



# **TOTUMO**

## **Aventura en el Bosque Seco**

**Jairo Andres Silva Romero**  
Asesora: Lorena Medina Beltrán

Proyecto Avanzado De Diseño De Comunicación Visual  
Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales  
Departamento de Arte, Arquitectura y Diseño

Santiago de Cali  
Noviembre - 2017

## LISTA DE FIGURAS

Imagen 1 Diorama de la exposición de bosques secos
Imagen 2 Deterioro de los bosques secos en Colombia
Imagen 3 Interfaz Preservando ando (Inicio, Cabezote e Instrucciones)
Imagen 4 Exhibición bosques secos en Museo ciencias naturales Federico Lemmanh
Imagen 5 Ensayo tipográfico de Totumo - Aventura en el Bosque Seco
Imagen 6 Primer logo Totumo - Aventura en el Bosque Seco
Imagen 7 Nombre Totumo en tipografía Arnold 2.1 y proceso de color
Imagen 8 Continuación del proceso del logo.
Imagen 9 Logo final del videojuego Totumo, una aventura en el bosque seco.
Imagen 10 Bocetos diseño del personaje
Imagen 11 Animación protagonista totumo
Imagen 12 Estructura de navegación de Totumo, Aventura en el Bosque Seco
Imagen 13 Primer Storyboard escenarios de Totumo
Imagen 14 Storyboard Menú principal, Interfaz de controles e interfaz de selección de nivel
Imagen 15 Storyboard Nivel 1 Minería
Imagen 16 Storyboard Nivel 2 Quema
Imagen 17 Storyboard Nivel 3 Cacería
Imagen 18 Esquema elementos visuales para cada nivel
Imagen 19 Diseño de elementos visuales del videojuego
Imagen 20 continuación Diseño de elementos visuales del videojuego
Imagen 21 Interfaz Home Totumo
Imagen 22 Interfaz Controles
Imagen 23 Interfaz Selector de Nivel
Imagen 24 Interfaz instrucciones del nivel 1 - Minería
Imagen 25 Interfaz nivel 1 - Entrada a la mina
Imagen 26 Interfaz Menú de Pausa en Nivel 1
Imagen 27 Interfaz interior de la mina Nivel 1 Minería
Imagen 28 Interfaz antes de la restauración
Imagen 29 Interfaz restauración del río
Imagen 30 Interfaz instrucciones del nivel 2 - Quema
Imagen 31 Nivel 2 - Quema, Árboles quemados
Imagen 32 Nivel 2 - Quema, Árboles Restaurados
Imagen 33 Interfaz restauración de los árboles
Imagen 34 Interfaz instrucciones del nivel 3 - Cacería
Imagen 35 Nivel 2 - Cacería, Animales Restaurados
Imagen 36 Interfaz restauración de los árboles
Imagen 37 Creación de prototipo funcional en Unity
Imagen 38 Creación de nivel 2 en Unity
Imagen 39 Evidencia de pruebas de usuario
Imagen 40 Modificación de la zona final del nivel 2 del videojuego
Imagen 41 Conjunto de interfaces finales del videojuego
Tabla 1 Beneficios de los videojuegos
Tabla 2 Objetivos y tareas
Tabla 3 Descripciones de niveles
Gráfico 1 Tiempos de uso de videojuegos
Gráfico 2 Percepción de ecosistema de bosque seco
Gráfico 3 Análisis de la interfaz controles e instrucciones
Gráfico 4 Tiempos para completar niveles
Gráfico 5 Comentarios del videojuego
Gráfico 6 Satisfacción del videojuego

## CONTENIDO

1. Introducción	4
2. Objetivos	5
3. Justificación	6
4. Contexto de la necesidad	8
5. Audiencia Objetivo	10
6. Benchmarking	11
6.1 Diseño Precolombino	11
6.2 Preservando ando	12
7. Estado del Arte	13
7.1 Juegos, Videojuegos y educación	13
7.2 Los videojuegos como medio de comunicación visual	14
7.3 Trabajos Relacionados	15
8. Métodos, Técnicas y Resultados	17
8.1 Resultados	18
9 Descripción de los requerimientos del diseño:	19
10. Desarrollo del Producto	20
10.1 Creando la identidad visual	22
10.2 Creando el Personaje	25
10.3 Mecánica del Videojuego	25
10.4 Storyboard del Videojuego	27
10.5 Elementos de Comunicación Visual	30
10.6 Interfaz gráfica del videojuego	33
10.7 Creación de niveles	36
11. Validación del Producto	44
11.1 Resultados Validación	47
12. Descripción Final	51
13. Conclusiones	52
Referencias	53

## **1. INTRODUCCIÓN**

En internet se encuentran varias definiciones sobre videojuegos. La definición de la Real Academia Española lo define como una aplicación interactiva que, a través de un controlador, como el teclado, mouse o joystick permite que una persona pueda simular experiencias en un medio de reproducción, tal como, monitores de computador, televisores o proyectores, entre otros.

Gracias a las capacidades de comunicación de los videojuegos, como son, transmitir un mensaje, proponer ideas, brindar experiencias individuales y grupales (Aranda, Sánchez-Navarro, & Martínez-Martínez, 2015), estos son una herramienta de apoyo para la presentación de información de un tema, transmitir ideas, generar un cambio y, conforme, enriquecer contenidos para hacerlos más atractivos a las personas.

El presente proyecto busca implementar un videojuego sobre los bosques secos del Valle del Cauca, que sirve como apoyo didáctico de la materia de Ciencias Naturales del colegio Liceo Mixto Las Lajas, además diseñar elementos de comunicación visual que correspondan con las consecuencias positivas y negativas generadas por la deforestación, la minería, la quema y la cacería.

## **2. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un sistema de comunicación visual para un videojuego sobre el cuidado de los Bosques Secos del Valle del Cauca, que sirva como apoyo didáctico de la materia de Ciencias Naturales del colegio Liceo Mixto las Lajas.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar las características de la flora y fauna presentes en el bosque seco y clasificar las especies representativas.
2. Estructurar la lógica del videojuego y definir los elementos de comunicación.
3. Evaluar el desempeño de los elementos de comunicación en las diferentes interfaces por medio del grupo focal.

### 3. JUSTIFICACIÓN

A mediados del año 2014 el grupo de investigación Modelos Interactivos para Museos – MOMU, de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, realizó una convocatoria para participar en el proyecto del Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann, que exhibía, entre otras exposiciones, la diversidad de los bosques secos del Valle del Cauca.

En aquel entonces, la exhibición contaba con las siguientes piezas de comunicación: tres carteles, dos dioramas (Imagen 1) y un instrumento interactivo táctil que no funcionaba. Así surgió la idea de colaborar, desde la carrera de Diseño de Comunicación Visual, con el diseño de otras piezas de comunicación que complementarían la información de los bosques secos. Sin embargo, las exigencias, por parte del museo, se salían del alcance de la profesión.

A pesar de esto, surgió la necesidad de tener un elemento de apoyo didáctico a la materia de Ciencias Naturales del colegio Liceo Mixto las Lajas, que enseñara a sus estudiantes a cuidar los bosques secos. De esa forma, la idea se convirtió en el desarrollo de un videojuego que trataría la temática del cuidado de dichos bosques.

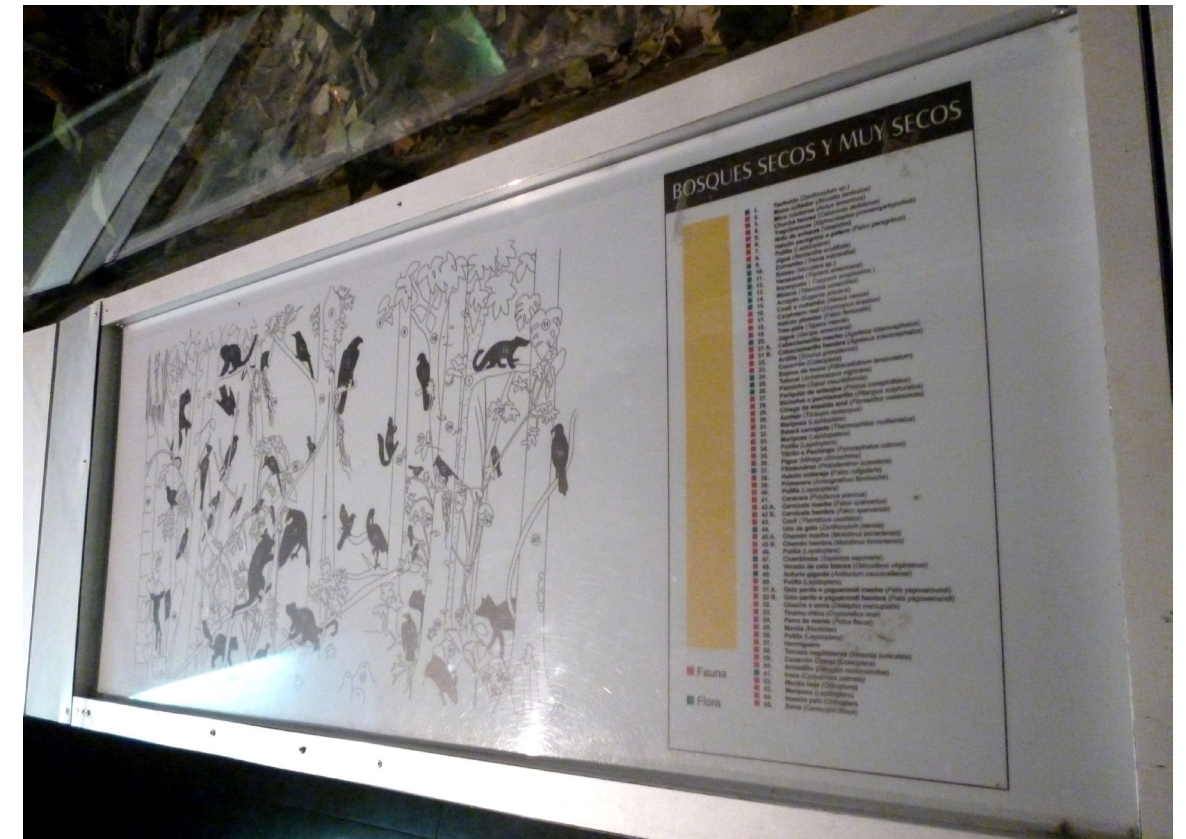


Imagen 1 Diorama de la exposición de bosques secos

El desarrollo del software del videojuego se realizó en junio de 2015. Las interfaces y los elementos gráficos fueron diseñados a partir de una estética característica de los bosques secos. Sin embargo, las materias vistas en la carrera de Diseño de la Comunicación Visual, fueron fundamentales para replantear los elementos visuales que componen el videojuego. Motivo por el cual, es conveniente llevar a cabo el presente proyecto, ya que los elementos visuales tendrán concordancia con el contexto real del bosque seco.

Un bosque seco no es un ecosistema árido, la riqueza de su naturaleza se pretende representar en los elementos visuales que serán tratados en este proyecto. Por otra parte, los diseños de los elementos visuales complementarían el videojuego en sí, optimizando la estética y trayendo beneficios para los usuarios, tales como, desarrollar un pensamiento reflexivo sobre los bosques secos y lo que el niño, en este caso el jugador, puede hacer para preservarlo.

## **4. CONTEXTO DE LA NECESIDAD**

Este proyecto plantea el diseño de elementos de comunicación visual para un videojuego, como parte del proceso de aprendizaje en la materia de Ciencias Naturales, sobre la problemática de la desaparición del bosque seco, de los estudiantes del grado 4° de primaria del Liceo Mixto las Lajas.

Los videojuegos han sido utilizados de manera educativa en muchas ocasiones (Fernández, 2006), conforme el benchmarking del presente proyecto, y su desarrollo representa un reto tecnológico, artístico y creativo, por ejemplo, el videojuego Futurecade del Astonishing Science Spectacular Museum, en este, el jugador puede escoger entre diferentes mini juegos y aprender sobre los temas de cada uno de ellos (Spectacular, s.f.). Sin embargo, el desarrollo de un videojuego constituye un reto complejo. Para esto, se deben considerar los cuatro principales elementos constitutivos de los videojuegos, como son: arte, historia, tecnología y mecánica (Schell, 2008, págs. 41-42).

El Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca - INCIVA describe: "El bosque seco tropical es una formación vegetal que en Colombia se presenta

en sitios entre los 0 a 1.200 metros de altura sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio diaria, alrededor de 24°C y que oscila entre 12°C en la noche y 38°C en el día." Además, Los bosques secos son uno de los ecosistemas más amenazados en la actualidad.

"El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más complejos e interesantes de la naturaleza de la zona tórrida. Las especies que lo habitan se han adaptado a las fluctuaciones extremas en la temperatura y a la escasa disponibilidad del agua, lo cual pone de manifiesto las soluciones sorprendentes que presenta la naturaleza para enfrentar las difíciles condiciones que ofrece el medio ambiente y nos enseña, que, a pesar de las circunstancias, permanece la vida." (BANCO DE OCCIDENTE, 2006).

Estos bosques ocupan una extensión de tierra muy pequeña que se ha ido reduciendo significativamente durante los últimos años, conforme se muestra en la Imagen 2. El Valle del Cauca es una de las zonas donde aún se encuentra este tipo de ecosistema, por esto la gran importancia de su preservación; INCIVA hace un gran esfuerzo para la enseñanza sobre ellos; e incluye información sobre especies características de flora y fauna y amenazas.



Imagen 2 Deterioro de los bosques secos en Colombia  
Fuente: [ecosistemase.blogspot.com.co](http://ecosistemase.blogspot.com.co)

## **5. AUDIENCIA OBJETIVO**

El videojuego está dirigido para una audiencia objetivo de niños y niñas del grado 4° de primaria, con edad entre 9 y 10 años, estos niños se caracterizan por ser activos, dinámicos, curiosos y familiarizados con la tecnología, también poseen habilidades sistemáticas como son, ordenar, clasificar y comparar; presentan un mayor desarrollo del lenguaje y fluidez en la lectura y escritura; además, de preferencia por realizar actividades en grupos (Morin,2014).

El Liceo Mixto las Lajas, es un colegio privado ubicado en el oriente de la ciudad de Cali, departamento del Valle del Cauca.

## **6. BENCHMARKING**

### **6.1 DISEÑO PRECOLOMBINO**

Para el diseño de algunos elementos presentes en el videojuego se implementa diseño precolombino; Según el Sistema Nacional de Información Cultural (SINIC) en el Valle del Cauca, se encontraba una importante cultura arqueológica de la época precolombina llamada cultura Calima, esta es una serie de antiguas culturas que no cohabitaron de manera simultánea, esta son: fase Ilima (1600-200/100 a. C), fase Yotoco (100 a. C.-200 d. C) y fase Sonso: 200 d. C. hasta la conquista española. En sus diseños predominan las figuras antropomorfas, zoomorfas y la combinación entre ambas en forma de alcarraza . Son comunes también canasteros o pequeñas esculturas de figuras humanas dotadas de realismo (en las que se pueden apreciar los rasgos físicos, el vestido y hasta expresiones de la cara). (SINIC, s.f.)

Además, el Sistema Nacional de Información Cultural nos dice sobre la cultura Malagana:

“Los vestigios malagana muestran que las técnicas y estilo de estos pobladores presentan ciertas similitudes, en cuanto a forma y simbología, con el suroccidente precolombino. Estos pobladores practicaban las técnicas del martillado de láminas gruesas de oro para convertirlas en máscaras rituales y funerarias. También practicaron el enchape de láminas de oro sobre trozos de madera o hueso, el repujado, la soldadura por fusión o frotamiento y la cera perdida. (Sistema Nacional de Información Cultural, s.f.) (LEGAST, 1993)”

## 6.2 PRESERVANDO ANDO

Existen distintos trabajos relacionados con videojuegos educativos, uno de ellos es el proyecto Preservando Ando (Potes & Perea Caro, 2014), videojuego educativo sobre el ecosistema de humedales. A continuación, se encuentra el análisis realizado por sus autores en el capítulo 8 resultados:

“(a) tiene una historia o narrativa que contextualiza una problemática real, o lo mismo, no ficticia; (b) su diseño fue logrado a partir de un análisis riguroso de los requerimientos o elementos necesarios para conseguir los objetivos educativos esperados; (c) plantea situaciones de resolución de problemas que, más allá de la mecanización de procedimientos o memorización de conceptos, promueven la utilización de herramientas de pensamiento científico como la realización de inferencias, formulación y comprobación de hipótesis; (d) podrá ser jugado tanto con periféricos convencionales (teclado) como modernos (kinect); y (e) será distribuido gratuitamente en la Internet, y por ello, facilitará que personas de diversos contextos aprendan sobre la importancia ecológica de los humedales, los factores que los amenazan y las acciones reales que pueden implementar las personas del común para conservarlos.”

Las características visuales de Preservando Ando se pueden apreciar en su interfaz gráfica de usuario (Imagen 3); el ecosistema de humedales sirve como referente visual para el diseño de los elementos que conforman el videojuego.



Imagen 3 Interfaz Preservando ando (Inicio, Cabezote e Instrucciones)  
Fuente: Grupo de investigación MOMU - Universidad Javeriana Cali (2016)

## 7. ESTADO DEL ARTE

### 7.1 JUEGOS, VIDEOJUEGOS Y EDUCACIÓN

Schell (2014), afirma que “un juego es algo para jugar” y sostiene que existe una diferencia entre juguete y juego. Un juguete es un objeto, pero lo que le otorga ser un buen juguete está dado por la diversión, que da como resultado experiencias placenteras en quien lo usa. Por lo tanto, en el diseño de un juego la diversión y la sorpresa son aspectos muy importantes que deben tenerse en cuenta.

Según Bigas (2015), los videojuegos, el aprendizaje y la educación están relacionados de manera importante. La autora sostiene que los videojuegos hace mucho tiempo dejaron de ser solo un medio de entretenimiento y se han convertido en un medio de comunicación.

Un estudio de la BBC News planteó la relación entre los videojuegos y el aprendizaje, además del importante aporte a la educación. Entre estos aportes se encuentran el desarrollo de estrategias y habilidades de planificación, mejoras en las matemáticas, lecturas y ortografía. Este estudio se hizo en niños de 7 a 16 años de edad, donde se descubrió la preferencia por jugar en parejas o grupos pequeños. Estos son solo algunos de los beneficios que pueden tener los videojuegos en el ámbito educativo de los niños (BBC NEWS, 2000).

Los autores (García & Carrillo, 2011) plantean que entre otros beneficios encontramos la mejora en los reflejos, la psicomotricidad, la iniciativa y la autonomía de los jugadores. En el ámbito educativo se utilizan la llamada funcionalidad didáctica; “Hacer aprender” y “hacer saber”; además se pueden con una funcionalidad didáctica para contribuir al logro de determinados objetivos educativos. Algunas de sus posibles aplicaciones y beneficios se muestran en la Tabla 1, a continuación.

Tipo de Videojuego	Beneficios
Plataformas	Desarrollo psicomotor y de la orientación espacial.
Puzles	Percepción espacial, la imaginación y la creatividad
Simuladores	Experimentar e investigar el funcionamiento de máquinas, fenómenos y situaciones
Estrategia	Administrar recursos escasos
Aventura y rol	Proporcionar información por temática

Tabla 1 Beneficios de los videojuegos

Estos tipos de videojuego se complementan con su finalidad educativa, se diseñan para facilitar aprendizajes específicos, algunos ejemplos son: Fuerza Alimentaria un videojuego del programa mundial de alimentos de la ONU (Hermida, 2004); Ciudad fantástica y Viaje por Europa mostrando la relación planteada al comienzo entre los videojuegos y la educación; además como lo plantea Schell (2014) involucrando diversión y sorpresa.

## 7.2 LOS VIDEOJUEGOS COMO MEDIO DE COMUNICACIÓN VISUAL

Los videojuegos son más que un medio de entretenimiento; El videojuego, como todo medio de comunicación, es un producto cultural que corresponde a un contexto, a una sociedad y a unos fines, también cambia, desde su capacidad como tecnología hasta la capacidad de contenido, en un proceso que generalmente está constituido por personas de diferentes disciplinas (programadores, diseñadores gráficos, escritores, etc.) Bigas (2015).

El videojuego, como medio masivo que es, tiene la capacidad de llevar mensajes, expresar las ideas, críticas y consternaciones sociopolíticas

de un autor o autores (Universidad de Palermo, 2012). A la vez que también es capaz de llevar toda una ideología como sucede en el cine y la televisión. Los medios masivos se han usado para proponer una idea, para rechazarla, para protestar, para dar cierta información a la gente (Cuenca Orozco, 2013).

## 7.3 TRABAJOS RELACIONADOS

Algunos trabajos relacionados con videojuegos educativos, son los siguientes:

1. Fuerza Alimentaria, videojuego del Programa Mundial de Alimentos de la Organización de la Naciones Unidas (ONU); Deepend, Playerthree; <http://www.food-force.com/>

Videojuego del Programa Mundial de Alimentos de la ONU para combatir el hambre mundial. "Fuerza Alimentaria" será el recurso de difusión para la infancia del Programa Mundial de Alimentos (PMA), que en el año 2016 suministró comida a más de 80 millones de personas (WFP, 2017). El órgano de la ONU busca beneficiarse de la popularidad de los videojuegos para educar a jóvenes sobre el hambre y el trabajo de asistencia de la agencia.



Imagen - Interfaz del videojuego Fuerza Alimentaria  
Fuente: <http://www.food-force.com/>

2. Salen, K., & Zimmerman, E. (2006). The Game Design Reader. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

The Game Design Reader es una colección de críticas y ensayos sobre videojuegos, este libro sirve como referencia para los desarrolladores, fans y usuarios de videojuegos. Algunas de las preguntas que podemos encontrar son: ¿Qué son los juegos y cómo se diseñan? ¿Cómo interactuar con los juegos? ¿Qué enfoques críticos pueden tomar los diseñadores de juegos al crear historias de juegos, espacios de juegos, comunidades de juego, y nuevas formas de jugar?

3. Gómez, G. (1998-1999). Ciudad Fantástica. La Ciudad Fantástica - Educational Game. Bogotá, Colombia; universidad de Los Andes.

Ciudad fantástica es un micro mundo digital multimedia desarrollado por LUDOMATICA. Tiene como finalidad el motivar y desarrollar la fantasía y creatividad de los niños, usando enigmas y Puzles, buscando generar desequilibrios cognitivos y afectivos. El ambiente interactivo motiva los niños a actuar. (Lodomatica Project, s.f.)

4. Aguilera, M, Méndiz, A. (2000), Los Videojuegos y la Educación, Grupo de Investigación sobre Videojuegos de la Universidad de Málaga, España.; <http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/indice.htm>

Este grupo de investigación trata temas delicados sobre los videojuegos y la educación, el trabajo mencionado consiste en una serie de artículos de sus miembros y las reflexiones que se mencionan junto con sus conclusiones sirven de apoyo investigativo.

## **8 . MÉTODOS, TÉCNICAS Y RESULTADOS**

El prototipado rápido es una metodología de desarrollo que consiste en definir la problemática del proyecto, investigar e idear una solución, diseñar y evaluar, y por último obtener el resultado final.



En la etapa de definir el problema fue de vital importancia la visita al museo departamental de ciencias naturales y a la exhibición de bosque seco y muy seco, además del aporte hecho por el grupo de investigación MOMU, en esta etapa se definió el tipo de herramienta didáctica necesaria que sirviera de apoyo a los elementos de comunicación presentes en la exhibición (Imagen 1 - Pág. 3)

La etapa de investigación consiste en recolectar información sobre la problemática de los bosques secos, referentes visuales del ecosistema, tipos de videojuegos, mecánicas y ejemplos.

Al idear una solución, se deben tener en cuenta importantes aspectos: tiempo de diseño y desarrollo, audiencia objetivo, habilidades, técnicas, y recursos tecnológicos y humanos.

Para el diseño de los elementos que hacen parte del videojuego, se deben tener referentes reales, mediante la vectorización se crean cada uno de los objetos, animales y plantas.

La audiencia objetivo es la encargada de la evaluación del prototipo creado, y con estos resultados hacer correcciones y llegar al resultado final.

## 8.1 RESULTADOS

Como resultado de la investigación y las necesidades de los involucrados (Directivas del colegio, estudiantes) se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. La temática del videojuego está relacionada con el ecosistema de bosques secos del Valle del Cauca y sus principales problemáticas, estas son:

A. La deforestación es el proceso de desaparición de los bosques o masas forestales causadas por las actividades humanas; los dos principales motivos son obtener la materia prima de la industria maderera y la obtención de suelos para cultivos agrícolas(INCIVA).

B. La minería causa un grave deterioro de la calidad del aire y el agua, según el Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) el 20% del territorio del departamento del Valle del Cauca es afectado por la minería; produciendo un aumento de la erosión y deforestación resultando en la pérdida de flora y fauna; adicional a esto el 80% de la minería se hace de forma ilegal (MARTÍNEZ, 2015).

C. Las quemas de los bosques se hacen con la finalidad de preparar los terrenos para plantaciones y cultivos; como consecuencia de la desaparición de los bosques se aumenta la contaminación ambiental y la cantidad de CO<sub>2</sub> al no poder transformarlo en oxígeno. Adicional a lo anterior el humo y estos gases afectan a las personas y animales de forma directa, llegando incluso a contaminar los cursos de agua(INCIVA).

2. Los elementos visuales son diseñados para ser utilizados en un videojuego 2D, se utiliza el formato PNG que permite manejar transparencias.

3. El computador es el dispositivo donde funcionará el videojuego, por lo tanto, la tecnología de interacción será el teclado y el ratón, además se plantea el videojuego para un sólo jugador.

## 9. DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO

Para el correcto desarrollo del proyecto fueron necesarias las siguientes actividades:

Visita al Museo Ciencias Naturales Federico Lemmanh con el fin de conocer la exhibición de bosque seco y los elementos de comunicación existentes (Imagen 4).



Imagen 4 Exhibición bosques secos en Museo ciencias naturales Federico Lemmanh

Además, asesoría con desarrolladores de videojuegos y herramientas interactivas, como resultado de estas consultas se trabaja con el motor de videojuegos Unity.

Mediante un proceso de brainstorming con el grupo de investigación MOMU y el profesor Andrés Navarro Wolf, director de carrera del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana Cali; se deducen aspectos fundamentales para el desarrollo y diseño del videojuego como son: Número de jugadores, género del videojuego, mecánica de los niveles y herramientas de interacción.

## **10. DESARROLLO DEL PRODUCTO**

Para resolver esta parte se tienen en cuenta diferentes documentos investigativos de la CVC e INCIVA, además de libros, fotografías y trabajo de campo para conocer el hábitat descrita, dando como resultado una serie de preguntas y sus respuestas, estas son:

### **a. ¿En qué consiste el videojuego?**

Totumo, aventura en el bosque seco es un videojuego sobre los bosques secos del Valle del Cauca. La historia del videojuego transcurre en el ecosistema mencionado, incluyendo flora y fauna. El protagonista de la historia es un niño de 10 años que tiene como meta recuperar los bosques secos; Para cumplir su misión, el niño, que siente un profundo respeto por la naturaleza, posee variadas habilidades especiales dadas por un misterioso espíritu del bosque que le ha encomendado esta importante tarea.

Durante el transcurso del videojuego se presentan diversos obstáculos, efectos de la degradación del ecosistema causada por la tala del bosque, además también hay agentes externos al bosque como son los seres humanos que han contribuido negativamente a la desaparición del hábitat.

Según el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, un dato importante a tener en cuenta es que los bosques secos son ecosistemas frágiles que han perdido más del 92% de su territorio. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, 2014)

### **b. ¿Dónde toma lugar el videojuego?**

El videojuego toma lugar en el ecosistema de bosques secos y muy secos del Valle del Cauca, la fauna y flora de este ecosistema son las bases para la creación de entorno, de los personajes y la temática. Los escenarios son variados, dependiendo del nivel en que se encuentre el jugador.

### **c. ¿Qué se controla?**

El jugador controla a Totumo, el protagonista. Este personaje recorre los niveles que conforman el videojuego recolectando objetos como gemas, flores y plumas.

### **d. ¿Qué es lo diferente?**

Este videojuego se diferencia con otros realizados, como preservando ando, en que ninguno trata sobre el ecosistema de Bosques secos, también es el primero realizado junto con el Liceo Mixto las Lajas.

### **e. Gameplay**

Saltar, caminar y esquivar, estas son las habilidades del personaje, Totumo debe llegar al final del nivel, tomar el token y restaurar el bosque seco. Según Chacón (2008), un videojuego debe tener como meta la creación de experiencias, estas son algunos argumentos claves que se deben tener en cuenta:

- Empatía con el protagonista.
- Sentimiento de pertenencia con el colegio y el bosque.
- Habilidades con las tecnologías de información y videojuegos.
- Estilo gráfico claro y justificado.
- Mecánica de juego adecuada para la edad, tiempo de juego y lugar de juego.

### **f. Juego Single-Player (Un solo jugador)**

Recorrer el bosque seco el cual es un escenario bidimensional con diferentes obstáculos causados por el deterioro del ecosistema. La meta del videojuego es llegar al final del recorrido habiendo sorteado los obstáculos, obtener el token que representa el nivel y finalmente restaurar el ecosistema.

### **g. El Mundo del videojuego**

Según INCIVA, El ecosistema de bosques secos ha sido destruido, de su tamaño inicial solo queda el 5%. El bosque seco tropical es una formación vegetal que en Colombia se presenta en sitios entre los 0 a 1.200 metros de altura sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio diaria, alrededor de 24°C y que oscila entre 12°C en la noche y 38°C en el día.

El bosque seco ha desaparecido casi por completo en la planicie del Valle del Cauca y los piedemontes de las cordilleras Central y Occidental. De las 4 mil hectáreas originales, actualmente solo quedan 120 hectáreas.

El mundo del videojuego es un mundo bidimensional donde ha desaparecido el 95% del bosque, pero aún queda esperanza y la meta es restaurar y proteger el bosque.

## 10.1 CREANDO LA IDENTIDAD VISUAL

A continuación, se encuentra el proceso de creación de la identidad visual del videojuego Totumo - Aventura en el bosque seco.

La primera etapa es un ensayo tipográfico con el título y el subtítulo del videojuego. (Imagen 5)

<b>TOTUMO</b>	Bauhaus 93	<b>TOTUMO</b>	Berlin Sans	<b>TOTUMO</b>	Segoe Print
<b>TOTUMO</b>	Broadway	Aventura En El Bosque Seco	Lato	Aventura En El Bosque Seco	
TOTUMO	Chiller	<b>TOTUMO</b>	GROBOLD	<b>TOTUMO</b>	Cinzel
TOTUMO	Curlz MT	Aventura En El Bosque Seco		Aventura En El Bosque Seco	
TOTUMO	MV Boli	<b>TOTUMO</b>	Obelix Pro	<b>TOTUMO</b>	Cooper Black
		Aventura En El Bosque Seco		Aventura En El Bosque Seco	

Imagen 5 Ensayo tipográfico de Totumo - Aventura en el Bosque Seco

A continuación, se encuentra la primera aproximación de la identidad visual, utilizando la tipografía Bebas y el árbol Cámbulo, una de las especies representativas del bosque seco(INCIVA).

Tipografía: Bebas



Imagen 6 Primer logo Totumo - Aventura en el Bosque Seco

La tipografía elegida es Arnold 2.1, a continuación, se encuentran las variaciones realizadas a la tipografía y el proceso de color.

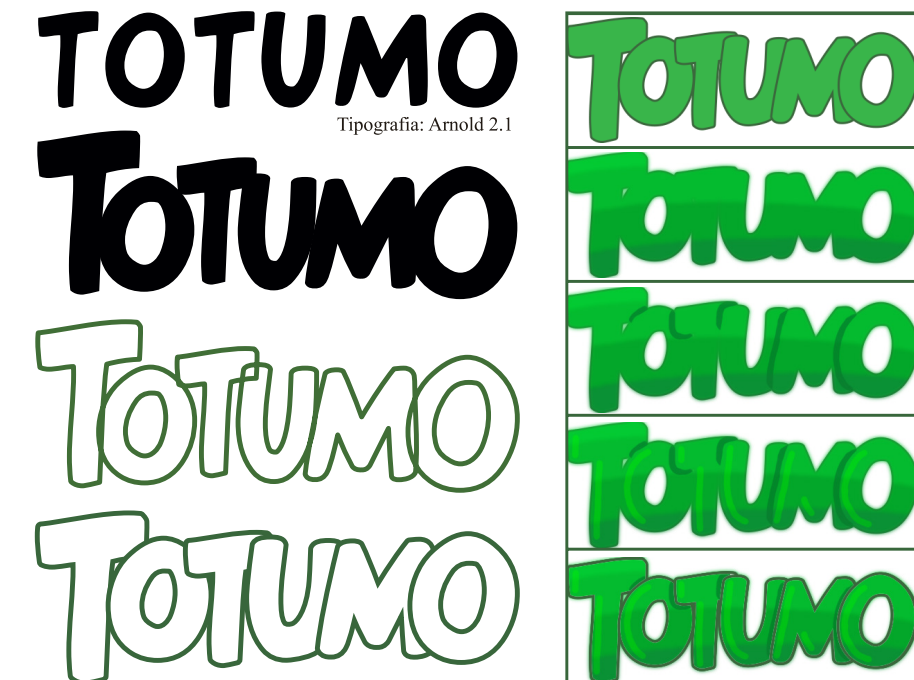


Imagen 7 Nombre Totumo en tipografía Arnold 2.1 y proceso de color

Continuando con el proceso se incorpora el subtítulo, una Aventura en el Bosque Seco, y elementos adicionales.



Imagen 8 Continuación del proceso del logo.

Finalmente se incorpora el elemento del letrero de madera y los tokens para la textura. (Imagen 9, Siguiendo página)



Imagen 9 Logo final del videojuego Totumo, una aventura en el bosque seco.

## 10.2 CREANDO EL PERSONAJE



Imagen 10 Bocetos diseño del personaje

El protagonista es un niño de 10 años, se caracteriza por tener un profundo respeto por la naturaleza, él hace parte de ella y es un personaje curioso que siempre está en constante aprendizaje de formas de cuidarla y protegerla. Además, tiene conocimiento de la fauna y flora de los bosques secos.

Es un personaje carismático y dinámico, reflexiona en cada una de sus acciones, buscando como cooperar con otros personajes, le gusta trabajar en equipo y aprender de cada uno de sus integrantes.

El resultado fue el diseño del personaje Totumo y la animación de sus movimiento.



Imagen 11 Animación protagonista totumo

## 10.3 MECÁNICA DEL VIDEOJUEGO

En la siguiente tabla se encuentra la descripción de cada uno de los niveles de Totumo:

Nivel 1 Minería		Nivel 2 Quema		Nivel 3 Cacería	
Escenario	1° Bosque seco en planicie 2° Cueva Minera	Escenario	Bosque seco en planicie	Escenario	Montaña bosque seco
Intrucciones	Se le dan instrucciones al jugador de la meta y recompensa El jugador dentro de la mina debe recorrer el escenario evitando los obstáculos.	Intrucciones	Se le dan instrucciones al jugador de la meta y recompensa El jugador en el bosque debe recorrer el escenario evitando los obstáculos.	Intrucciones	Se le dan instrucciones al jugador de la meta y recompensa El jugador en la montaña debe recorrer el escenario evitando los obstáculos.
Objetivo	Recolectar gemas Recoger Token del Agua	Objetivo	Recolectar flores Recoger Token de la Hoja	Objetivo	Recolectar plumas Recoger Token Animal
Recompensas	Restaurar los rios del bosque Desbloquear el nivel 2	Recompensas	Restaurar los arboles del bosque Desbloquear el nivel 3	Recompensas	Restaurar los animales del bosque Finalizar el videojuego
Personajes	Totumo - Protagonista	Personajes	Totumo - Protagonista	Personajes	Totumo - Protagonista

Tabla 3 Descripciones de niveles

Como complemento se crea una estructura de navegación para el videojuego (Imagen 12), esta estructura permite identificar el recorrido del jugador en el videojuego y las interfaces necesarias.

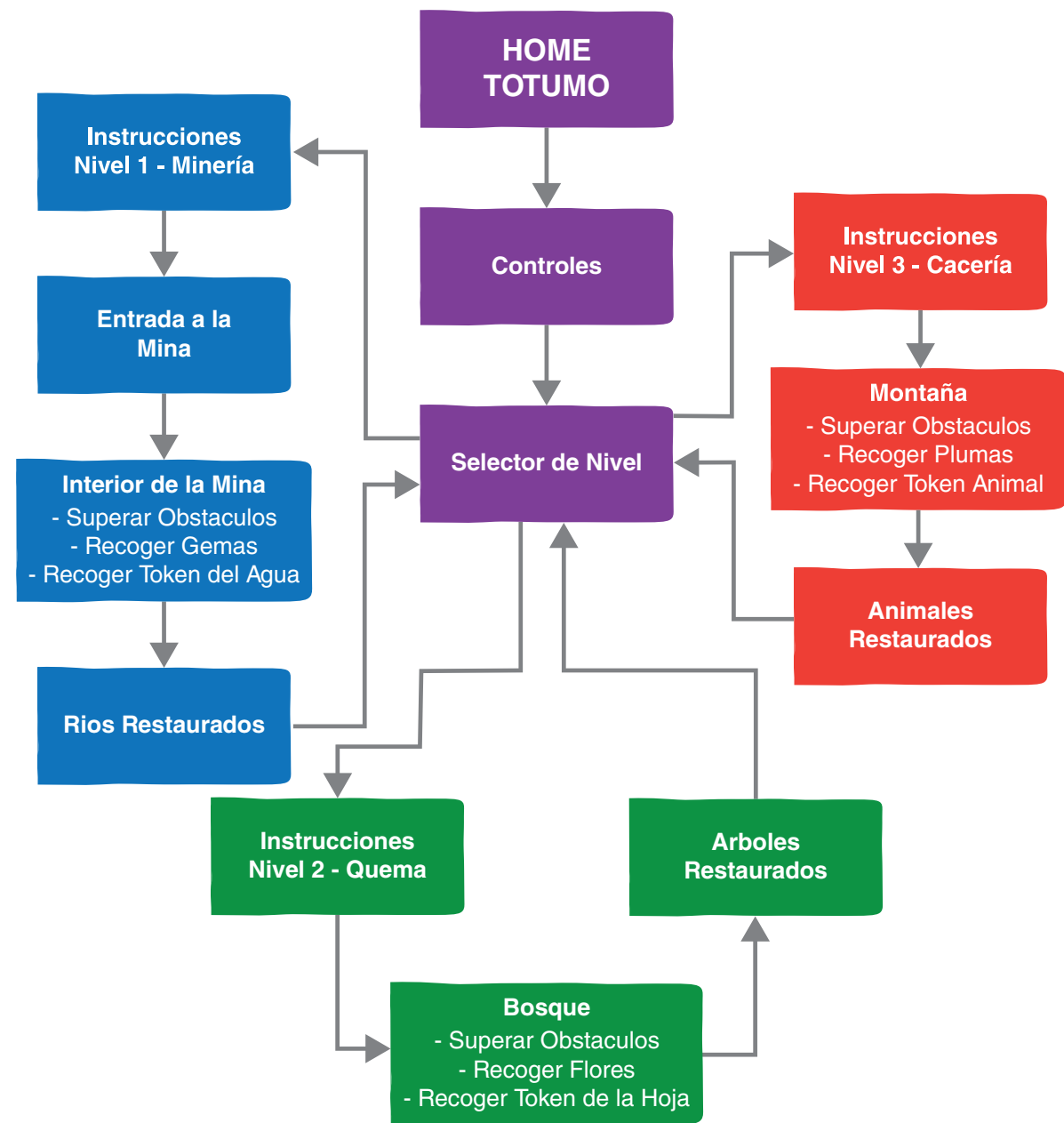


Imagen 12 Estructura de navegación de Totumo, Aventura en el Bosque Seco

## 10.4 STORYBOARD DEL VIDEOJUEGO

La creación de storyboards (Imagen 13) es esencial para la creación de los niveles, la estética del videojuego y los elementos de comunicación visual presentes en Totumo.

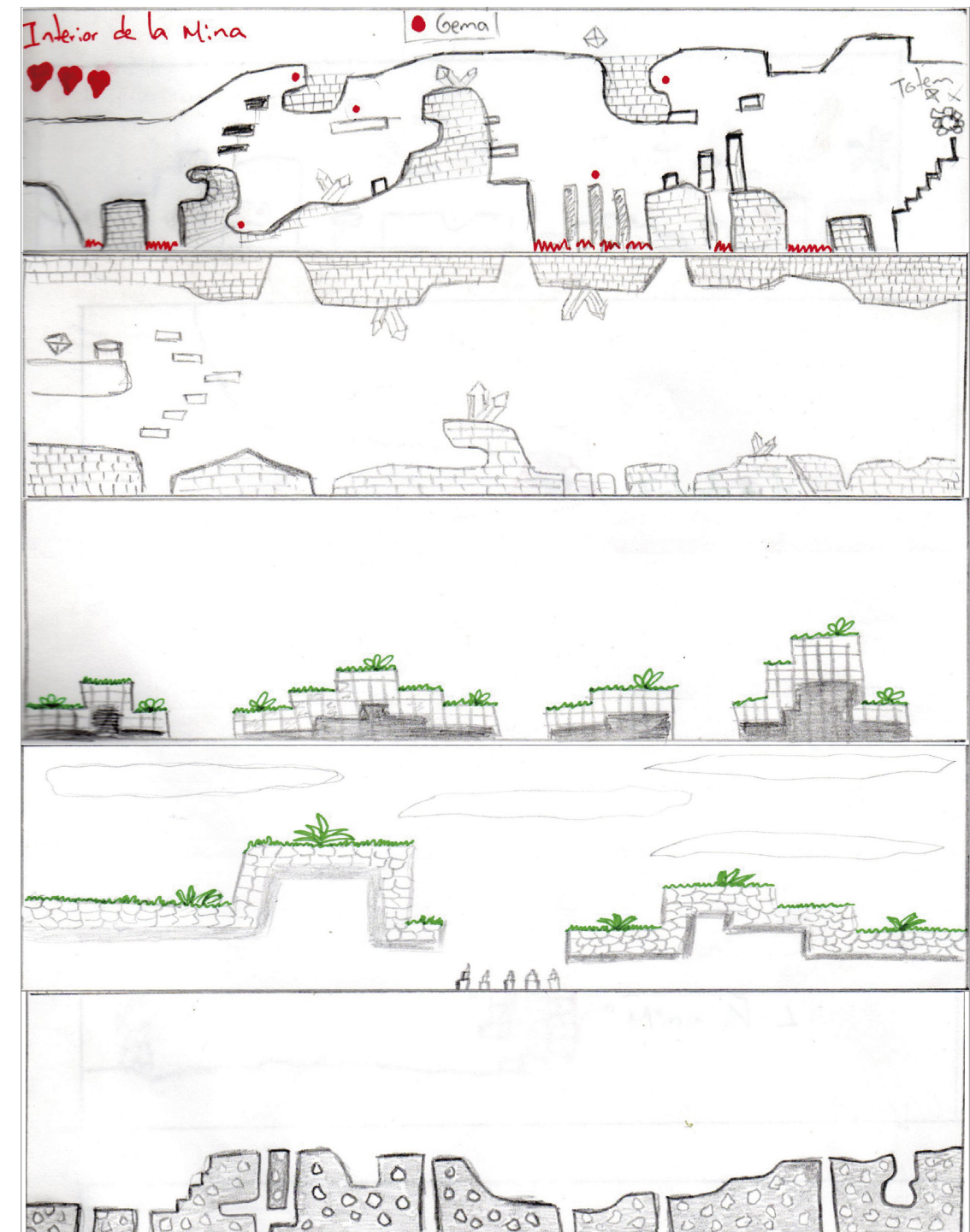


Imagen 13 Primer Storyboard escenarios de Totumo

Para cada interfaz de Totumo se realiza un Storyboard (Imagen 14) correspondiente a cada interfaz del videojuego.

Complementando las interfaces anteriores, se encuentra el storyboard de cada uno de los niveles que conforman el videojuego, en el nivel 1 - Minería (Imagen 15), el jugador controlando al personaje, debe ingresar a la mina, una vez en su interior recorrer el nivel, en el camino debe recoger las gemas y obtener el token de la hoja al final del nivel.

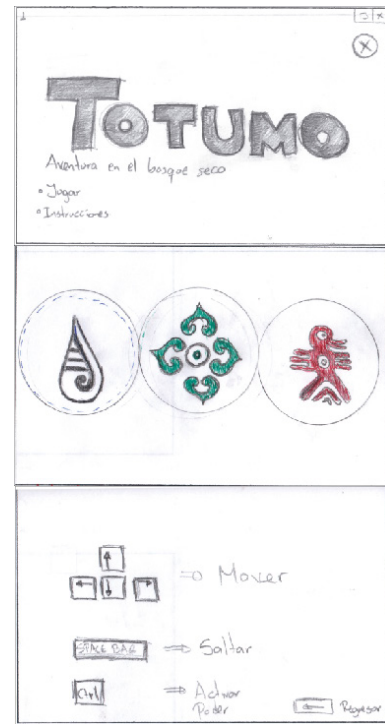


Imagen 14 Storyboard Menú principal, interfaz de controles e interfaz de selección de nivel

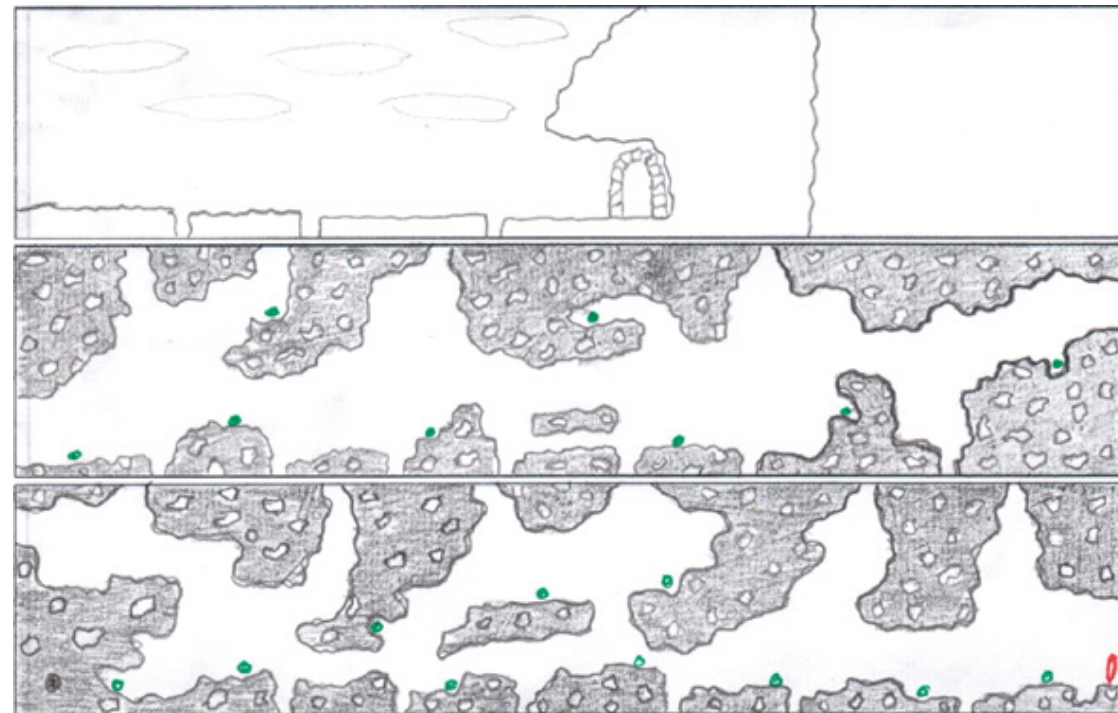


Imagen 15 Storyboard Nivel 1 Minería

En el nivel 2 - Quema, (Imagen 16) el jugador debe recorrer el bosque, en el camino recoger las flores que restauran los árboles, y por último obtener el token de la hoja.

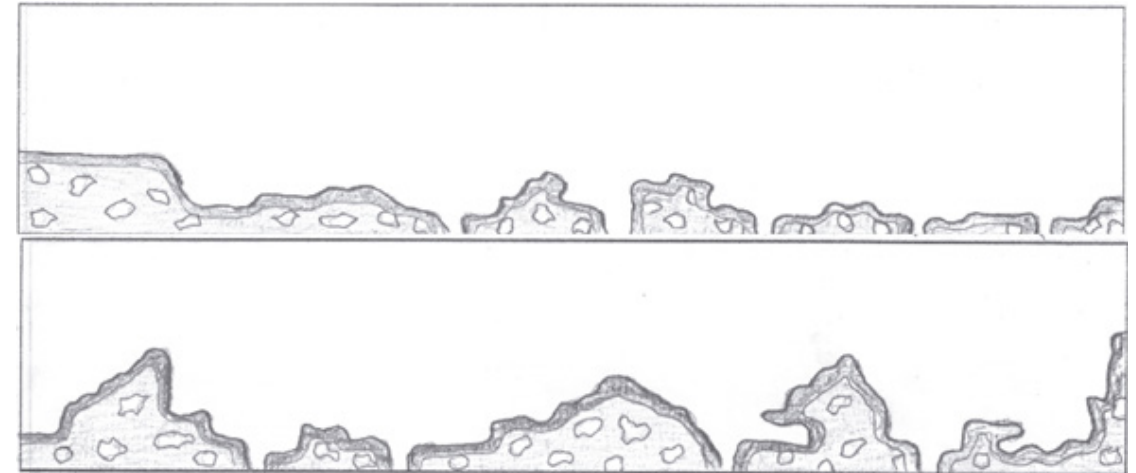


Imagen 16 Storyboard Nivel 2 Quema

En el nivel 3 - Cacería, (Imagen 17) el jugador debe recorrer el escenario, en el camino recoger las plumas y al final obtener el token animal.

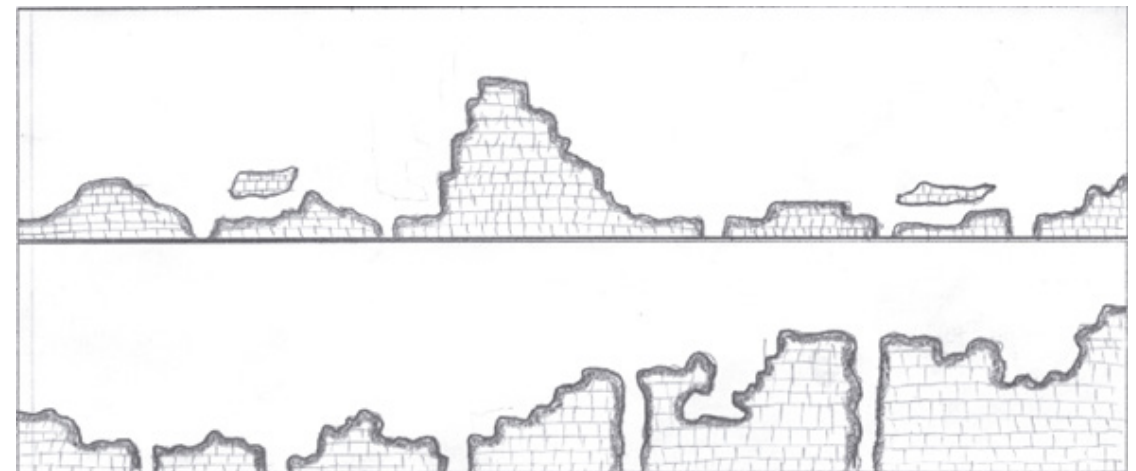


Imagen 17 Storyboard Nivel 3 Cacería

## 10.5 ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN VISUAL

A continuación, se encuentra el esquema de los elementos visuales para la creación de los niveles, cada uno de los niveles tiene elementos necesarios para la creación del escenario, objetos que son coleccionables (Gemas, flores, plumas y token) y objetos que pertenecen a la flora y fauna del bosque seco.

Después de identificados los elementos visuales (en la página 35) y junto con la mecánica se procede al diseño de los componentes necesarios para cada nivel. (Imagen 19)

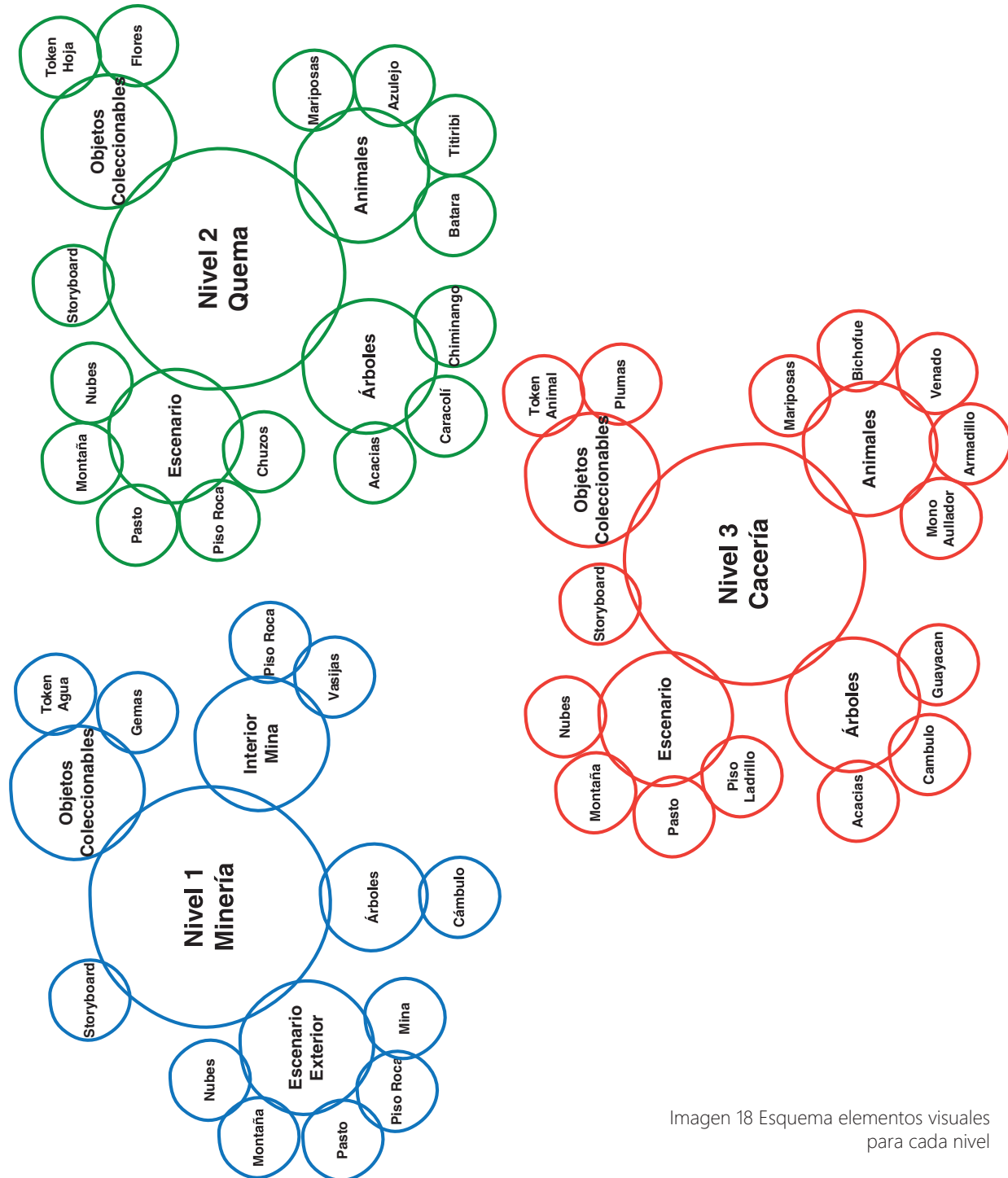


Imagen 18 Esquema elementos visuales para cada nivel

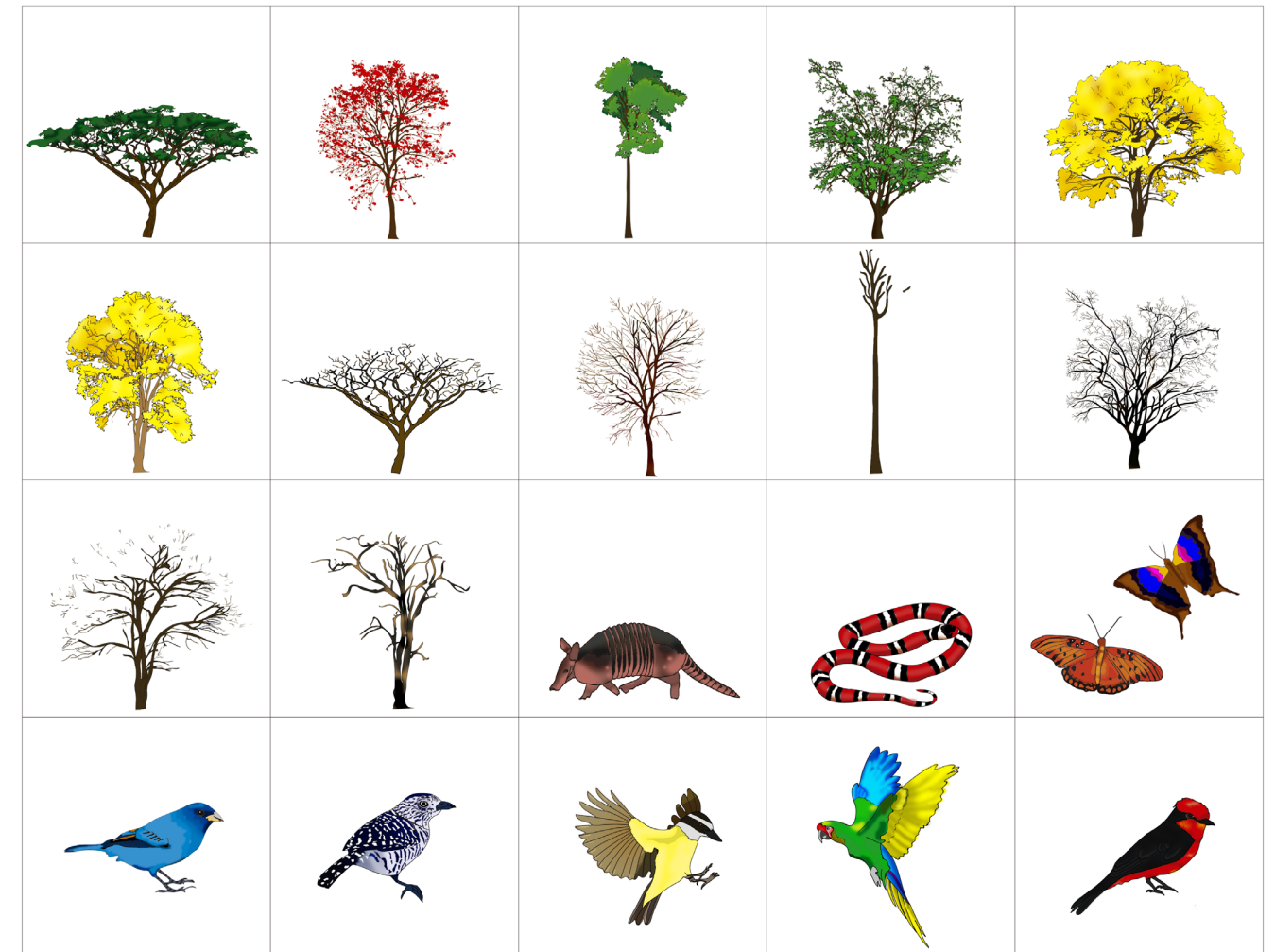


Imagen 19 Diseño de elementos visuales del videojuego



Imagen 20 continuación Diseño de elementos visuales del videojuego

## 10.6 INTERFAZ GRÁFICA DEL VIDEOJUEGO

Basado en la estructura de navegación (en la página 29), los elementos visuales y los storyboards (en la página 33), se procede a crear las interfaces del videojuego.

La primera es la interfaz de inicio (Home) que se encuentra a continuación:



Imagen 21 Interfaz Home Totumo

Después del home se encuentra la interfaz de los controles del teclado (Imagen 22) con los que el jugador controla al personaje del videojuego, estos son: Teclas de dirección para mover el personaje, la tecla enter para entrar en el menú de pausa (en la página 41) y la barra espaciadora para saltar.

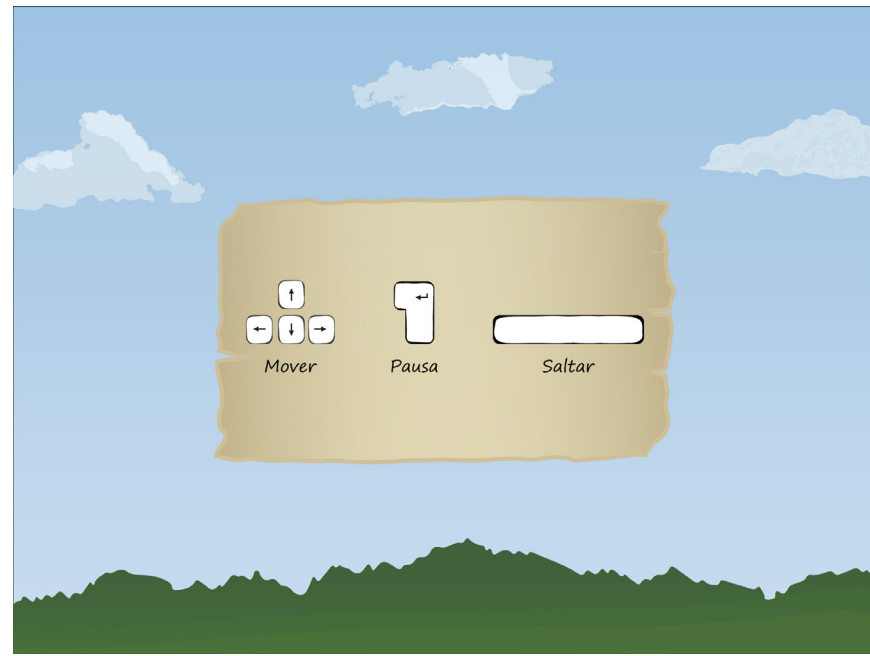
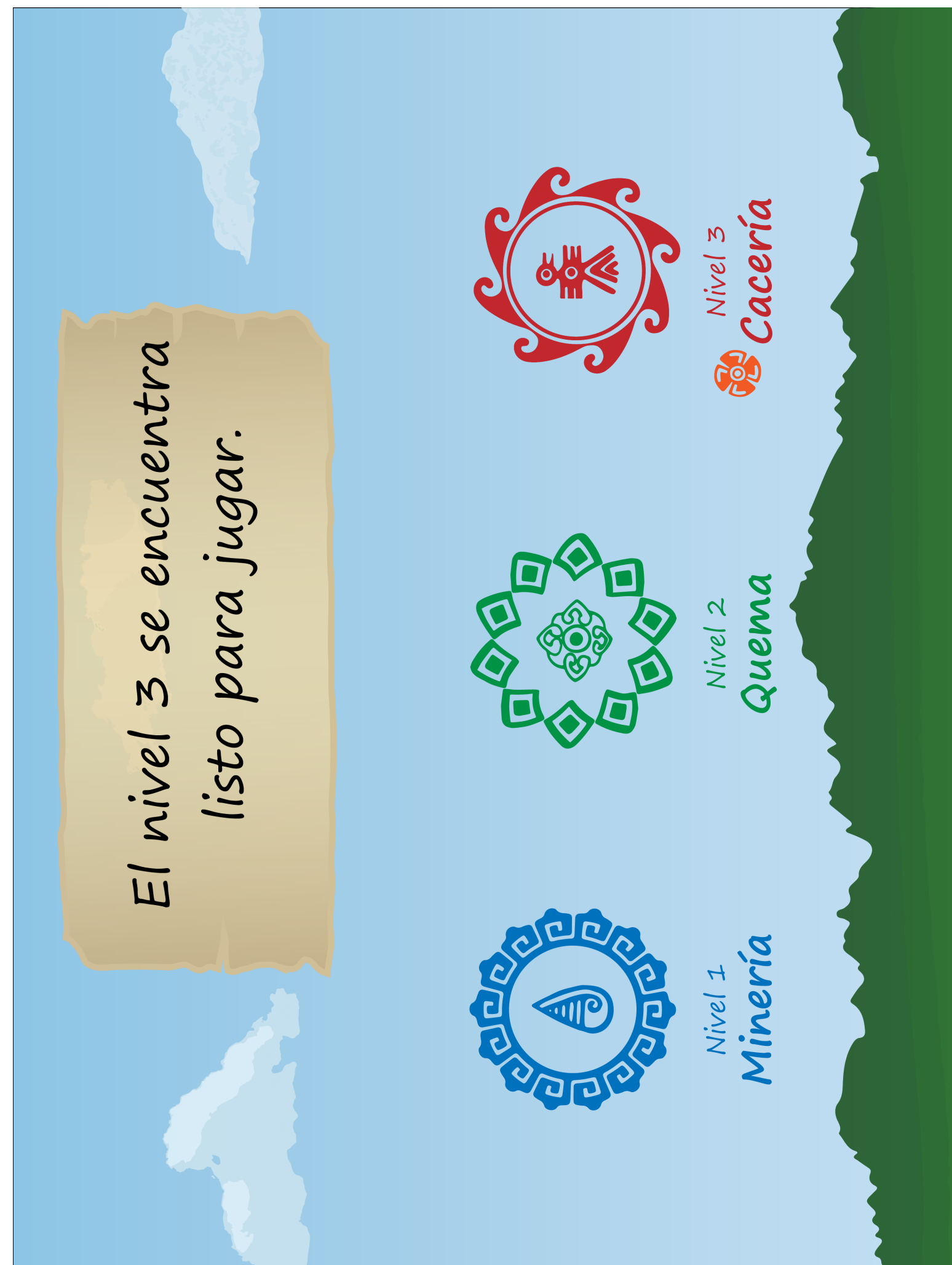


Imagen 22 Interfaz Controles

En seguida de la interfaz de controles, se encuentra la interfaz de selección del nivel (Imagen 23), donde el jugador podrá elegir el nivel, según la estructura de navegación (en la página 29) y la mecánica del videojuego, los niveles se deben completar de forma lineal.



Imagen 23 Interfaz Selector de Nivel



## 10.7 CREACIÓN DE NIVELES

Utilizando el diseño de los elementos de comunicación (en la página 36) se procede a la creación de los niveles que conforman el videojuego. Al comienzo de cada uno de los niveles se le dan las instrucciones al jugador, a continuación, se encuentra las instrucciones para el nivel 1 - minería. Posterior a las instrucciones el jugador se encuentra en la entrada a la mina



Imagen 24 Interfaz instrucciones del nivel 1 - Minería



Imagen 25 Interfaz nivel 1 - Entrada a la mina

A continuación, se encuentra un ejemplo del menú de pausa del videojuego, en este menú el jugador podrá seleccionar el continuar jugando, el reiniciar el nivel y volver a las instrucciones o el regresa al menú principal del videojuego.



Imagen 26 Interfaz Menú de Pausa en Nivel 1

Al ingresar a la mina el jugador debe recorrer el escenario, recogiendo las gemas y por último obtener el token del agua que restaurara el río.

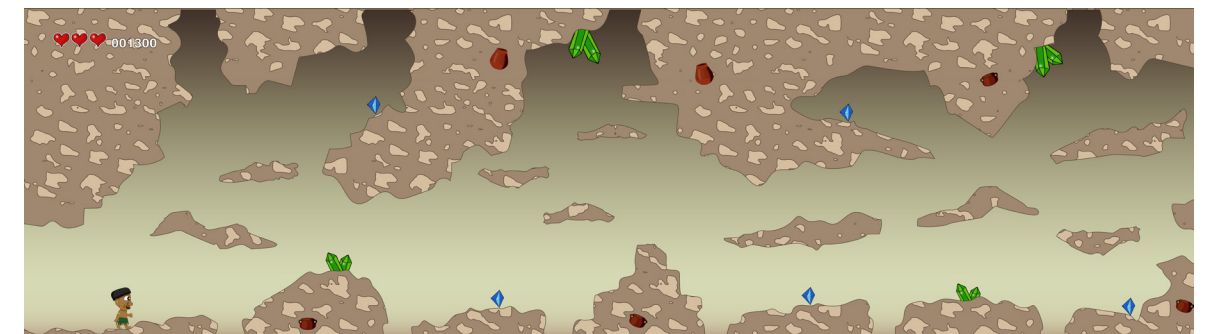
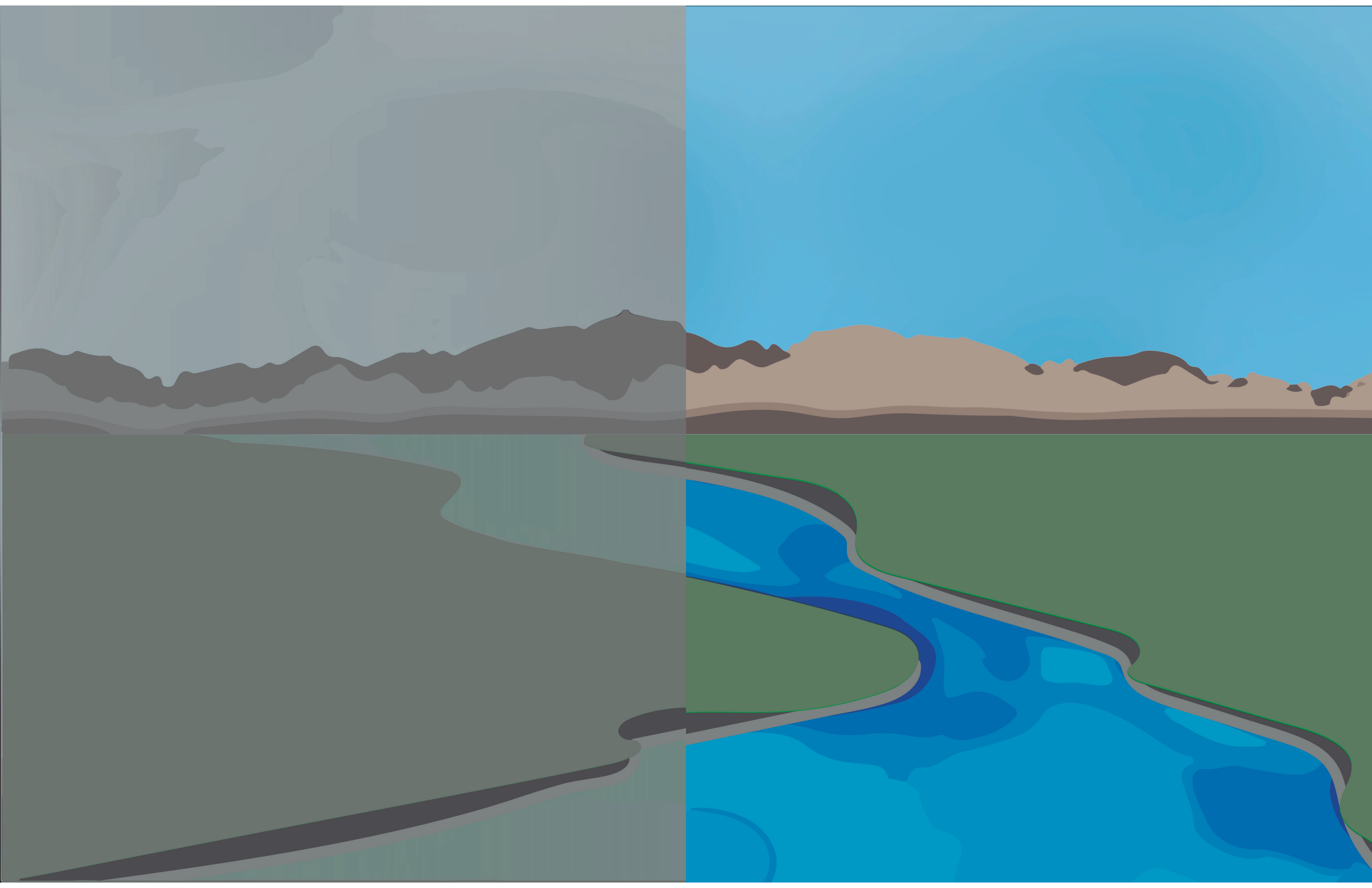


Imagen 27 Interfaz interior de la mina Nivel 1 Minería

Al obtener el token al final del nivel, el jugador será transportado a la interfaz donde el ecosistema es restaurado. A continuación, se encuentran la interfaz antes de la restauración (Imagen 28) y después de la restauración (Imagen 29).



Después de la interfaz de restauración el jugador continúa al nivel 2 - Quema. Al igual que en el nivel anterior, se le dan primero las instrucciones (Imagen 30) y el jugador puede comenzar a recorrer el nivel, recoger las plumas y finalmente obtener el token de la hoja.



Imagen 30 Interfaz instrucciones del nivel 2 - Quema

En el nivel se encuentran flores de color rojo, cuando el jugador recoge la flor un árbol del bosque es restaurado, en la Imagen 31, árboles secos, se encuentra el diseño de los árboles en su etapa de quemados; en la Imagen 32 se encuentran los árboles restaurados.

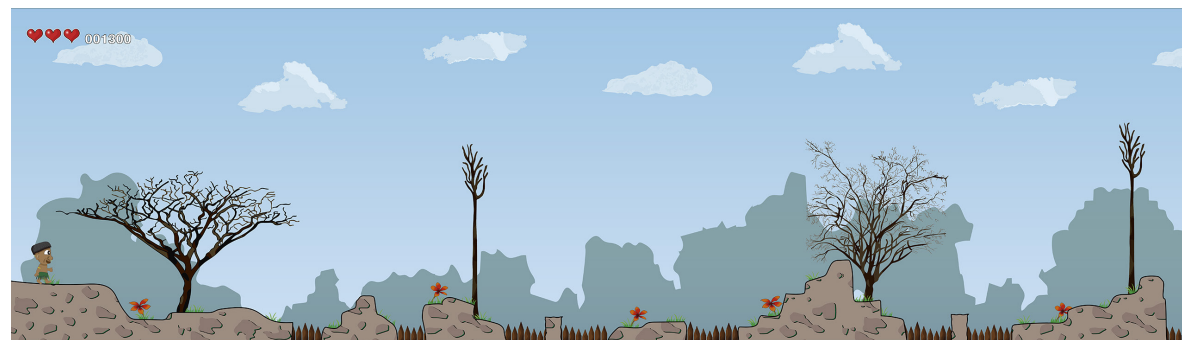


Imagen 31 Nivel 2 - Quema, Árboles quemados



Imagen 32 Nivel 2 - Quema, Árboles Restaurados

Una vez el jugador obtiene el token de la hoja, es transportado a la interfaz de restauración, donde se le indica que los árboles del bosque han sido restaurados en el entorno



Imagen 33 Interfaz restauración de los árboles

Por último, se encuentra el nivel 3 - Cacería, al igual que en los niveles anteriores la primera tarea es darle al jugador las instrucciones (Imagen 34) antes de proceder a jugar el nivel.



Imagen 34 Interfaz instrucciones del nivel 3 - Cacería

En el nivel 3 se encuentran los objetos coleccionables plumas, estos al ser recogidos restauran los animales en el bosque.



Imagen 35 Nivel 3 - Cacería, Animales Restaurados

Al final del nivel se encuentra el token animal, una vez el jugador completa el nivel es transportado al nivel de restauración donde se le indica que los animales del bosque han sido restaurados.



## 11. VALIDACIÓN DEL PRODUCTO

Para la validación del producto se desarrolló el software de un prototipo funcional del videojuego, el software fue realizado con el motor de videojuegos Unity (Imagen 38). Cada uno de los niveles fue recreado utilizando los elementos visuales diseñados (Pág. 27) y las relaciones entre las interfaces está dada por la estructura de navegación (Pág. 21);

La validación conto con un cuestionario sobre el prototipo realizado y los elementos diseñados.:

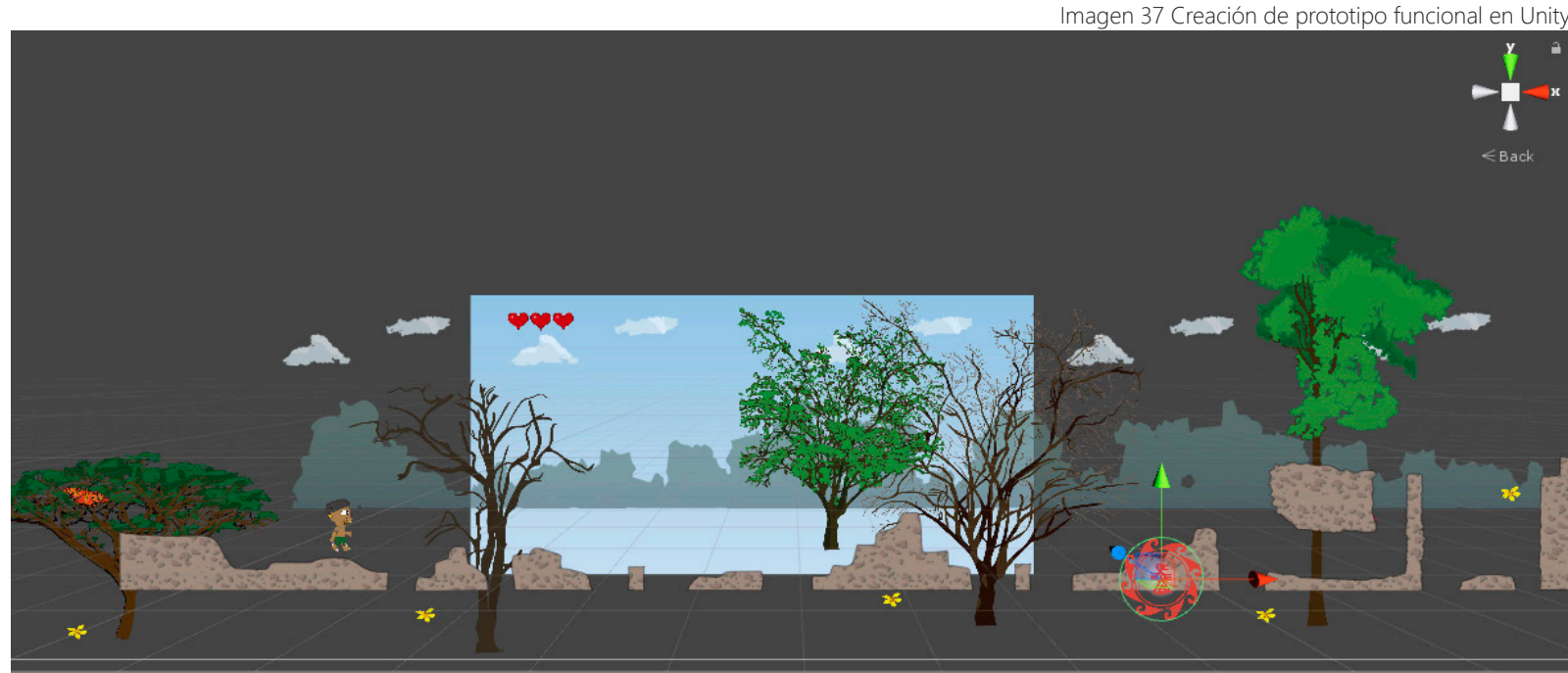


Imagen 37 Creación de prototipo funcional en Unity

### Totumo - Aventura en el Bosque Seco

Proyecto Avanzado de Diseño de Comunicación Visual



Nombre: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

1. Tiempo de videojuegos (Diario, Semanal, Mensual, Anual)

2. Videojuego favorito - ejemplo videojuego 2d - ejemplo herramienta didáctica

3. Conocimiento de los bosques secos y problemática de los bosques

4. Análisis del logo y uso del computador

5. ¿Entiende el uso de los controles del personaje? (Sí - No)

6. ¿Son claras las instrucciones, texto, tamaño, objetivo?

7. Opinión sobre el personaje

8. Análisis de la interfaz (# Vidas, Marcador)

9. Tiempo Completar Niveles (TiempoN1 - TiempoN2 - TiempoN3)

10. Pertinencia Escenario N1-Minería

11. Comentario N1 - Minería (Estética - Jugabilidad - Dificultad)

12. Comentario Restauración etapa 1 (Estética - TiempoMensaje - Objetivo - Recompensa)

13. Comentario N2 - Quema (Estética - Jugabilidad - Dificultad)

14. Comentario Restauración etapa 2 (Estética - TiempoMensaje - Objetivo - Recompensa)

15. Comentario N3 - Cacería (Estética - Jugabilidad - Dificultad)

16. Comentario Restauración etapa 3 (Estética - TiempoMensaje - Objetivo - Recompensa)

17. Nivel de satisfacción uso del videojuego (1 No me gusto nada - 5 Me gusto mucho)

18. Comentarios Adicionales

La prueba se realizó con 5 estudiantes del grado 4° de primaria del Liceo Mixto Las Lajas, como medio para la prueba se utilizó un computador portátil de 15"



Imagen 39 Evidencia de pruebas de usuario

## 11.1 RESULTADOS VALIDACIÓN

La prueba con los usuarios arrojó los siguientes resultados:

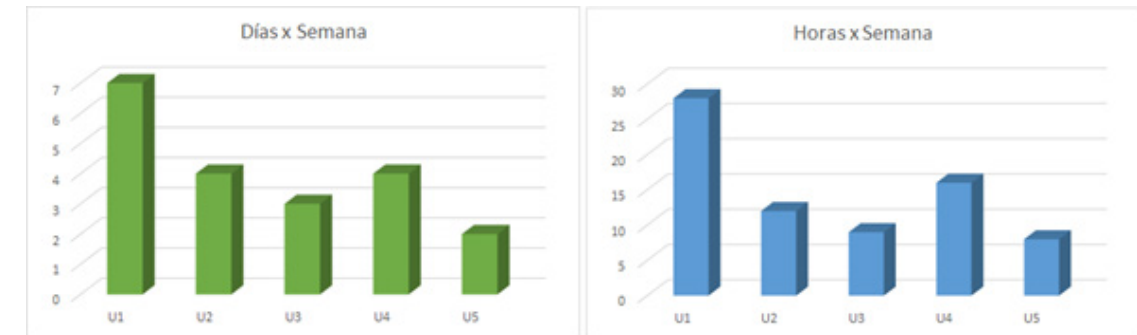


Gráfico 1 Tiempos de uso de videojuegos

En promedio los niños utilizan 14.6 horas de la semana en videojuegos, entre sus favoritos se encuentran juegos de plataformas como Mario Bross y Sonic, simuladores como Dot.io, juegos deportivos de futbol como FIFA y PES (Pro Evolución Soccer), y juegos de acción como Grand Theft Auto.

### Percepción del Ecosistema de Bosque Seco

■ Sin vida ■ Sin animales ■ Sin Plantas ■ Sin Agua ■ Naturaleza dañada

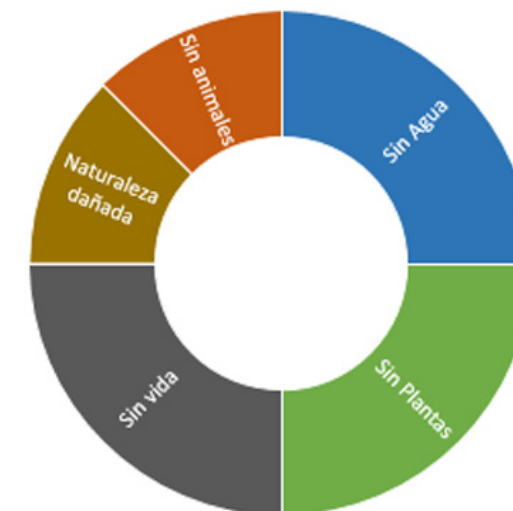


Gráfico 2 Percepción de ecosistema de bosque seco

Se les preguntó a los estudiantes sobre los controles, las instrucciones, los objetivos y el token de cada uno de los niveles, para todos los participantes fue clara la información.

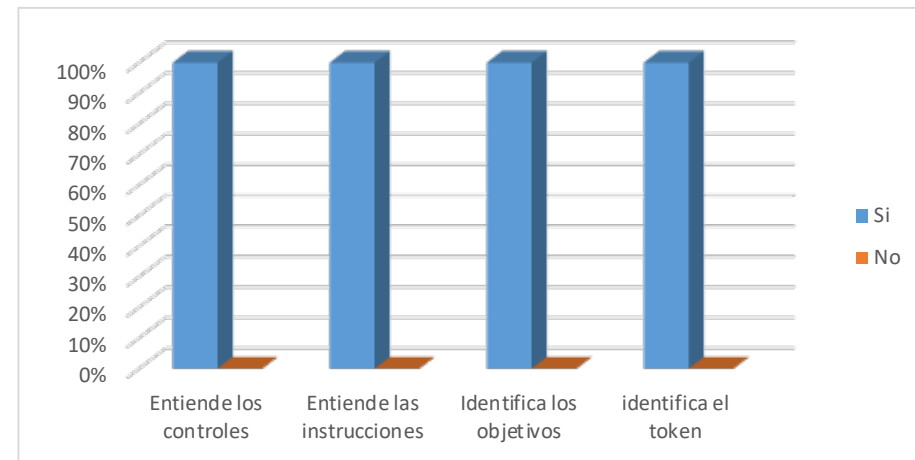


Gráfico 3 Análisis de la interfaz controles e instrucciones

A cada uno de los usuarios se le tomó un tiempo estimado en completar los niveles que conforman el videojuego, como resultado el nivel 2 fue el que le tomó más tiempo completar a los jugadores, esto debido a su dificultad en algunas zonas, los resultados se encuentran a continuación:

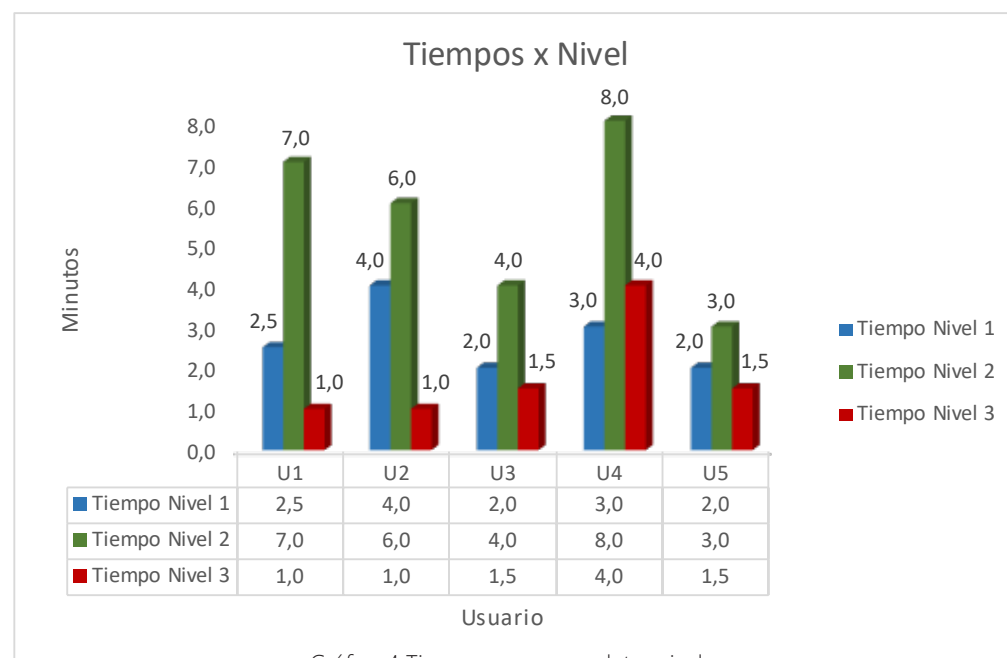


Gráfico 4 Tiempos para completar niveles

Los elementos visuales presentes en los 3 niveles que conforman el videojuego fueron acertados, los diseños de los componentes del videojuego al igual que la jugabilidad recibieron comentarios positivos por parte de los usuarios, algunos fueron:



Gráfico 5 Comentarios del videojuego

Después se calificó la satisfacción con el videojuego usando una medida con un rango de 1 a 5



Gráfico 6 Satisfacción del videojuego

Estos resultados, opiniones, comentarios y anotaciones fueron aplicadas en el diseño y desarrollo del producto final, cabe destacar los siguientes:

- Reducir dificultad y corregir errores en el nivel 2, esto se evidencia en la Imagen 40.
- Enfatizar la restauración del agua al completar el nivel 1
- Un total de 5 vidas para el jugador



Imagen 40 Modificación de la zona final del nivel 2 del videojuego

Además, recomendaciones que podrán ser aplicadas en un futuro.

- Tener un personaje protagonista femenino
- Checkpoint a la mitad de cada nivel
- Diseñar más niveles y poder elegir la dificultad
- Customizar el personaje con ropa y accesorios
- Agregar enemigos y obstáculos
- Agregar poderes y habilidades al obtener los objetos coleccionables (cambiar tamaño, volar, velocidad)

## 12. DESCRIPCIÓN FINAL

El resultado final fue el diseño de elementos de comunicación visual pertinentes con el ecosistema de bosque seco; además, junto con la estructura del videojuego se pudo crear el producto final, que consiste en las interfaces del videojuego (Imagen 41); y como complemento el desarrollo de un prototipo funcional del videojuego.

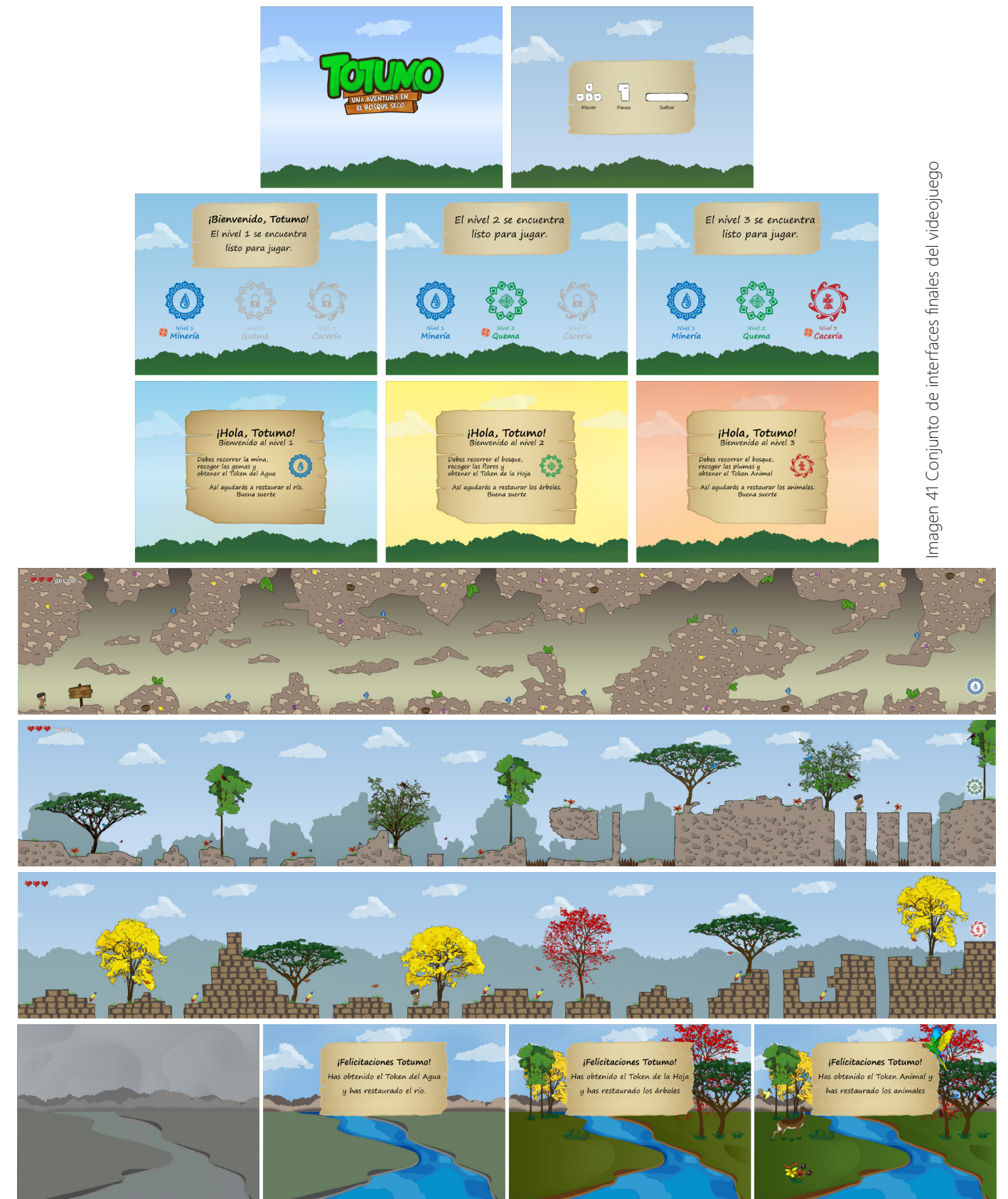


Imagen 41 Conjunto de interfaces finales del videojuego

### **13. CONCLUSIONES**

Gracias al guion de los bosques secos de INCIVA, se pudieron identificar las especies representativas del bosque seco, estas especies fueron diseñadas y se encuentran presentes en los niveles del videojuego. Además, se realizó un análisis sobre la problemática de los bosques secos que fue de vital importancia para estructurar el videojuego.

Para estructura la lógica del videojuego fue necesario definir una mecánica adecuada, después diseñar la estructura de navegación y complementar con storyboards de las interfaces del videojuego. Una vez estructurada la lógica, elaborar un esquema de los elementos de comunicación necesarios, para finalmente proceder con el diseño de cada uno de los elementos que conforman el videojuego.

Para poder evaluar el desempeño de los elementos de comunicación, fue necesario diseñar cada una de las interfaces del videojuego, la relación entre las interfaces es gracias a la estructura de navegación, que a su vez hace parte de la lógica del videojuego. Finalmente, con el prototipo funcional desarrollado hacer la evaluación en el grupo focal.

### **REFERENCIAS**

Aranda, D., Sánchez-Navarro, J., & Martínez-Martínez, S. (2015). LUDOLITERACY - Informe sobre la alfabetización mediática en el juego digital.

BANCO DE OCCIDENTE. (2006). BOSQUE SECO TROPICAL COLOMBIA. CALI. Obtenido de <http://www.imeditores.com/banocc/seco/indice.htm>

Bigas, N. (2015). El videojuego ya es un medio de comunicación más. Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya: <http://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2015/026-videojocs-mitja-comunicacio.html>

Cuenca Orozco, D. (2013). Uso de videojuegos para el replanteamiento de las normas sociales y culturales fuera de pantalla. Obtenido de CUBADEBATE: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2013/12/09/videojuegos-funcionan-como-medio-de-comunicacion-en-ninos-y-adolescentes-afirma-experto/#.Wgs5SGjWyUI>

Díaz, V. M., & Fernández, M. D. (2006). LOS VIDEOJUEGOS Y SU CAPACIDAD DIDÁCTICO-FORMATIVA. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 113-119.

García, Á. P., & Carrillo, J. A. (2011). El potencial didáctico de los videojuegos: The Movies, un videojuego que fomenta la creatividad audiovisual. Granada: Universidad de Jaén; Universidad de Granada. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3702672.pdf>

Hermida, A. (2004). Crean juego para combatir el hambre. BBC MUNDO.com. Obtenido de [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_3570000/3570554.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_3570000/3570554.stm)

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. (2014). Investigación en biodiversidad y servicios ecosistémicos para la toma de decisiones. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>

LEGAST, A. (1993). la fauna en el material precolombino calima. (B. d. república, Ed.) Colombia. Recuperado el 2017

Lodomatica Project. (s.f.). La ciudad fantástica. Obtenido de <http://www.gloriagomez.com/ciudad/CF/CF.mov>

Morin, A. (s.f.). Pilares del desarrollo en estudiantes de cuarto y quinto grado. Obtenido de Understood, dificultades de aprendizaje y atención: <https://www.understood.org/es-mx/learning-attention-issues/signs-symptoms/developmental-milestones/developmental-milestones-for-typical-fourth-and-fifth-graders>

NEWS, B. (2000). Video games 'valid learning tools'. Obtenido de [http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk\\_news/education/730440.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/education/730440.stm)

Potes, C. A., & Perea Caro, A. (2014). Preservando ando. diseño de identidad visual de un videojuego educativo basado en modelos interactivos para museos. Pontificia Universidad Javeriana.

Schell, J. (2008). The Art Of Game Design. Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers.

SINIC. (s.f.). Sistema Nacional de Información Cultural. Obtenido de Arqueología - Valle del Cauca: <http://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&SECID=8&IdDep=76&COLTEM=211>

Spectacular, M. A. (s.f.). ScienceMuseum. Obtenido de Futurecade: <http://www.sciencemuseum.org.uk/futurecade>

Suarez, S. M. (s.f.). SlideShare. Recuperado el Marzo de 2017, de Etapas desarrollo de los 6 a los 12 años: <https://es.slideshare.net/stellamarissuarez/etapas-desarrollo-de-los-6-a-los-12-aos>

Universidad de Palermo. (22 de Mayo de 2012). Facultad de Diseño y Comunicación. Recuperado el Marzo de 2017, de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/noticiasdc/mas\\_informacion.php?id\\_noticia=4362](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/noticiasdc/mas_informacion.php?id_noticia=4362)

WFP. (Marzo de 2017). Quiénes Somos. Obtenido de Luchando contra el hambre en el mundo: <http://es.wfp.org/>