de actividades que se deben de efectuar para la asignatura anteriormente expuesta, otro factor que se le comentó al asesor es que las capacitaciones de Unreal Engine se tomaran los fines de semana para no afectar el cronograma debido a los tiempos.

Ulteriormente, los desarrolladores le comentaron al asesor acerca de las fechas en las que el reporte deberá de ser efectuado y entregado tanto asesores como el jurado evaluador, así como la presentación de Trabajo Terminal II, finalmente el asesor estuvo de acuerdo con los cambios realizados en el plan de trabajo.

Posteriormente, los desarrolladores expusieron los avances en las actividades siendo la creación de los storyboards de las palabras la primera tarea a desarrollar, en donde el asesor dio sus observaciones y los cambios a realizar para que los storyboards sean un apoyo al momento de crear las animaciones en este caso de 10 animales así como la interpretación a lengua de señas mexicana de los avatares. Quedando pendiente por parte de los desarrolladores el realizar los cambios que se comentaron por parte del asesor así como el terminar los 10 storyboards.

Minuta (EQD_27): Aprobación de storyboards.

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	17/02/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	11:50 am

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	30 min	20 min	Exposición de los storyboards	MLB

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	30 min	20 min	Exposición de los storyboards	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Los desarrolladores mostraron avances de la primera actividad del plan de trabajo (realizar storyboards de las palabras)	MLB, AMER	17/02/2022	X	
El asesor otorgó sus observaciones sobre los storyboards	KRM	17/02/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Realizar las modificaciones en los storyboards	MLB, AMER
Realizar la capacitación de Unity y blender los fines de semana	KRM, MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo, se expusieron los avances en las actividades siendo la creación de los storyboards de las palabras la primera tarea a desarrollar, en donde el asesor dio sus observaciones y se explicó que estos fungirán como un apoyo al momento de crear las animaciones en este caso de 10 animales así como la interpretación a lengua de señas mexicana de los avatares para así tener un plan de secuencias a seguir en cada uno de los personajes.

También se comentó el quedar de acuerdo que la capacitación de Unity y blender por parte de los desarrolladores se tomara los fines de semana esto para no afectar el cronograma y poder terminar las actividades dentro de las fechas establecidas. Pues si se tenía conocimiento de los programas a utilizar (Unity y Blender) solo se tomaron los cursos para reforzar ese conocimiento que ya se tenía y poder conocer y utilizar sus versiones más actuales que en el caso de Blender se utilizará la versión 2.93.4 y en el caso de Unity se estará utilizando la versión 2021.3.0f1.

Minuta (EQD_28): Aprobación de blueprints.

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	10/03/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	11:55 am

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	30 min	25 min	Exposición de los blueprint	MLB

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	30 min	25 min	Exposición de los blueprint	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Exposición de los blueprint de las palabras.	MLB, AMER	10/03/2022	X	
Exposición del primer avance en los modelados 3D en blender.	MLB, AMER	10/03/2022	X	
Observaciones de los asesores en los blueprint.	EAM, KRM	10/03/2022	X	
Incorporación de una nueva actividad en el cronograma.	MLB, AMER	10/03/2022	X	
Observaciones de los asesores en la afectación de las actividades.	EAM, KRM	10/03/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involvedados
Aceptación de los blueprint de las palabras	EARM, KRM
Continuar con los modelados 3D en blender.	MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron la creación de los blueprint de las palabras (dibujos frontales y laterales del perro, gato, caballo, vaca, ratón, conejo, serpiente, oveja, paloma y cochino), dichos dibujos creados para ser un apoyo al momento de modelar en 3D, continuando con la exposición del primer avance en los modelados 3D en blender, en este caso del perro. En donde los asesores dieron sus observaciones para que los modelados fueran creados low poly y al momento de renderizarse estos no fueran tan pesados y así no afectar el peso de la aplicación.

Posteriormente se les informó a los asesores la incorporación de una nueva actividad la cual fue proporcionado por parte del profesor de la materia de Trabajo Terminal II cuya actividad es la creación de un artículo científico, cuyo artículo debe ser entregada el 17 de mayo, en donde los asesores estuvieron en duda de si esta nueva actividad no afectara a las actividades ya establecidas para la entrega del producto final.

Minuta (EQD_29): Primeros modelados 3D en Blender.

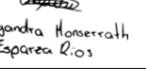
DATOS GENERALES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	17/03/2022	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am	
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	11:50 am	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				
Nombre	Rol	Abreviación	Firma	
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM		
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM		
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB		
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos	
ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	30 min	20 min	Exposición de avances en los modelados	MLB

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Los desarrolladores mostraron avances de los modelados 3D de las palabras en blender	MLB, AMER	17/03/2022	X	
Los asesores otorgaron sus observaciones sobre los modelados	EAM, KRM	17/03/2022	X	

ACUERDOS				
Acuerdo	Involucrados			
Continuar con la creación y terminación de los modelados	MLB, AMER			
Realizar pruebas en los modelados en cuanto al color.	MLB, AMER			

RESUMEN				
En la junta con el equipo de desarrollo, se expusieron los avances de la actividad de la creación de los modelados 3D de las palabras como fue el caso del perro, gato, caballo, conejo y oveja, en donde estos modelados fueron aprobados y así continuar con los modelados faltantes.				
Al igual se expuso por parte de los asesores el realizar pruebas en los modelados para la decisión de agregarles texturas o simplemente pintarlos y comparar que tanto afectaba una acción u otra en cuanto al peso al momento de la renderización.				

Minuta (EQD_30): Aprobación en los modelados.

DATOS GENERALES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	24/03/2022	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am	
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:00 pm	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				
Nombre	Rol	Abreviación	Firma	
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM		
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM		
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB		
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos	
ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	60 min	30 min	Exposición de los modelados 3D	MLB

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Los desarrolladores mostraron los modelados 3D de las palabras terminados	MLB, AMER	24/03/2022	X	
El asesor otorgó sus observaciones sobre los modelados	EAM, KRM	24/03/2022	X	

ACUERDOS				
Acuerdo	Involucrados			
Se eligió pintar los modelados para que estos no fueran muy pesados	MLB, AMER, EAM, KRM			

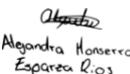
RESUMEN				
En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron los modelados 3D de las palabras terminados, así como un avance en el modelado del perro ya pintado para ver el comportamiento de la renderización y así llegar al acuerdo de pintar todos los modelados y no agregarles texturas ya que estos afectaban un poco más el peso de cada modelado. En donde los asesores aprobaron los modelados y así el equipo de desarrollo continuara con la asignación de colores de cada uno de los modelados así como la realización de los esqueletos (rigging) para la creación de las animaciones. Posteriormente se habló sobre el artículo donde se expuso el formato que se compartió por parte del docente de la materia de Trabajo Terminal II.				

Minuta (EQD_31): Animaciones, avatares y diseño de marcadores.

DATOS GENERALES

Lugar	Oficina del director (UPIZ-IPN)	Fecha	07/04/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:00 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 30 am	60 min	30 min	Exposición de los modelados 3D Animados	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Los desarrolladores mostraron animaciones en los modelados	MLB, AMER	07/04/2022	X	
El asesor otorgó sus observaciones sobre las animaciones	EAM	07/04/2022	X	
Se discutió el diseño de los marcadores	MLB, AMER, EAM	07/04/2022	X	
Se discutió la realización de los modelados de los avatares	MLB, AMER, EAM	07/04/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Realizar los modelados de los avatares hombre-mujer en makehuman	MLB, AMER, EAM
Elección del diseño de las tarjetas o marcadores	MLB, AMER, EAM

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expusieron algunas animaciones en los modelados, por ejemplo el perro que este se le aplicó la animación de caminar y sentarse, como también fue el caso del gato, oveja y conejo. En donde el asesor nos hizo observaciones en donde las animaciones fueran un poco más lentas y así se apreciara mejor las animaciones.

Al igual se comentó que los modelados de los avatares se realizarían en Makehuman esto para reducir tiempos y también Makehuman era el más ideal ya que en este caso se realizaron animaciones en el rostro más específico en el área de la boca y Makehuman cuenta con la asignación de lengua y dientes a los personajes haciendo una personificación más humana y completa.

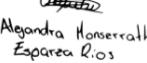
Posteriormente se puso a discusión el diseño que se realizará para los marcadores puesto que estos son base importante para la aplicación al momento de implementar la realidad aumentada y poder mostrar los modelados 3D, en donde se llegó al acuerdo que dichos dibujos fueran tomados de los modelados realizados en blender y si no funcionaban muy bien para la base de datos se intentara con los dibujos realizados en los blueprint.

Minuta (EQD_32): Base en Vuforia de marcadores, adelanto de la aplicación en Unity y avatares.

DATOS GENERALES

Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	28/04/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:40 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11:30 am	60 min	20 min	Exposición del diseño de la interfaz	MLB
11:50 am	30 min	20 min	Exposición de los avatares	AMER
12:10 pm	30 min	30 min	Exposición de la base realizada en Vuforia	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Los desarrolladores mostraron la realizado del diseño de la interfaz en Unity	MLB, AMER	28/04/2022	X	
El asesor otorgó sus observaciones sobre la interfaz	EAM	28/04/2022	X	
Se discutió el diseño de los marcadores para la base de imágenes en Vuforia	MLB, AMER, EAM	28/04/2022	X	
Los desarrolladores mostraron los modelados realizados en Makehuman	MLB, AMER	28/04/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Investigar la mejor manera de asignar animaciones en los avatares	MLB, AMER, EAM
Elección del diseño de las tarjetas o marcadores	MLB, AMER, EAM

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso el diseño en cuanto a la interfaz de la aplicación que se está desarrollando utilizando Unity, mostrando la interfaz de bienvenida, escoger avatar y la interfaz de realidad aumentada en este caso se expusieron dudas ya que se tenía un problema referente al reconocer imágenes y poder mostrar los modelados 3D y al comentarlo junto al asesor se concluyó que la base de imágenes realizada en Vuforia tenía problemas en torno a la calidad de reconocerlas ya que esta daba una puntuación de 0 a 5 para dar a conocer si son aceptadas o no y las que ya se habían introducido daban una puntuación entre 0 a 2 estrellas a excepción de la vaca que daba una calificación de 5 estrellas siendo la única que no se tenía problemas al mostrar el modelado 3D en RA, pasando a investigar y analizar sobre qué calidad deben tener las imágenes para que Vuforia las reconozca exactamente llegando a la conclusión que Vuforia solo acepta imágenes en una escala de grises y las imágenes que se habían ingresado eran imágenes tomadas de los modelados que se realizaron en Blender cuyas imágenes eran muy coloridas, siendo así, se tuvo que hacer cambios llegando a la solución de utilizar las imágenes que se realizaron de blueprint y al realizar este cambio la base de imágenes en Vuforia las aceptó mejorando la puntuación a 4 y 5 estrellas.

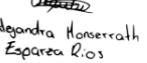
Posteriormente se expusieron los modelados de los avatares realizados en Makehuman en donde se comentó que se estaba buscando una solución para que las animaciones fueran más exactas exponiendo las plataformas de Deepmotion, Mocap-blender y Tracking-blender ya que esta tecnología imitaba animaciones mediante videos. Llegando a conclusiones que Deepmotion tenía fallas en cuanto al movimiento de las manos ya que los dedos no se acomodaban a la seña que se requería llegando a descartar esta opción. Y quedando pendiente el implementar Mocap y Tracking para ver si estos podrían resolver el problema de animación.

Minuta (EQD_33): Avance en la app y animaciones de avatares.

DATOS GENERALES

Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	04/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	01:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	02:20 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
01:30 pm	60 min	40 min	Exposición de avance en la aplicación	MLB
2:10 pm	30 min	10 min	Exposición de avance en las animaciones de los avatares	AMER

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Configuración de Unity para generar el apk	MLB, AMER, EAM	04/05/2022		05/05/2022
Se discutió sobre como extraer animaciones para Unity	EAM, AMER, MLB	04/05/2022	X	
Se llegó al acuerdo de realizar las animaciones de los avatares frame por frame	MLB, AMER, EAM	04/05/2022	X	
Diseño de los marcadores aceptados en Vuforia	MLB, AMER	04/05/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Terminar las animaciones en los avatares frame por frame	MLB, AMER
Aceptación de los marcadores	MLB, AMER, EAM
Configuración de Unity para generar el apk	MLB, AMER, EAM

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso el diseño de los marcadores cuyas imágenes ya tenían una calificación de 5 estrellas en la base de Vuforia, siendo estas ya aceptadas se realizaron pruebas para ver si en realidad se mostraban los modelados 3D en realidad aumentada pero a través de la cámara de la laptop. Acto siguiente se recomendó descargar el apk para poder realizar pruebas en un dispositivo móvil (celular) el cual al realizar esta actividad se obtuvo muchos problemas por parte de Unity ya que no se tenía la configuración adecuada para obtener el apk estos problemas relacionados a no encontrar carpetas como el Android studios para dar permisos de exportación, cuya configuración se trató de resolver con ayuda del asesor, aunque no se pudo completar la configuración quedando pendiente el generar la apk.

Posteriormente se puso a discusión las animaciones de los avatares ya que las plataformas como lo son Deepmotion, MocapBlender, TrackingBlender y MediaPipe fueron puestas a prueba pero se encontraron muchos problemas al momento de implementarlos, por ejemplo; en Deepmotios no se realizaban las animaciones adecuadas en los dedos de las manos siendo esta parte muy importante en la LSM ya que según la posición y movimientos que se tienen que realizar son los que diferencian el entendimiento de una palabra de la otra, llegando a descartar esta opción; MocapBlender se instaló pero no hubo éxito al momento de que este se ejecutara y poder transferir los movimientos ya que esta instalación y la de TrackingBlender hicieron que el equipo de cómputo en este caso una laptop HP con procesador Intel(R) Celeron (R) CPU N2840 @ 2.16GHz con Windows 8 fuera más lenta y acto seguido cerraba el programa Blender y al momento de encender la cámara no fue exitosa, teniendo que desinstalar e instalar nuevamente Blender para que este cambiara su configuración; con MediaPipe si se tuvo éxito al configurar esta tecnología pero no se tuvo éxito al conectarlo con Blender para poder realizar las animaciones. Al no tener éxito con ninguna de estas tecnologías se llegó a la conclusión de realizar las animaciones frame por frame y exponiendo un adelanto de las animaciones que ya se tenían.

Minuta (EQD_34): Aclaración de dudas para el llenado de documentos.

DATOS GENERALES				ACCIONES						
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	05/05/2022	Acciones	Responsable	Fecha	Estado			
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:30 am							
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:00 pm							
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA										
Nombre	Rol	Abreviación	Firma							
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM								
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB								
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos							
ORDEN DEL DÍA										
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige	ACUERDOS					
11: 30 am	30 min	15 min	Exposición de artículo científico	MLB	Acuerdo					
11:45 am	30 min	15 min	Exposición de dudas en llenados de documentos	MLB	Continuar y terminar el artículo científico					
					Recomendación por parte del asesor de realizar las pruebas necesarias en múltiples dispositivos					
					Continuar con el llenado del reporte final					
RESUMEN										
<p>En la junta con el equipo de desarrollo, se expusieron los avances del artículo científico en donde se expusieron dudas sobre el llenado de este documento puesto que algunas partes no se comprendía del todo el cómo debería ser llenado, por ejemplo, como deberían de redactarse las referencias o como debería ser la escritura en cuanto a la investigación que se debe de redactar, en donde el asesor aclaró ciertos puntos de cómo debe ser llenado este artículo quedando pendiente el enviar dicho documento terminado para su revisión.</p> <p>Posteriormente se expusieron las dudas para la continuación del llenado del reporte final ya que se tenía dudas por parte de los desarrolladores del cómo deben ser introducido todo el desarrollo de diseño e implementación de la aplicación en donde la asesora aclaró la duda de que todos los resultados que se obtuvieran pueden ser introducidos como anexos y en la parte del reporte más específico en la parte de "Análisis y discusión de resultados" dar una breve mención a la explicación completa que se realizó en cada uno de los anexos, realizándolo de esta manera para que la parte de "Análisis y discusión de resultados" no se alargara al introducir tal cual todos los resultados que se obtuvieron y así esta parte no perdiera su sentido de redacción.</p> <p>Acto seguido y continuando con el llenado del reporte se comentó el cómo se debe de complementar el plan de pruebas pues se mencionó que se realizaron múltiples pruebas para ingresar las imágenes a una base en Vuforia y estas poder ser reconocidas dando una calificación de 0 a 5 estrellas cuyo acto se realizaron diferentes pruebas ya que las primeras imágenes nos dieron una calificación entre 0-2 estrellas y al resolver este problema para que se reconocieran a las 5 estrellas fue necesario múltiples pruebas, en donde la asesora nos advirtió que este acto es un candidato a redactarse en el plan de pruebas.</p>										

Minuta (EQD_35): Avances en la app.

DATOS GENERALES			
Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	12/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	01:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	01:50 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
01: 00 pm	60 min	30 min	Exposición de avance en la aplicación	MLB
1:30 pm	30 min	20 min	Exposición de avance en la documentación para el reporte final	AMER
1:50 pm	30 min	10 min	Discusión sobre el plan de pruebas	MLB, AMER

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
Mostrar avances en la aplicación	MLB, AMER, EAM	12/05/2022	X	
Mostrar la generación del apk	MLB, AMER	12/05/2022	X	
Se discutió sobre la configuración en los avatares para extraer sus animaciones	EAM, AMER, MLB	12/05/2022	X	
Se discutió sobre la creación del test dentro de la aplicación	MLB, AMER, EAM	12/05/2022	X	
Discusión sobre el llenado en el reporte final	MLB, AMER, EAM	12/05/2022	X	
Discusión del como es el llenado en el documento del plan de pruebas	MLB, AMER, EAM	12/05/2022	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Continuar con la creación de la aplicación	MLB, AMER
Realizar una reunión con la asesora para determinar las pruebas a realizar	MLB, AMER, EAM

RESUMEN

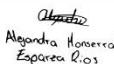
En la junta con el equipo de desarrollo se expuso avances en la aplicación empezando a hablar por la creación de la apk ya que en la junta del día 05/05/2022 no se pudo generar por errores en la configuración del Unity. Acto siguiente se mostró el apk ya instalado en un dispositivo móvil para ver su comportamiento desde la instalación, permisos de usuario para acceder al uso de la cámara del dispositivo, pantalla de inicio ajustada al tamaño de la pantalla dependiendo del dispositivo, seleccionar avatar con su animación en reposo, pantalla de bienvenida con el avatar seleccionado con su animación saludando al igual el visualizar las opciones de reconocer imágenes o test y por último en la opción de reconocer imágenes pasar a la detección de marcadores y poder visualizar el modelado 3D en RA en conjunto a su animación. Posteriormente se discutió junto al asesor como resolver la parte de traducción a LSM.

Ulteriormente se prosiguió a resolver dudas en cuanto al llenado del documento llegando a las conclusiones de redactar toda la parte en cuanto al desarrollo de los modelados 3D de los avatares incluyendo las tecnologías que se investigaron para una mejor animación en los modelados aun si estas no fueron exitosas pero mostrar que si se buscó una manera para un mejor resultado. Al igual se mostró como se estaba redactando todo en cuanto a la creación de los modelados 3D de las palabras comenzando desde la creación de los storyboards hasta la realización de las animaciones en cada una de las 10 palabras.

Posteriormente se planteó que la asesora nos compartió un formato de plan de pruebas que era diferente al plan de pruebas que ya se había creado en TT I, pero en este formato las desarrolladoras habían llegado a la conclusión que el nuevo formato proporcionado era más entendible y mejor explicado en comparación al que ya se tenía. En donde el director comentó su duda en cuanto si es posible un cambio de formato dejando pendiente que se realizará una junta con la asesora para solventar esta duda y tomar una decisión de que formato se va a llevar a cabo.

Minuta (EQD_36): Aclaración de dudas para el llenado de documentos

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	16/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	06:00 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	06:35 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparraga Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparraga Ríos

ORDEN DEL DIA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
06:00 pm	30 min	20 min	Aclaración de dudas para el plan de pruebas	AMER
06:20	30 min	15 min	Exposición de dudas en llenados de documentos	MLB

ACCIONES					
Acciones	Responsable	Fecha	Estado		
			Listo	Fecha Posible	
Se expusieron dudas en cuanto al llenado del documento del plan de pruebas.	MLB, AMER	16/05/2022	X		

Se expuso ejemplo en cuanto al posible llenado del plan de pruebas	AMER	16/05/2022	X	
La asesora aclara dudas en cuanto al llenado del plan de pruebas	KRM	16/05/2022	X	
Los desarrolladores exponen sus dudas en cuanto al llenado del documento del manual de usuario.	MLB, AMER	16/05/2022	X	
La asesora aclara dudas en cuanto al llenado del manual de usuario	KRM	16/05/2022	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Aprobación de ejemplo para el llenado del plan de pruebas	KRM
Continuar con el llenado del plan de pruebas	AMER, MLB

RESUMEN	
En la junta con el equipo de desarrollo, se expusieron las dudas en cuanto al llenado del plan de pruebas en donde las desarrolladoras mostraron y explicaron a la asesora el ejemplo de "permisos de usuario para utilizar la cámara" para ver si de la manera en cómo se llenó era la correcta, en donde la asesora dio su aprobación para posteriormente continuar con el llenado de todas las pruebas. También se comentó si al momento de utilizar diferentes dispositivos móviles era necesario crear una hoja de Excel para cada uno y poder anotar lo ocurrido, en donde la asesora dijo que no era necesario ya que en una misma hoja de Excel de la prueba se podía realizar todas las pruebas de todos los dispositivos utilizados en donde nada más se les indicara un distintivo (código para distinguir que dispositivo se está utilizando en cada prueba). Al quedar las dudas aclaradas se expuso los cambios realizados en el plan de pruebas ya que al inicio se tenía los permisos de cámara en la prueba "EP_004" y cambio a la prueba "EP_001" obteniendo también cambios en el plan de pruebas del sistema.	
Posteriormente se continuó con la aclaración de dudas en cuanto al llenado del documento del manual de usuario ya que no se tiene muy claro que temas específicos deben destacar.	

Minuta (EQD_37): Avances en la app.

DATOS GENERALES								
Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	18/05/2022					
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:50 am					
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:50 pm					
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA								
Nombre	Rol	Abreviación	Firma					
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM						
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB						
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos					
ORDEN DEL DÍA								
Hora de Inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige				
11: 50 pm	60 min	50 min	Exposición de avances en la aplicación	MLB				
12:40 pm	30 min	10 min	Formato de plan de pruebas	MLB, AMER				
Total	90 min	60 min						
ACCIONES								
Acciones	Responsable	Fecha	Estado					
Listo		Fecha Posible						
Los desarrolladores explicaron los avances de la aplicación móvil	EAM, AMER, MLB	18/05/2022	X					
Exposición de los avatares con sus	MLB	18/05/2022	X					
ACUERDOS								
Acuerdo	Involucrados							
Continuar con el desarrollo de la aplicación móvil	MLB, AMER							
Continuar con el desarrollo del formato de plan de pruebas	MLB, AMER							
Realizar una junta con el asesor del proyecto para solventar dudas en cuanto al formato del plan de pruebas	EAM, KRM, AMER, MLB							
RESUMEN								
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se expuso en primera instancia los avances de la aplicación en este caso en particular fue del módulo de "Reconocer imágenes" específicamente en la sección de traducir el modelado que se esté detectando, se le explicó al asesor como es que se realizó esta parte de la detección optando por una vez que sea detectado y de un touch al botón de "Traducir" este verificará cual es el modelado que se ha detectado y procederá a llamar a la animación de dicho modelado mediante el avatar que este activo en ese momento, una vez que se explicó esta parte los desarrolladores procedieron a explicar cómo es que se llamaría al audio de dicho modelado dependiendo del avatar, el director analizó si esta opción era viable y aportó ideas de cómo poder realizarlo.</p> <p>Una vez concluido lo anterior los desarrolladores comentaron acerca de cómo sería el realizar el módulo test, es decir los elementos requeridos y como llamarlos una vez detectados además de la exposición de las 3 opciones de los avatares.</p>								

Minuta (EQD_38): Avances en la app.

DATOS GENERALES			
Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	23/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:50 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	1:00 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Role	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 50 pm	60 min	50 min	Exposición de problemas en detener las animaciones de los avatares	MLB
12:40 pm	30 min	20 min	Discusión de dudas en cuanto a cómo redactar los errores o problemas presentados durante el desarrollo del sistema	MLB, AMER

ACCIONES					
Acciones	Responsable	Fecha	Estado		
			Listo	Fecha Posible	
Mostrar los avances de la aplicación móvil	MLB, AMER, EAM	23/05/2022	X		
Exposición de los problemas generados con las animaciones de las traducciones de las palabras mediante los avatares	MLB	23/05/2022	X		
El asesor procede a visualizar el comportamiento de las animaciones en Unity de acuerdo al controlador del avatar	EAM	23/05/2022	X		
Se expone como podemos resolver dichos problemas mediante la aplicación de los métodos de animación play en vez de parámetros	MLB, AMER, EAM	23/05/2022	X		
Exposición de dudas en cuanto a la modificación de los prototipos de pantalla.	MLB, AMER	23/05/2022	X		
El asesor confirma el realizar el cambio en el documento de diseño	EAM	23/05/2022	X		
Exposición de dudas en cuanto al funcionamiento de la RA	MLB, AMER	23/05/2022	X		
Aclaración de dudas del funcionamiento de la RA	EAM	23/05/2022	X		

ACUERDOS		
Acuerdo	Involucrados	
Continuar con la creación de la aplicación	MLB, AMER	
Realizar cambios en los prototipos de pantalla	MLB, AMER, EAM	

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso al director del proyecto los avances de la aplicación en este caso específicamente de la programación de los módulos "Reconocer imágenes" y el "Test", posteriormente de explicar lo que se había realizado el equipo de desarrollo procedió a notificar los problemas que se encontraron en dichos módulos en el primer caso se tenía problemas al traducir, ya que si se estaba mandando a llamar a la animación, sin embargo, esta se cicla de forma indefinida por ende el botón de "Reproducir" no estaba funcionando por este hecho. Para ello se analizó el controlador de animación de cada avatar y se procedió a efectuar el método de "animator. play", este hecho conlleva que solo se requieren las animaciones y no se requieren mandar parámetros a dichas animaciones para que se efectúen.

Posteriormente se expuso por parte de las desarrolladoras que al momento de realizar el test no se creó de acuerdo a lo que se había propuesto en los prototipos de pantalla en donde se exponían los tres avatares en la misma pantalla y al analizarlo se llegó a la conclusión que si se ponían los tres avatares estos se visualizarían muy pequeños esto conlleva a buscar otra solución para que los avatares se muestren de un tamaño promedio para no tener problemas en ver el cambio en cuanto a la traducción a LSM que se está exponiendo, llegando a la solución de poner flechas de anterior y siguiente para generar el cambio a las 3 posibles respuestas de avatares para poder seleccionar uno y verificar si la traducción corresponde al modelado 3D de la palabra expuesta.

Minuta (EQD_39): Aclaraciones de dudas en el llenado de documentos.

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	24/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	10:00 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	10:50 am

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
10:00 am	30 min	20 min	Aclaración de dudas en realizar cambios en los prototipos de pantalla y plan de pruebas	MLB
10:20 am	30 min	10 min	Exposición del documento autorización de uso para exhibición pública dentro de la institución IPN	MLB
10:30 am	30 min	20 min	Aclaración de dudas en cuanto a los manuales y presentación.	MLB
Total	90 min	50 min		

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Se expusieron dudas en cuanto a cómo afecta los cambios en los prototipos de pantalla.	MLB, AMER	24/05/2022	X	
Aclaración de dudas que no afecta el cambio solo argumentar el porqué de los cambios.	KRM	24/05/2022	X	
Se exponen dudas en cuanto al cambio del plan de pruebas de acuerdo al comportamiento del sistema (aplicación).	MLB, AMER	24/05/2022	X	
Se expone un nuevo documento donde se autoriza exhibir públicamente este proyecto	MLB, AMER	24/05/2022	X	
Se discute si es necesario un manual de mantenimiento	MLB, AMER, KRM	24/05/2022	X	
Se le informa a la asesora el cambio de fecha de presentación.	MLB, AMER	24/05/2022	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Aprobación de los cambios en los prototipos de pantalla	KRM
Aprobación de cambios en el plan de pruebas	KRM
Preguntar al profesor de TT 2 sobre el llenado del documento de autorización de uso para exhibición pública dentro de la institución IPN	MLB, AMER
Preguntar al director de proyecto sobre el manual de mantenimiento	MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo, se expusieron las dudas en cuanto a que tanto afecta realizar cambios en los prototipos de pantalla ya que la pantalla del Test no se realizó tal cual al prototipo propuesto ya que al analizarlo se llegó a la conclusión que al exhibir 3 avatares en la pantalla se visualizarían de un tamaño muy pequeño haciendo que las traducciones a LSM no se alcancen a apreciar optando a buscar una solución para que los avatares se aprecien en un tamaño proporcional llegando a la solución de poner las 3 opciones de avatares utilizando flechas de anterior y siguiente para poder visualizarse a cada avatar traduciendo a LSM individualmente en donde la asesora nos recomendó que se argumentara por qué se realizó el cambio y el plan de pruebas era la mejor opción para plasmar los resultados. También se le comentó que si el realizar cambios en el plan de pruebas no nos afectaría al momento de presentarlo al jurado donde nos aclaró que no, solo el documentar que se le invitó tiempo al plan de pruebas que no se tenía contemplado.

Posteriormente se le informó a la asesora de la integración de un nuevo documento exigido por parte del profesor de la materia de Trabajo Terminal II en donde se autoriza que el proyecto se puede exhibir en la biblioteca del instituto (IPN) en donde la asesora planteó que se le preguntara al profesor cuánto tiempo es recomendable dejarlo en exhibición ya que es uno de los requisitos del llenado del formato. Ulteriormente se expuso si es necesario un manual de mantenimiento en donde la asesora nos comentó que si este se introduce en el cronograma de actividades como requisito de documentos a entregar entonces si es necesario realizarlo. Al igual se mencionó que la realización del artículo científico también sea introducida al reporte final.

Durante esta reunión mientras se comentaban los cambios se ponía en contexto como defenderlo en la presentación final del proyecto. Como también se le informó a la asesora del cambio en la fecha de presentación ya que inicialmente se llevaría a cabo el 17 de junio pero se cambió al día 13 de junio en donde la asesora nos comentó que no podría estar de manera presencial.

Minuta (EQD_40): Avances en la app.

DATOS GENERALES			
Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	25/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	12:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:50 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
12: 30 pm	30 min	10 min	Apoyo para corregir las animaciones en la aplicación.	EAM, MLB
12:40 pm	30 min	10 min	Discusión sobre el manual de mantenimiento	MLB, AMER

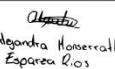
ACCIONES					
Acciones	Responsable	Fecha	Estado		
			Listo	Fecha Posible	
Mostrar avances en la aplicación	MLB, AMER, EAM	25/05/2022	X		
El director da una propuesta para parar las animaciones en los avatares.	EAM	25/05/2022	X		
Se realizan cambios en la aplicación	MLB	25/05/2022		26/05/2022	
Exposición de avances en el reporte	AMER	25/05/2022	X		
Exposición de dudas en cuenta al realizar el manual de mantenimiento	MLB, AMER	25/05/2022	X		
El asesor confirma el realizar el manual de mantenimiento	EAM	25/05/2022	X		

ACUERDOS	
Acuerdo	Involvedados
Continuar con la corrección de errores en la aplicación	MLB, AMER
Continuar con el llenado del reporte	MLB, AMER
Crear el manual de mantenimiento	MLB, AMER
Crear un repositorio en github	MLB, AMER, EAM

RESUMEN	
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se expuso la aplicación solventando los problemas en el Test ya que en su desarrollo no se lograba el cambio de avatares aleatorios al dar touch en las flechas de siguiente o anterior y al exponerlo esta vez ya se mostró el comportamiento completo del Test.</p> <p>Posteriormente el director del proyecto planteo una solución para que se detuvieran las animaciones de los avatares al momento de activar la traducción a LSM en donde se propuso que al dar touch en traducir se cambie a un estado de reposo en el avatar y para poder activar la traducción será necesario dar touch en un botón de reproducir para activar al avatar y emplear a realizar la traducción a LSM de la palabra que se está mostrando en pantalla. Y al ponerlo en ejecución se obtuvieron buenos resultados ya que al introducir esta propuesta en la aplicación se logró apreciar mejor la traducción a LSM sin que se ciclara la animación mejorando los resultados esperados. Pues la primera propuesta al dar touch en traducir aparecía el avatar ciclando la animación y el audio solo se reproducía una vez, pero al aplicar esta propuesta se obtuvo que el audio se reproduciera junto a la traducción a LSM y se notó que el avatar en realidad está hablando y ya no se ciclo la traducción. Quedando pendiente aplicar la propuesta a todos los avatares en el Reconocer imágenes para descubrir las traducciones a LSM de las palabras detectadas.</p> <p>Ulteriormente se discutió la creación del manual de mantenimiento en donde se comentó si era posible que el director del proyecto se quedara a cargo de realizar el mantenimiento en donde el asesor comentó que si se deja un repositorio de la creación del sistema (código fuente) si se podría quedar a cargo con la condición de poder acceder al código fuente para poderlo modificar.</p>	

Minuta (EQD_41): Primera entrega del sistema fallida.

DATOS GENERALES			
Lugar	Oficina del director (UPIIZ-IPN)	Fecha	27/05/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	11:10 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	11:30 am

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Ríos

ORDEN DEL DÍA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
11: 10 pm	30 min	20 min	Entrega del sistema	MLB, AMER

ACCIONES					
Acciones		Responsable	Fecha	Estado	
				Lista	Fecha Posible
Entrega del sistema al director del proyecto	MLB, AMER,		27/05/2022	X	
Observaciones de cambios	EAM		27/05/2022	X	
Se realizan cambios en la aplicación	MLB, AMER		27/05/2022		30/05/2022

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Sistema aun no aprobado	EAM
No se logró el objetivo en el requerimiento de puntaje	MLB, AMER,EAM

RESUMEN	
En la junta con el equipo de desarrollo se expuso la aplicación en su totalidad en donde se entrega al director para dar su aprobación y al realizar las pruebas del sistema completo los marcadores de serpiente, vaca, gato y ratón no pasaron la prueba al aplicar la RA ya que los modelados no aparecían en el punto focal central en la pantalla del dispositivo y el mostrar puntaje no satisfacía el objetivo en el requerimiento funcional RF_11 " Mostrar el puntaje" ya que solo aparecía los aciertos correctos al realizar el Test y faltó que se mostrara el total de marcadores detectados para que el usuario se dé cuenta si le atinó a las respuestas o no.	
Posteriormente el director del proyecto propuso el cambio en la aplicación para satisfacer todos los objetivos plasmados en los requerimientos.	

Minuta (EQD_42): Cambios en la app.

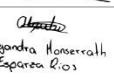
DATOS GENERALES				ACCIONES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	31/05/2022	Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	07:30 am				Listo	Fecha Posible
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	08:00 am					
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				Se expuso el sistema con el cambio realizado en la pantalla del puntaje.	MLB, AMER,	31/05/2022	X	
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM		Se expuso el sistema con el cambio en el marcador serpiente.	MLB, AMER	31/05/2022	X	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB		Se expuso el sistema con el cambio en el marcador ratón.	MLB, AMER	31/05/2022	X	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos	Desarrollador	AMER		Se expuso el sistema con el cambio en el marcador vaca.	MLB, AMER	31/05/2022	X	
ORDEN DEL DIA				Se expuso el sistema con el cambio en el marcador gato.	MLB, AMER	31/05/2022	X	
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Observaciones en el sistema	EAM	31/05/2022	X	
07:30 am	60 mi	30 min	Cambios realizados en el sistema.	Cambios en el sistema	MLB, AMER	31/05/2022		01/06/2022
ACUERDOS								
Acuerdo	Involucrados							
Sistema aun no aprobado	EAM							
Cambios en las animaciones mostradas en la pantalla del puntaje.	MLB, AMER							
RESUMEN								
<p>En la junta con el equipo de desarrollo se expuso la aplicación en su totalidad en donde se comenta que el marcador serpiente ya se muestra correctamente su modelado 3D en su punto de origen y los marcadores vaca, ratón y gato en unos dispositivos los modelados si aparecen en su punto de origen pero en otros dispositivos no lo cumplen, quedando pendiente el realizar el cambio del game_object en el que se encuentran los modelados.</p> <p>Posteriormente se continuó con la demostración de la aplicación en el caso del Test específicamente al mostrar el puntaje en donde se explica los cambios realizados a las observaciones en la reunión del día 27/05/2022 solventando el requerimiento funcional RF_11 "Mostrar el puntaje". En donde se contabilizan los marcadores detectados sin importar el orden y el número de veces que un marcador es detectado obteniendo los siguientes tres casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.- Si las respuestas correctas son igual al número de marcadores detectados, por ejemplo se detectaron 5 marcadores y las 5 "preguntas" se contestaron correctamente aparecerá el puntaje 5-5 y en pantalla aparecerá el avatar festejando. 2.- Si el número de las respuestas correctas no es igual al número de marcadores detectados, por ejemplo se detectaron 5 marcadores y solo 3 "preguntas" se contestaron correctamente aparecerá el puntaje 3-5 y en pantalla aparecerá el avatar aplaudiendo significando que tu esfuerzo fue regular. 3.- Si no se obtuvo ninguna respuesta correcta, por ejemplo se detectaron 5 marcadores y las 5 "preguntas" se contestaron incorrectamente aparecerá el puntaje 0-5 y en pantalla aparecerá el avatar triste significando que te debes de esforzar más. <p>En donde el asesor hizo el comentario que en los avatares realizaban un comportamiento raro al pasar de la animación festejando al estado de reposo en donde se quedó pendiente mejorar ese cambio.</p>								

Minuta (EQD_43): Cambios en la app.

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	02/06/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	08:30 am
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	09:00 am

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efraín Arredondo Morales	Director	EAM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esperanza Ríos	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esperanza Ríos

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
08:30 am	60 mi	30 min	Cambios realizados en el sistema.	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Se expuso el sistema con el cambio realizado en los avatares festejando	MLB, AMER,	02/06/2022	X	
Se expuso el sistema con el cambio realizado en los avatares aplaudiendo.	MLB, AMER	02/06/2022	X	
Se expuso el sistema con el cambio realizado en los avatares tristes	MLB, AMER	02/06/2022	X	
Se expuso la duda en los modelados vaca, ratón y gato.	MLB, AMER	02/06/2022	X	
Observaciones en el sistema	EAM	02/06/2022	X	
Cambios en el sistema	MLB, AMER	02/06/2022		03/06/2022

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Sistema aun no aprobado	EAM
Cambios en las animaciones mostradas en la pantalla del puntaje.	MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso la aplicación en su totalidad en donde se comenta que los modelados 3D del gato, vaca y ratón siguen presentando problemas en su punto de origen ya que en algún dispositivo si los muestra correctamente en la RA y otros no, donde el asesor ofreció el apoyo para una solución. Posteriormente se mostraron los cambios realizados en los avatares festejando en la pantalla del puntaje en donde el asesor aun no quedó conforme con los resultados, ya que del pasar de la animación festejar al estado de reposo no le agrada del todo.

Minuta (EQD_44): Aprobación del sistema por parte del director del proyecto.

DATOS GENERALES				ACCIONES				
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	03/06/2022	Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	09:30 am	Se expuso el sistema con el cambio realizado en los avatares festejando	MLB, AMER,	03/06/2022	X	
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	09:50 am	Se expuso el sistema con el cambio realizado en los avatares aplaudiendo.	MLB, AMER	03/06/2022	X	
LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA				Se expuso el sistema con el cambio realizado en los avatares tristes	MLB, AMER	03/06/2022	X	
Nombre		Rol	Abreviación	Se expuso la duda en los modelados vaca, ratón y gato.	MLB, AMER	03/06/2022	X	
Efrain Arredondo Morales		Director	EAM	Observaciones en el sistema	EAM	03/06/2022	X	
Mariel López Beltrán		Desarrollador	MLB	Se expone dudas en cuanto al documento del manual tecnico	MLB, AMER	03/06/2022	X	
Alejandra Montserrat Esparza Ríos		Desarrollador	AMER	Se expone dudas en el plan de pruebas	MLB, AMER	03/06/2022	X	
ORDEN DEL DÍA				Aclaración de dudas	EAM	03/06/2022	X	
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige				
09:30 am	60 mi	20 min	Aprobación del sistema.	MLB				

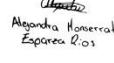
RESUMEN	
En la junta con el equipo de desarrollo se expuso la aplicación en su totalidad en donde se comenta que los modelados 3D del gato, vaca y ratón siguen presentando problemas en su punto de origen ya que en algún dispositivo si los muestra correctamente en la RA y otros no, donde el asesor comento que puede ser una falla en la base de Vuforia por el cambio de versiones.	
Posteriormente se mostraron los cambios realizados en los avatares festejando en la pantalla del puntaje en donde el asesor dio su aprobación de que las animaciones de festejo se repitieran sin pasar a ningún estado de reposo. Al igual el director del proyecto dio su aprobación del sistema.	
Ulteriormente se expusieron las pruebas que se estaban realizando y al discutirlo con el asesor se llegaron acuerdos de cuales pruebas se definieran unitarias y cuáles de integración, realizando ese cambio ya que al inicio se tenían solo pruebas de integración y de sistema, pero al realizar las pruebas en tiempo real se descubrieron la existencia de pruebas unitarias.	
Por último se expuso el documento del manual técnico en donde las desarrolladoras tenían duda en cuanto al llenado específicamente en los requisitos de hardware y software para una instalación exitosa de la aplicación en donde el asesor aclaró las dudas.	

Minuta (EQD_45): Aprobación del sistema por parte del asesor.

DATOS GENERALES

Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	03/06/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	03:30 pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	04:00 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA

Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Karina Rodríguez Mejía	Asesor	KRM	
Mariel López Beltrán	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DÍA

Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
03:30 pm	60 min	30 min	Aprobación del sistema.	MLB

ACCIONES

Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Se expuso el sistema en su totalidad	MLB, AMER,	03/06/2022	X	
Observaciones en el sistema	KRM	03/06/2022	X	
Se expone dudas del manual técnico	MLB, AMER	03/06/2022	X	
Se expone dudas sobre cambios en el documento de diseño	MLB, AMER	03/06/2022	X	
Aclaración de dudas en el llenado de documentos	KRM	03/06/2022	X	

ACUERDOS

Acuerdo	Involucrados
Sistema aprobado	KRM

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se expuso la aplicación en su totalidad en donde se le explicó a la asesora todo su funcionamiento desde el comportamiento en los avatares hasta el comportamiento de los modelados 3D de los animales, el uso de los marcadores y el funcionamiento de la realidad aumentada. En donde la asesora expuso sus opiniones y que todo el funcionamiento satisface todos los requerimientos a los que se pretendían llegar pasando a aprobar el sistema.

Posteriormente se expusieron las dudas en base al llenado de documentos específicamente en el documento de diseño en donde la asesora aclaró que no es necesario modificar este documento solo en el análisis de resultados dentro del reporte mencionar los cambios para la mejora del sistema. Al igual se mencionó el llenado del manual técnico en donde quedó pendiente enviarlo para su revisión.

Ulteriormente se llegó a un acuerdo de una próxima junta para la aceptación del sistema junto con el cliente y el director del proyecto quedando pendiente para el día lunes 6 de junio del 2022.

Minuta (EQD_46): Aprobación de documentos.

DATOS GENERALES			
Lugar	Sala virtual en Teams	Fecha	06/06/2022
Academia	Ciencias de la Computación	Hora inicio	12:00:pm
Tipo	Reunión con el equipo de desarrollo	Hora fin	12:30 pm

LISTA DE ASISTENTES Y ROLES DE LA JUNTA			
Nombre	Rol	Abreviación	Firma
Efrain Arredondo Morales	Director	EAM	
Karina Rodriguez Mejia	Asesor	KRM	
Mariel Lopez Beltran	Desarrollador	MLB	
Alejandra Montserrat Esparza Rios	Desarrollador	AMER	 Alejandra Montserrat Esparza Rios

ORDEN DEL DIA				
Hora de inicio	Tiempo Planeado	Tiempo Real	Tema	Dirige
12:00 PM	30 min	20 min	Aclaración de llenado de documentos	AMER
12:20 PM	20 min	10 min	Aprobación de documentos	AMER

ACCIONES				
Acciones	Responsable	Fecha	Estado	
			Listo	Fecha Posible
Exposición del manual técnico	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Observaciones en el manual técnico	KRM, EAM	06/06/2022	X	
Cambios en el manual técnico	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Exposición del manual de usuario	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Observaciones en el manual de usuario	KRM, EAM	06/06/2022	X	
Exposición del plan de pruebas	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Observaciones del plan de pruebas	KRM, EAM	06/06/2022	X	
Dudas en el documento matriz de trazabilidad	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Aclaración de dudas en el documento matriz de trazabilidad	KRM, EAM	06/06/2022	X	
Exposición de dudas en el llenado del reporte final	MLB, AMER	06/06/2022	X	
Aclaración de dudas sobre el reporte final	KRM, EAM	06/06/2022	X	

ACUERDOS	
Acuerdo	Involucrados
Aprobación del manual técnico.	KRM, EAM
Aprobación del manual de usuario	KRM, EAM
Pendiente la entrega del manual de mantenimiento	MLB, AMER
Completar el reporte final	MLB, AMER
Aprobación del plan de pruebas	KRM, EAM
Completar la matriz de trazabilidad	MLB, AMER

RESUMEN

En la junta con el equipo de desarrollo se comenzó con la exposición del manual técnico que se compone de los requisitos necesarios para una instalación correcta de la aplicación en un dispositivo móvil, en donde se completó el llenado de este donde el director comentó que faltaban los permisos de instalación de aplicaciones desconocidas ya que este no se iba a subir a play store, acto seguido se aprobó este manual.

Posteriormente se continuó con la exposición del manual de usuario donde se explica el uso de la aplicación conteniendo las características de este, desde cómo se deben utilizar los marcadores y los personajes que aparecen en este y su función a cumplir, como lo son los modelados 3D en realidad aumentada de las palabras (animales) y los avatares fungiendo como tutores para dar a conocer las traducciones de las palabras a LSM. Pasando a las observaciones de justificación del texto y agregar su índice al igual el cambio del logo de la aplicación ya que inicialmente se presentó con el logo donde fue creado en este caso Unity y se requiere el cambio al logo diseñado por el equipo de desarrolladores. Quedando pendiente el cambio de este documento y pasando con la aprobación de este.

Ulteriormente se comentó que el manual de mantenimiento no estaba terminado del todo quedando pendiente su revisión.

Continuando con la exposición del plan de pruebas obteniendo un total de 4 pruebas unitarias, 5 de integración y 1 de sistema, comentando que las de sistema se realizaron un total de 4, en donde 1 de ellas se realizaron en un celular huawei p30 lite, 2 en un celular xiaomi y el último en un huawei nova8. Aceptando este documento. Junto a este documento se continuó con la discusión del llenado del documento matriz de trazabilidad donde se requiere el total de pruebas realizadas llegando al acuerdo que se llene con los códigos presentados en las tablas ingresadas en el reporte donde cada prueba tiene su total de casos con un código asignado y en observaciones poner algo general. Quedando pendiente el acabado de este documento.

Posteriormente se continuó con la exposición de dudas en cuanto al llenado del documento reporte final ya que se tenía dudas de poner apéndices diferentes para la realización de actividades tanto en Trabajo Terminal I y Trabajo Terminal II donde los asesores comentaron que si era aceptable poner ambos contenidos por separado para que se reflejara todo el trabajo que se realizó en el desarrollo del proyecto desde el planteamiento del producto (TT I), desarrollo, entrega y aceptación (TT II).