



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

MATERIA:
DISEÑO DE INTERFACES

PROFESORA:
ABRIL AYALA SANCHEZ

TRABAJO:
DOCUMENTO DEL ANTEPROYECTO

ALUMNO:
RUDY SALDAÑA MERENCIANO

FECHA:
16/SEPTIEMBRE/2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ÍNDICE

Introducción	3
Definición del problema	3
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Perfil del usuario	6
Alcances	7
Limitaciones	8
Justificación	9
Estado del Arte	
REFERENCIAS	13



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

EcoCatch: Videojuego Ambiental

Introducción

¿Qué es?

Es el apartado inicial del documento donde se presenta el tema general del proyecto, se ofrece un contexto básico y se explica por qué es relevante abordarlo. Su función es situar al lector y darle una idea clara de qué trata el proyecto antes de entrar en los detalles del problema, los objetivos o la metodología.

La incorrecta disposición de residuos es un problema ambiental global y los métodos tradicionales de concientización suelen ser poco efectivos. En este contexto, la gamificación y los videojuegos emergen como una herramienta innovadora.

Los proyectos como Terran Nil y Marea de decisiones muestran que la interacción directa con problemas ambientales, facilita el aprendizaje y la conciencia sobre el impacto de nuestras acciones o estudios como el de Eco Trashers refuerzan que los videojuegos educativos pueden fomentar hábitos sostenibles y mejorar la comprensión de la clasificación de residuos.

Inspirado por estos proyectos, se propone la creación de un videojuego 2D con estilo pixel art en el que el jugador deberá de recoger y clasificar residuos que caen desde la parte superior de la pantalla, para poder clasificar los residuos habrá 3 contenedores uno para plástico, aluminio y vidrio.

Definición del problema

¿Qué es?

Es la parte del anteproyecto donde se identifica y explica con claridad la situación o necesidad que motiva la investigación. Es un planteamiento concreto de lo que se quiere resolver, comprender o mejorar.

Su función principal es acotar el tema de estudio, mostrar por qué es un problema relevante y justificar por qué vale la pena investigarlo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Definición del problema del proyecto

La sociedad actual enfrenta un creciente problema de generación de residuos y escasa cultura de reciclaje en la población joven. A menudo las políticas de reciclaje se cumplen por obligación y las personas no comprenden plenamente su importancia. En este contexto, las personas carecen de herramientas educativas atractivas que refuercen la separación correcta de los desechos.

Es por ello que es necesario diseñar un videojuego que fomente la conciencia ambiental. El videojuego propuesto busca justamente cubrir esta carencia mediante mecánicas interactivas de clasificación de basura. De esta manera, atender el problema mediante un videojuego educativo no solo contribuirá a fortalecer la cultura de reciclaje, sino que también busca promover un cambio de hábitos que sean sostenibles a largo plazo.

Objetivo general

¿Qué es?

El objetivo general es la meta principal del proyecto, la cual orienta el rumbo de toda la investigación o desarrollo. Representa el resultado global que se espera alcanzar y resume la finalidad del trabajo en una sola idea amplia.

Características:

- Es único (generalmente solo se formula uno).
- Se redacta en infinitivo (desarrollar, diseñar, implementar, analizar).
- Tiene un enfoque amplio pero claro.
- Sirve como guía para formular los objetivos específicos.

Objetivo general del proyecto

Desarrollar un videojuego 2D de desplazamiento horizontal que promueva el reciclaje, donde el jugador recoja basura y deposite cada tipo de residuo en el contenedor adecuado.

Objetivos específicos

¿Qué es?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Son los pasos concretos y delimitados que se deben cumplir para lograr el objetivo general. Representan acciones parciales que detallan el camino a seguir en el proyecto.

Características:

- Se redactan en infinitivo.
- Son más concretos y medibles.
- Desglosan el objetivo general en acciones alcanzables.

Objetivos específicos del proyecto

- **Diseñar** la mecánica de juego basada en recoger basura y clasificarla en tres contenedores (plástico, vidrio y aluminio).
- **Desarrollar** un menú donde se podrá iniciar partida y ver una tabla de puntuaciones más una opción para salir.
- **Implementar** el juego en un entorno 2D (pixel art) con programación de colisiones, puntuación y aumento progresivo de velocidad de caída para los objetos que tendrán diseño de basura.
- **Desarrollar** gráficos y sprites en estilo pixel art compatibles con la temática ecológica.
- **Implementar** tres contenedores principales (plástico, aluminio y vidrio).
- **Distribuir** la versión final en la plataforma **itch.io**, para usuarios de Windows y Linux.
- **Incorporar** una condición de derrota que represente el desorden y la contaminación, la cual será que al tener muchos objetos en el escenario.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Documento de especificación de requerimientos

1. Introducción

Este Documento de Especificación de Requisitos (DER) describe de forma detallada los requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo de un videojuego educativo de reciclaje. Su propósito es servir como guía para el equipo de desarrollo y partes interesadas, asegurando una visión común sobre las funcionalidades y atributos de calidad del sistema. Este documento sigue las buenas prácticas definidas en la ingeniería de requisitos (por ejemplo, cada requisito tiene un identificador único y se clasifican por prioridad y estabilidad).

1.1 Propósito del Documento

Definir de manera clara y estructurada todos los requisitos del sistema para el videojuego educativo de reciclaje, incluyendo los requisitos funcionales (comportamiento del juego) y no funcionales (atributos de calidad). El público objetivo de este documento incluye al equipo de desarrollo, instructores y evaluadores del proyecto universitario.

1.2 Alcance del Proyecto

El proyecto consiste en un videojuego 2D de desplazamiento horizontal (side-scroller) con estilo pixel art, desarrollado en el motor **Godot** usando **GDScript**. El juego se enfoca en la concienciación sobre el reciclaje: objetos de basura (plástico, vidrio o aluminio) caen desde arriba, y el jugador debe desplazarse horizontalmente para recogerlos y clasificarlos en el contenedor correcto antes de que toquen el suelo. La dificultad aumenta progresivamente (aumenta la velocidad de caída). El juego finaliza cuando se superan ciertos objetos sin recoger. Se incluye un sistema de puntuación (+100 por acierto, -50 por error) y pantalla de derrota que muestra la puntuación actual y la máxima alcanzada. El juego es *infinito* (sin niveles predefinidos) y se publica para PC (Windows y Linux) a través de **itch.io**. El alcance cubre desde la mecánica principal hasta la interfaz de usuario básica y el sistema de puntuación; excluye contenidos multijugador o características no mencionadas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

- **DER (Documento de Especificación de Requisitos):** Documento que contiene los requisitos del sistema.
- **SRS (Software Requirements Specification):** Término equivalente en inglés para DER.
- **Godot:** Motor de videojuegos multiplataforma de código abierto.
- **GDScript:** Lenguaje de programación propio de Godot, similar a Python.
- **2D Side-Scroll (scroll horizontal):** Juego en dos dimensiones donde la cámara se mueve horizontalmente.
- **Pixel art:** Estilo gráfico que utiliza píxeles como unidad básica de imagen, de estética retro.
- **Itch.io:** Plataforma web de distribución de videojuegos independientes.
- **Contenedor:** En este juego, receptáculo para clasificar basura según su material (plástico, vidrio, aluminio).
- **FPS (Frames Per Second):** Medida de fluidez gráfica por fotogramas por segundo.
- **Requisito funcional:** Funcionalidad o comportamiento específico que debe tener el sistema.
- **Requisito no funcional:** Atributo de calidad o restricción en el desarrollo (rendimiento, seguridad, usabilidad, etc.).

1.4 Referencias

- IEEE Std 830-1998, *Recommended Practice for Software Requirements Specifications*.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

- ISO/IEC/IEEE 25010 (2011), *Sistemas y software – Requisitos de calidad del producto y evaluación (SQuaRE)*.

2. Descripción General

2.1 Necesidades del Usuario

El videojuego responde a la necesidad de educar sobre la importancia del reciclaje de una forma interactiva y lúdica. Los usuarios requieren una experiencia accesible que fomente buenos hábitos ambientales. El juego debe ser motivador, con mecánicas sencillas que permitan aprender la clasificación de residuos (plástico, vidrio, aluminio) y comprender las consecuencias de los errores (puntuación negativa). Se requiere además ofrecer retroalimentación inmediata (puntos y pantalla de game over) para reforzar el aprendizaje.

2.2 Objetivos del Proyecto

- **Educar sobre reciclaje:** Enseñar a los jugadores a clasificar objetos en los contenedores correctos (plástico, vidrio, aluminio).
- **Jugabilidad sencilla:** Implementar controles básicos (teclado) para un público general sin experiencia previa en videojuegos.
- **Progresión de dificultad:** Aumentar gradualmente la velocidad de caída de los objetos para mantener el desafío a medida que el jugador mejora.
- **Sistema de retroalimentación:** Proveer un sistema de puntuación que refleje los aciertos (+100) y errores (-50), incentivando el desempeño correcto.
- **Ejecución continua e infinita:** El juego no tiene niveles fijos, sino que es infinito hasta perder, dando énfasis a la superación personal del jugador.
- **Distribución multiplataforma:** El juego debe ejecutarse en Windows y Linux sin fallos, respetando las características técnicas de cada plataforma.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

- **Acceso amplio:** Publicar el juego en itch.io para facilitar el acceso sin costo a usuarios de PC.

2.3 Contexto del Sistema

El sistema es un juego de un solo jugador que se ejecuta localmente en una computadora personal. No requiere conexión a internet una vez descargado. El jugador interactúa mediante el teclado, desplazando un avatar horizontalmente para interceptar objetos de basura que caen. El mundo del juego incluye tres zonas (contenedores) claramente identificadas para cada tipo de material reciclable. La interfaz muestra en tiempo real la puntuación actual y, al finalizar la partida, presenta una pantalla de derrota con la puntuación final y la mejor registrada. El motor de juego (Godot) proporciona el soporte gráfico, la gestión de escenas y colisiones, mientras que GDScript implementa la lógica. El software no interactúa con otros sistemas externos durante la partida.

2.4 Suposiciones y Restricciones

- **Usuario objetivo:** Se asume que el jugador tiene habilidades informáticas básicas (manejo de ratón/teclado) y entiende brevemente las instrucciones iniciales. No se requiere experiencia previa en videojuegos.
- **Plataforma objetivo:** El juego solo se ejecutará en PC con Windows (10, 11) o distribuciones de Linux de uso común (Debian y Ubuntu). **No** se consideran plataformas móviles, consolas y web.
- **Motor y Lenguaje:** El desarrollo se realizará exclusivamente con Godot Engine (versión 4.4.1) usando GDScript. No se emplearán otros motores o lenguajes.
- **Tiempo de desarrollo:** Se estima un desarrollo de 1 mes. Se priorizan funcionalidades esenciales.
- **Recursos gráficos:** Se utilizará el estilo pixel art, manteniendo resolución acorde a rendimiento de PCs promedio.



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

- **Distribución:** El juego se empaquetará para itch.io en formatos ejecutables (.exe, .x86_64 o AppImage).
- **Mantenimiento de datos:** Se asumirá que la puntuación máxima se guarda localmente en disco en un archivo de configuración sencillo, sin requerir base de datos.
- **Restricciones legales:** No se incluirá contenido con derechos de autor; los sprites y audios serán libres y/o propios.

3. Requisitos Específicos

A continuación se presentan los requisitos funcionales organizados por funcionalidad principal del juego. Cada requisito incluye un identificador único, la descripción, criterios de aceptación, prioridad, nivel de estabilidad esperado y su origen (fuente del requerimiento).

3.1 Movimiento del jugador

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF1	El jugador podrá desplazarse horizontalmente a lo largo de la pantalla usando controles del teclado (flechas direccionales).	Al pulsar la flecha izquierda/derecha, el avatar se mueve en la dirección correspondiente sin salirse de los límites de pantalla.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto
RF2	El movimiento del jugador debe ser fluido y responsivo, con una velocidad de desplazamiento consistente.	La respuesta a la entrada del usuario es inmediata (latencia mínima) y la velocidad horizontal es constante durante la partida.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

3.2 Generación y Caída de Objetos de Basura

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF3	El juego genera objetos de basura de tipo plástico, vidrio y aluminio en posiciones aleatorias a lo ancho de la parte superior de la pantalla.	Los objetos aparecen en intervalos regulares o aleatorios desde el borde superior, con igual probabilidad en diferentes posiciones horizontales.	Alta	Media	Enunciado del proyecto
RF4	Los objetos generados caen verticalmente con una velocidad inicial determinada, que aumenta progresivamente con el tiempo de juego.	Se verifica que al inicio los objetos caen a velocidad base y, tras cierto tiempo transcurrido, la velocidad de caída incrementa.	Media	Media	Enunciado del proyecto

3.3 Recolección de Objetos (Detección de Colisiones)

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF5	Cuando el jugador colisiona con un objeto de basura durante su movimiento, dicho objeto se considera "recolectado" y deja de caer.	Al tocar un objeto con el avatar, éste desaparece de la caída, indica recolección y deja de interactuar con la física.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

RF6	Si el jugador no logra atrapar un objeto antes de que alcance el suelo, este objeto se acumula en el suelo.	Se cuenta el objeto como “perdido” si cruza el límite inferior de la pantalla sin haber sido recogido; se incrementa un contador de pérdidas.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto
RF7	Los objetos cambian a una tonalidad más oscura al tocar el suelo del escenario.	Se corrobora que los objetos que estén tocando el suelo hayan hecho su respectivo cambio de tonalidad.	Media	Media	Enunciado del proyecto
RF8	Cuando el jugador colisiona con un objeto este pasa a estar sobre él y lo sigue hasta que decide depositarlo en un contenedor.	Se observa que el objeto sigue al jugador en todo momento hasta que se deposita en un contenedor que desaparece.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto

3.4 Clasificación de Basura en Contenedores

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF9	El entorno de juego contiene tres contenedores etiquetados claramente para Plástico, Vidrio y Aluminio.	Los tres contenedores aparecen en pantalla en posiciones fijas y con etiquetas o colores distintos que los identifican según el tipo de material.	Alta	Alta	Análisis de contexto



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

RF10	El jugador debe depositar cada objeto recolectado en el contenedor correspondiente según su tipo (clasificación correcta o incorrecta).	Al colocar (colisionar) un objeto con un contenedor, el sistema verifica su tipo: si coincide con el material del contenedor, es correcto, sino no.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto
------	---	---	------	------	------------------------

3.5 Sistema de Puntuación

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF11	Se implementa un sistema de puntuación: +100 puntos por cada objeto clasificado correctamente, -50 puntos por cada objeto clasificado incorrectamente.	Al depositar un objeto en el contenedor, la puntuación del jugador aumenta en 100 si el tipo es correcto o disminuye en 50 si es incorrecto.	Alta	Alta	Requisitos del juego educativo
RF12	La puntuación actual del jugador se muestra en tiempo real durante la partida (HUD).	El marcador de puntos aparece en pantalla y se actualiza inmediatamente tras cada clasificación.	Media	Alta	Requisitos del juego



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

3.6 Progresión de Dificultad

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF13	La velocidad de caída de los objetos de basura aumenta gradualmente a medida que avanza el juego para incrementar la dificultad.	Después de un cierto número de objetos o tiempo de juego transcurrido, se verifica que la velocidad de caída aumenta según un parámetro.	Media	Media	Requisitos del proyecto

3.7 Condiciones de Derrota

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF14	El juego termina en una pantalla de derrota cuando un número predefinido de objetos (por ejemplo: 10) impactan el suelo sin ser recogidos por el jugador.	Se define un umbral (por ejemplo, 10 objetos en el suelo). Al alcanzar este umbral, se dispara la condición de game over y salta la pantalla de derrota.	Alta	Alta	Requisitos del proyecto
RF15	Al finalizar la partida, se muestra una pantalla de derrota que informa la puntuación final actual y la mejor puntuación registrada.	En pantalla se ve la puntuación final del jugador y la puntuación máxima guardada. Se ofrece opción de reiniciar o salir.	Alta	Alta	Requisitos del juego educativo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

RF16	La mejor puntuación (“high score”) se guarda entre sesiones de juego para mostrarse en partidas posteriores.	Al inicio del juego se carga la puntuación máxima previa; tras cada game over, si la nueva puntuación es mayor, se actualiza el registro.	Media	Media	Requisitos del juego educativo
------	--	---	-------	-------	--------------------------------

3.8 Interfaz

ID	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RF17	El juego contará con una pantalla de inicio donde se observa el título del juego (Ecocatch) junto a 3 botones, jugar, como jugar y salir	La pantalla de inicio se carga nada más abrir el juego y es lo primero que interacciona con el usuario.	Alta	Alta	Enunciado del proyecto
RF18	En la pantalla de “como jugar” se incluyen ilustraciones que indiquen al jugador que botones pulsar y el objetivo del juego	Se pueden ver las ilustraciones claras y concisas de que botones usar y el objetivo del juego	Media	Media	Requisitos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

RF19	El botón de salir de la pantalla de inicio cerrará por completo el juego, terminando con la sesión actual de juego.	Se observa que el juego se cierra de forma correcta sin errores.	Alta	Alta	Requisitos del proyecto
RF20	Cuando se cumpla la condición de derrota saltará una pantalla que contendrá 2 botones, salir y reiniciar.	Los botones funcionan de forma correcta permitiendo reiniciar la partida o en su debido caso salir y cerrar el juego.	Alta	Alta	Requisitos del proyecto

4. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales especifican atributos de calidad del sistema. Se han considerado categorías estándar como rendimiento, seguridad, usabilidad, fiabilidad, mantenibilidad, portabilidad y escalabilidad. Estas categorías reflejan atributos reconocidos en normas de calidad de software.

ID	Categoría	Requisito	Criterios de Aceptación	Prioridad	Estabilidad	Fuente
RNF1	Rendimiento	El juego debe mantener al menos 30 FPS en hardware promedio (idealmente 60 FPS) para asegurar fluidez visual.	Pruebas de desempeño muestran que en un PC de especificaciones estándar el juego corre ≥ 30 FPS estables en todas las escenas.	Alta	Alta	Estándares de usabilidad



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

RNF2	Seguridad	La aplicación no requerirá privilegios de administrador ni realizará conexiones de red externas innecesarias.	Se verifica que la instalación y ejecución no piden permisos elevados y se monitorea ausencia de tráfico de red.	Media	Alta	Mejores prácticas de software
RNF3	Usabilidad	La interfaz debe ser intuitiva y accesible: controles claros, instrucciones iniciales visibles y texto legible	Prueba con usuarios novatos muestra que comprenden las instrucciones y manipulan los controles sin ayuda externa.	Alta	Media	Pruebas de usabilidad
RNF4	Fiabilidad	El juego debe ser estable: no se debe cerrar abruptamente ni presentar errores críticos durante la ejecución normal.	Ensayo continuo del juego durante ≥ 30 minutos sin cuelgues o cierres inesperados.	Alta	Alta	Pruebas de calidad del software



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

RNF5	Mantenibilidad	El código fuente será modular y estará documentado adecuadamente para facilitar futuras modificaciones (uso de GDScript y escenas de Godot).	Revisión de código muestra uso de funciones/nodos separados y comentarios. Se puede agregar una función sin romper la estructura.	Media	Alta	Buenas prácticas de desarrollo
RNF6	Portabilidad	El juego se ejecutará en Windows y Linux (diferentes distribuciones comunes) sin cambios en el código, con adaptaciones de resolución variables.	Se prueba la compilación/exportación en Windows y Linux: el juego corre correctamente y se adapta a al menos 800×600 y 1920×1080.	Alta	Alta	Requisitos de plataforma

Perfil del usuario

¿Qué es?

El *perfil del usuario* es una descripción detallada de las características, necesidades, comportamientos y contextos de las personas a quienes va dirigido un producto, servicio o proyecto. Su propósito es identificar con claridad quién será el público objetivo, de manera que las decisiones de diseño, implementación o evaluación respondan a sus particularidades reales.

Perfil del usuario del proyecto

El usuario objetivo es cualquier persona que posea o tenga acceso a una computadora con sistema operativo windows o linux, el usuario debe tener capacidad básica de manejo en computación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Debido a que el juego se publicará en itch.io, debe tener una conexión a internet para acceder al sitio web para su descarga. Se asume que el jugador tiene conocimientos elementales de uso de teclado y ratón, así como un nivel básico de computación para ejecutar el software. No se exige experiencia previa en juegos complejos; el diseño sencillo del videojuego tipo lo hace accesible al público general.

Alcances

¿Qué es?

Los alcances son los límites positivos del proyecto, es decir, hasta dónde llegará la investigación o propuesta. Describen lo que sí se cubrirá, los resultados esperados y el impacto que se pretende lograr dentro de un marco definido. Sirven para aclarar el enfoque del trabajo y evitar interpretaciones demasiado amplias o fuera del propósito original.

Alcances del proyecto

El proyecto será un juego **2D de arcade** de desplazamiento lateral, con gráficos en pixel art y una mecánica simple de recoger basura que cae desde la parte de arriba del escenario hacia el suelo. El jugador podrá mover un personaje horizontalmente para atrapar o recoger objetos que caen y debe depositarlos en uno de los tres contenedores centrales (plástico, vidrio, aluminio). Cada acierto sumará 100 puntos y cada error restará 50 puntos. El juego incluirá un sistema de puntuación con pantalla de "Juego Terminado" al perder, donde se muestra la puntuación actual y el récord.

Limitaciones

¿Qué es?

Las limitaciones son los **factores que restringen o condicionan** el desarrollo del proyecto. Pueden estar relacionadas con tiempo, recursos, disponibilidad de información, población de estudio u otros aspectos externos. Reconocerlas permite delimitar el proyecto de manera realista y mostrar al lector qué aspectos no podrán ser abordados o qué dificultades podrían influir en los resultados.

Limitaciones del proyecto



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

El juego tendrá un lapso de 1 mes para su desarrollo y se ejecutará únicamente en PC (Windows y Linux) y no tendrá versión para consolas, web ni dispositivos móviles. Será una experiencia de un solo jugador sin modos multijugador ni funciones en línea. No habrá niveles o final predefinido (se trata de un juego infinito tipo “endless”), y la dificultad será fija: la velocidad de caída de los objetos aumentará con el tiempo de forma invariable, sin opción de modificarla.

El jugador no podrá ajustar la configuración de dificultad ni pausar los modos de caída variable. Además, solo se manejarán tres tipos de basura (plástico, vidrio, aluminio); no se incluirán otros contenedores (como papel u orgánicos). Tampoco se incluirán elementos educativos adicionales (como textos explicativos), sino que la enseñanza ocurrirá implícitamente al jugar.

Justificación

¿Qué es?

La justificación explica **por qué es importante realizar el proyecto** y cuál es su valor o utilidad. Incluye la relevancia del tema en términos sociales, académicos, tecnológicos, culturales o ambientales, y señala los beneficios que se esperan obtener. Una buena justificación muestra la necesidad de la investigación, el aporte que representa y la pertinencia de invertir recursos en ella.

Justificación del proyecto

El reciclaje es un tema central en la agenda ambiental global y requiere de nuevos medios de difusión que faciliten su aprendizaje y práctica. El videojuego educativo propuesto busca ser una herramienta accesible, entretenida y clara para reforzar el conocimiento sobre la correcta separación de residuos. A diferencia de campañas tradicionales de concienciación, el videojuego utiliza la dinámica de clasificar objetos en tiempo real para transmitir de manera práctica la importancia del reciclaje.

El uso de un formato arcade en 2D con gráficos en pixel art facilita que el producto sea ligero, sencillo y accesible a un amplio público. Además, al estar disponible gratuitamente en itch.io para Windows y Linux, no se limita a un perfil específico, sino a cualquier persona con acceso a PC y conocimientos básicos de computación. De esta



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

forma, el juego no solo entretiene, sino que también actúa como un refuerzo conductual, premiando la clasificación correcta de los residuos y penalizando los errores.

ESTADO DEL ARTE

¿Qué es?

Es una revisión crítica y ordenada de la información más relevante que existe sobre un tema específico. Su objetivo es mostrar qué se ha investigado, qué métodos se han utilizado, cuáles han sido los resultados y qué vacíos o limitaciones persisten.

En un anteproyecto sirve para justificar la investigación, mostrando que se tienen antecedentes de lo que ya se ha hecho y explicando qué aporta de nuevo para una propuesta.

Estado del arte

1.-EcoTrashers: Un juego para mejorar la conciencia sobre el reciclaje (2024, Revista AIPO)

El artículo de la revista nos habla de la propuesta de desarrollar un videojuego serio educativo llamado EcoTrashers para concientizar a los niños sobre el reciclaje mediante el enfoque de Aprendizaje Basado en problemas (ABP). Es un videojuego móvil que consiste en 4 contenedores, 1 colocado en cada esquina de la pantalla y al centro otro contenedor que generaría objetos que el jugador tendría que ser arrastrados a su respectivo contenedor para clasificarlos correctamente. Este videojuego involucró el desarrollo de una aplicación móvil para la plataforma de Android utilizando el lenguaje de desarrollo Java dentro del IDE Android Studio.

El proyecto recibió una calificación de 4.04/5 en usabilidad, lo que indica una buena experiencia de usuario.

2.-"Marea de decisiones" un videojuego argentino para concienciar sobre el cuidado de los océanos (2025, El país)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Los estudiantes de una universidad de Buenos Aires crearon un videojuego que pone al usuario en el papel de un gobernador que tiene que tomar decisiones sobre el ambiente, economía y sociedad para cuidar océanos y recursos hídricos, todo esto bajo la premisa de que “toda decisión tomada a nivel colectivo tiene consecuencias visibles”.

La manera en la que funciona el juego es de forma vertical para smartphones en donde el jugador tendrá que pasar hacia la derecha o izquierda ciertas tarjetas con las decisiones y dependiendo de qué elecciones se tomen pasarán ciertos actos.

Los estudiantes comentan que eligieron el tema del cuidado de los océanos y el agua ya que no es un tema del que se hable de forma recurrente. Emplearon datos reales y contexto de inundaciones para desarrollar un videojuego gratuito con enfoque reflexivo sobre políticas públicas.

3.- Terra Nil como patrón de diseño

Terra Nil es un videojuego del género “city builder inverso” el cual consiste en restaurar biomas y reciclar todas tus máquinas al final para no dejar ningún tipo de huella ecológica.

Los desarrolladores aplicaron para la jugabilidad un ciclo de bases (purificar y regenerar biomas). Al final como resultado obtuvieron un reconocimiento crítico por transmitir un mensaje ecológico positivo y mecánicas coherentes. Algo de lo que puedo rescatar para el desarrollo de mi juego es el progreso ambiental que muestra en el escenario y como va cambiando conforme vas avanzando dentro del mismo.

4.- Waste App: gamificación y reciclaje para turistas

Lo que se propone es una aplicación para promover el reciclaje entre turistas de ciudades. La manera en que aplicaron esta propuesta fue que diseñaron un modelo teórico que analiza factores como beneficios esperados, amenazas percibidas y confianza institucional a lo cual se planificaron encuestas para la validación de los usuarios.

Los resultados plantean una base conceptual sólida aunque sin presentación de datos empíricos concretos. Algo de lo que se puede rescatar para el desarrollo de mi juego es sobre la percepción del jugador (beneficios, riesgos, confianza) influye en su motivación; integrar mensajes que refuercen confianza y valor tangible del reciclaje.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

5.- Recycle RoundUp

Se desarrolló un videojuego con un entorno 3D en el cual caen objetos y el jugador tiene que clasificarlos depositándolos en su respectivo contenedor, todo esto para conseguir la puntuación más alta dentro de un tiempo especificado, cabe señalar que podemos darnos cuenta si estamos clasificando bien los objetos ya que el personaje que maneja el jugador pondrá un gesto bueno o malo dependiendo si hemos cometido un error o un acierto.

Ver el resultado de este videojuego es bastante interesante puesto a que mi idea es bastante similar solo que sería en un entorno 2D por lo que puedo tener una inspiración sobre cómo sería el resultado final.

6.- Recicla-Tux-un juego de arrastre

Se trata de un juego de arrastrar y soltar (drag-and-drop) creado en la plataforma Scratch. Los jugadores deben arrastrar diversos residuos y basura a sus contenedores correspondientes para acumular puntos.

Resultados e Impacto: Su valor principal radica en su accesibilidad y su profunda integración educativa. Al estar construido sobre Scratch y su derivado Scratux, no solo enseña sobre reciclaje, sino que también sirve como una herramienta para introducir la programación básica por bloques. El portal Educ.ar, que lo aloja, proporciona guías para que los estudiantes puedan construir el juego ellos mismos, fomentando así una doble capa de aprendizaje.

Perspectivas Accionables: La mecánica de arrastrar y soltar es una alternativa viable al modelo de "atrapar", permitiendo potencialmente una toma de decisiones más compleja (por ejemplo, más objetos en pantalla simultáneamente). La integración con una plataforma educativa de código abierto demuestra un modelo de distribución y engagement muy potente para una audiencia en edad escolar.

7.- Twin-Bin

Twin the Bin es un juego arcade de ritmo rápido en el que un personaje, controlado por el jugador, se mueve horizontalmente para atrapar objetos de basura que caen. Al inicio de cada ronda cronometrada, se indica un tipo específico de residuo a recolectar (plástico, vidrio, papel u orgánico). Esta mecánica es un análogo directo del concepto base propuesto.

Resultados e Impacto: El juego funciona como una herramienta educativa simple, dirigida principalmente a niños. Su diseño refuerza el conocimiento de las categorías de residuos mediante la repetición y la presión del tiempo. El éxito del juego se mide en



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

términos de engagement y transferencia de conocimientos básicos, no en un cambio de comportamiento observable en el mundo real.

Perspectivas Accionables ("Qué puedo rescatar"): La mecánica de "objetos que caen" es intuitiva y genera engagement en sesiones de juego cortas. Las rondas con un objetivo único y claro (por ejemplo, "recolecta solo plástico") reducen la carga cognitiva y son muy eficaces para enseñar la categorización básica. Este modelo es excelente para un nivel tutorial o como un minijuego central dentro de una experiencia más amplia.

8.- Alba: A Wildlife Adventure

Consiste en juego de aventuras de mundo abierto donde la jugadora, en el papel de una niña llamada Alba, explora una isla, cataloga la fauna, limpia la basura y moviliza a la comunidad para detener la construcción de un hotel que amenaza una reserva natural.

Resultados e Impacto: El juego fue elogiado por su atmósfera sana y relajante, y por su capacidad para inspirar un sentido de corresponsabilidad ambiental a través de la acción positiva. De manera crucial, el desarrollador UsTwo Games se asoció con la organización Ecologi para plantar un árbol por cada copia vendida, creando un impacto directo en el mundo real que reforzó el mensaje del juego.

Perspectivas Accionables:

- Enfoque Positivo: El bucle de juego central no se centra en el acto negativo de limpiar, sino en los actos positivos de conservación, exploración y construcción de comunidad. Limpiar la basura es un medio para un fin positivo (restaurar un área, ayudar a un animal).
- Misiones Impulsadas por el Altruismo: La motivación del jugador proviene de ayudar a personajes y animales, no solo de acumular puntos. Esto fomenta la empatía y una conexión más profunda con el mundo del juego.
- Conexión Tangible con el Mundo Real: La iniciativa "una copia, un árbol" es un modelo poderoso para cerrar la brecha entre lo digital y lo físico, otorgando a los jugadores un sentido de agencia en el mundo real.

9.- Fox the Recycler

Descripción del Proyecto: Un juego social para móviles diseñado para fomentar el reciclaje entre jóvenes adultos en apartamentos de estudiantes en Finlandia. Utilizó mecánicas como la competencia entre unidades de vivienda y recompensas tangibles (vales para cultura y deportes, créditos para billetes de autobús).

Resultados e Impacto: Los resultados fueron drásticos y medidos con precisión. Tras el piloto, la tasa de reciclaje de residuos orgánicos aumentó del 76% al 97%, y la tasa de reciclaje de plástico se disparó del 25% al 84%. Esta es la evidencia más sólida disponible



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

de que una intervención gamificada y dirigida puede alterar fundamentalmente el comportamiento de reciclaje.

Perspectivas Accionables:

- **Competición Social:** Las tablas de clasificación y la competencia entre grupos definidos (por ejemplo, apartamentos, barrios) son motivadores extremadamente poderosos.
- **Recompensas Tangibles y Relevantes:** Las recompensas no eran puntos abstractos, sino beneficios locales valiosos (vales de cultura, tarifas de autobús), vinculando directamente el comportamiento deseado con un beneficio tangible.
- **Bucle de Retroalimentación:** El sistema proporcionaba retroalimentación, haciendo que los participantes se invirtieran en el resultado (por ejemplo, saber si la cantidad de residuos mezclados había disminuido).

10.- Litterati

Una aplicación global de ciencia ciudadana donde los usuarios fotografían, geoetiquetan y categorizan la basura que recogen. La aplicación agrega estos datos, creando una base de datos mundial sobre la basura.

Resultados e Impacto: Los datos recopilados por los usuarios se han utilizado para impulsar cambios en las políticas del mundo real. En San Francisco, los datos de Litterati se utilizaron en los tribunales para justificar un impuesto a los fabricantes de cigarrillos para cubrir los costos de limpieza. Esto demuestra un vínculo directo desde la acción del usuario hasta un impacto sistémico de alto nivel.

Perspectivas Accionables:

- **Los Datos como Recompensa:** El acto de contribuir a un conjunto de datos más grande que tiene un propósito en el mundo real es intrínsecamente motivador. Transforma una simple tarea de limpieza en un acto de contribución científica y acción cívica.
- **Comunidad y Desafíos:** La aplicación fomenta una comunidad global y permite la creación de "desafíos" de limpieza locales, aprovechando la dinámica social para impulsar el engagement.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Hipótesis

¿Qué es?

La hipótesis es una suposición o respuesta tentativa que planteas sobre el problema que estás investigando o desarrollando.

- Se formula como una afirmación verificable o pregunta guía.
- Sirve para orientar la investigación o el desarrollo del proyecto.

Hipótesis del proyecto

Se plantea la hipótesis de que al interactuar con el videojuego educativo, los jugadores mejorarán su conocimiento sobre la correcta clasificación de residuos y reforzarán hábitos positivos de reciclaje. En otras palabras, se asume que aprenderán de forma inconsciente mientras juegan: depositar cada objeto en el contenedor adecuado les resultará familiar y gratificante, de modo que tras varias sesiones de juego recordarán las categorías de basura. Además, al no haber final fijo y presentar solo la pantalla de “Game Over”, se espera que los usuarios estén motivados a seguir intentando superar su puntuación, repitiendo el proceso de aprendizaje cada vez. En conjunto, el juego debería generar un refuerzo conductual: cada acierto se asocia a una recompensa (puntos) y cada error a una penalización, haciendo que los jugadores interioricen con la práctica cuáles materiales van a cada contenedor.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Cronograma

Tarea	Fecha de inicio	Fecha de fin	Días
Investigación y recolección de información	01 - Sep -25	02 - Sep - 25	1
Desarrollo de mecánicas	03- Sep - 25	05 - Sep - 25	2
Implementación de contenedores	08 - Sep - 25	09 - Sep - 25	1
Condición de derrota	10 - Sep - 25	12 - Sep -25	2
Diseño gráfico básico	13 - Sep - 25	14 - Sep -25	1
Pruebas iniciales	15 - Sep - 25	17 - Sep - 25	2
Ajustes Finales	18 - Sep - 25	24 - Sep -25	6
Entrega	25 - Sep -25		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Conclusión

El desarrollo del videojuego educativo de reciclaje en 2D con estilo pixel art representa una propuesta integral que combina entretenimiento y educación, abordando de manera lúdica la correcta clasificación de residuos en plástico, vidrio y aluminio. A partir del análisis del problema, se identificó la necesidad de herramientas accesibles que fomenten la conciencia ambiental y faciliten la práctica de hábitos sostenibles, sin limitar el público a un rango etario específico, sino considerando usuarios con conocimientos básicos de computación y acceso a PC con Windows o Linux.

El anteproyecto definió objetivos claros, tanto generales como particulares, enfocándose en la enseñanza del reciclaje mediante mecánicas de juego simples y comprensibles, así como la implementación de un sistema de puntuación que refuerce el aprendizaje mediante retroalimentación inmediata. La hipótesis planteada y el método de solución propuesto permitieron establecer una estructura de desarrollo consistente y verificable, asegurando que la experiencia de usuario sea educativa y atractiva.

El Documento de Especificación de Requisitos (DER) desarrollado complementa esta visión, detallando requisitos funcionales —como movimiento del jugador, recolección y clasificación de objetos, gestión de puntuación y condición de derrota— y requisitos no funcionales —como rendimiento, usabilidad, fiabilidad, portabilidad y mantenibilidad—, presentados de manera clara y trazable en tablas para facilitar la planificación y el desarrollo. Esto garantiza que el videojuego cumpla con los objetivos pedagógicos y técnicos, ofreciendo una experiencia fluida, estable y adaptable a futuras mejoras.

En conjunto, el anteproyecto y el DER proporcionan una base sólida para la implementación del videojuego, asegurando que cumpla con las expectativas de accesibilidad, educación y entretenimiento definidas desde la fase de conceptualización. La correcta ejecución de este proyecto permitirá entregar un producto funcional, evaluable académicamente y capaz de sensibilizar a los usuarios sobre la importancia del reciclaje, todo en un formato accesible y divertido.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN



FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN ING. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REFERENCIAS

- Alcaraz-Martínez, R., Ribera, M., Roig, J., & Pascual Almenara, A. (2025). ¿Es posible crear gráficos estadísticos accesibles con Microsoft Excel? Una revisión de las posibilidades y límites con especial atención a los usuarios con baja visión. *Revista Interacción*, 2(2), 6–22.
<https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/114>
- Gulman, A. (2025, 14 de julio). 'Marea de Decisiones', un videojuego argentino para concienciar sobre el cuidado de los océanos. *El País América Futura*. Recuperado de
<https://elpais.com/america-futura/2025-07-14/marea-de-decisiones-un-videojuego-argentino-para-concienciar-sobre-el-cuidado-de-los-oceanos.html>
- Vandal. (2023, 30 de marzo). Análisis Terra Nil, recuperar, repoblar y recoger. *Vandal*. Recuperado de
<https://vandal.elespanol.com/analisis/pc/terra-nil/101892>
- Juego "Recycle Roundup" de National Geographic Kids
National Geographic Kids. (6 de marzo de 2019). Recycle Roundup. Recuperado de
<https://kids.nationalgeographic.com/games/action-adventure/article/recycle-roundup-new>
- Low Five Gaming. (s.f.). *Identity in gaming: How video games shape our sense of self*. Low Five Gaming. Recuperado el 17 de septiembre de 2025, de <https://www.lowfivegaming.com/identity-in-gaming>
- Ministerio de Educación de la Nación. (s.f.). *Recicla-Tux, un juego de arrastre*. Educ.ar. Recuperado el 17 de septiembre de 2025, de <http://educ.ar/recursos/158923/recicla-tux-un-juego-de-arrastre>
- MortgageCalculator.org. (2024). *Twin the Bin: A fun recycling game for kids*. MortgageCalculator.org. Recuperado el 17 de septiembre de 2025, de
<https://www.mortgagecalculator.org/money-games/twin-the-bin/>
- Xie, P., Xu, H., Xie, W., Zhang, Y., & Liu, Y. (2024). Portable and visual detection of trace mercury in water through a smartphone-assisted device based on a colourimetric probe. *RSC advances*, 14(12), 8059–8065.
<https://doi.org/10.1039/D4VA00008K>