

ECORRUPTION



Game Design Document

Mystery  Studio

Índice de contenidos

1. Resumen	1
1.1 Descripción del juego	1
2. Diseño	2
2.1 Objetivos	2
2.2 Referencias	3
2.3 Mecánicas	3
2.4 Interacción y controles.....	5
2.5 Interfaz	6
2.6 Sonido	12
2.7 Flujo de Juego.....	12
3. Arte	15
3.1 Referencias artísticas	15
3.2 Dirección artística	16
3.3 Paletas de colores.....	16
4. Tecnología	21
4.1 Arquitectura	21
4.2 Subsistemas	24
4.3 Tecnología gráfica	24
5. Organización	30
5.1 Estructura de Equipo	30
5.2 Herramientas organizativas	30
5.3 Planificación.....	31
5.4 Riesgos y contingencias	35

Índice de figuras

Figura 1. Ejemplos de cámara picada-cenital.	2
Figura 2. Elementos Interactuables.....	4
Figura 3. Ejemplo de Acciones de una Casilla y sus Efectos.....	4
Figura 4. Ejemplo de Decisión durante el juego.....	5
Figura 5. Interfaz Pantalla Inicial.	6
Figura 6. Interfaz Opciones en la Pantalla Inicial.....	7
Figura 7. Interfaz Opciones en la Pantalla de Juego.....	7
Figura 8. Interfaz Jugar.....	8
Figura 9. Interfaz Pantalla de Juego.....	8
Figura 10. Interfaz Menú de juego.....	9
Figura 11. Interfaz Menú de Casilla.....	10
Figura 12. Interfaz de Panel de Decisiones.....	11
Figura 13. Interfaz de contador de turnos por Casilla bloqueada.....	11
Figura 14. Referencias artísticas.....	15
Figura 15. Paleta de colores.....	16
Figura 16. Referencias de colores fríos.....	18
Figura 17. Referencias de colores cálidos.....	19
Figura 18. Referencias de colores neutros.....	20
Figura 19. Esquema Modelo-Vista-Controlador.....	21
Figura 20. Esquema capa Vista.....	22
Figura 21. Esquema capa Vista-Mapa.....	22
Figura 22. Esquema capa Controller.....	23
Figura 23. Esquema capa Controlador.....	23
Figura 24. Referencias técnicas de efectos atmosféricos.....	25
Figura 25. Resultado de efecto de agua para ríos y mar.....	25
Figura 26. Resultados de sistemas de partículas de fuego y humo.....	26
Figura 27. Resultado de sistema de partículas de chispas.....	26
Figura 28. Resultado de sistema de partículas de purpurina.....	26

Figura 29. Resultado de efecto de contaminación.	27
Figura 30. Visualización de modelos complementarios de Casillas animados.	27
Figura 31. Visualización de casilla seleccionada.	28
Figura 32. Visualización de una Acción finalizada con la aparición de un modelo de exclamación animado.	28
Figura 33. Visualización de Casilla bloqueada a través de un shader del terreno.....	28
Figura 34. Organización de la textura de información del sombreador del terreno.....	29
Figura 35. Iluminación de barras de Recursos al seleccionar Acción.....	29
Figura 36. Estado global del juego.	29
Figura 37. Ejemplo de tablón de Gitlab, adaptado para el desarrollo ágil.	31

1. Resumen

Has llegado al poder como líder de un partido ecologista. Elige entre proteger el planeta, sucumbir a la corrupción o complacer a la opinión pública, mientras te mantienes como puedas en el cargo. ECORRUPTION es un juego por turnos de estrategia, juicio y planificación.

1.1 Descripción del juego

ECORRUPTION es un juego de **management**, en el que el usuario representa al líder de un partido ecologista que acaba de llegar al poder. En un mundo pequeño, hay que **equilibrar** las exigencias de la sociedad, las presiones de las empresas, y la frágil salud del mundo.

Mientras se van tomando medidas, nuevos eventos espontáneos fuerzan al usuario a cambiar sus planes y adaptarse: incendios, manifestaciones, lobbys...

Si alguno de los tres aspectos anteriores es descuidado, la partida acabará.

2. Diseño

El juego se desarrolla en un **mapa cerrado y generado de manera procedimental**, el cual se genera utilizando Casillas. Cada una de ellas representa un entorno distinto, con sus modelos 3D asociados. El mapa generado es una isla que contiene una Casilla única de gobierno, y un número indeterminado de otras Casillas que representan distintos espacios creados por los habitantes de la isla y entornos naturales como bosques, montañas, mares, ríos, etc. Algunos tipos de Casillas no son interactivables. El límite del mapa lo compone un tablero que permite representar el mundo como un juego de mesa.

Al interactuar sobre una Casilla activa aparecen Acciones con las que el usuario puede interactuar. Ejecutar una Acción genera unos Efectos que influyen en el medioambiente, la popularidad y la relación con las empresas.

La **acción se desarrolla por turnos**, que avanzan con cada decisión del usuario. Cada Acción supone un turno, y dicha Acción no es reversible, teniendo efecto sobre el desarrollo de la partida.

La cámara utilizada para mostrar el mapa al usuario tiene una **vista picada-cenital**, evitando así que ciertos edificios o áreas relevantes puedan quedar ocluidos por otros. A medida que el usuario acerca la cámara hacia una de las Casillas ésta tiende a una vista normal con respecto a los modelos del mundo para permitir apreciar los detalles.

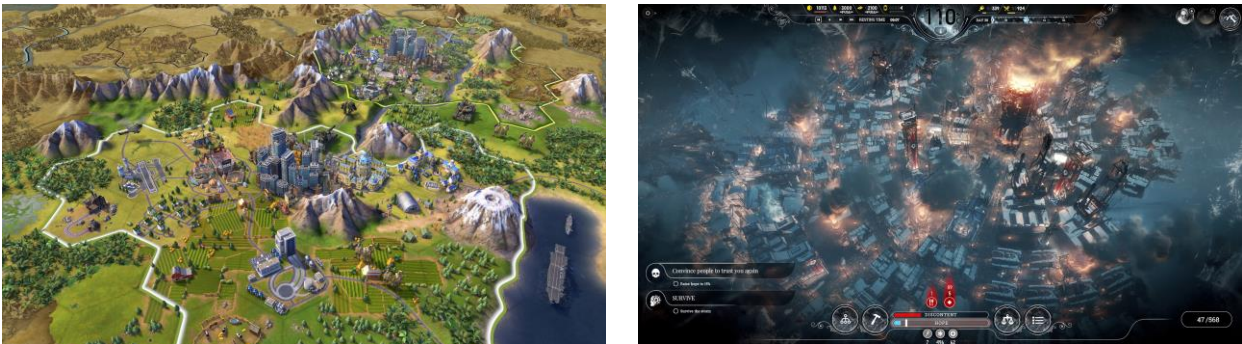


Figura 1. Ejemplos de cámara picada-cenital.

2.1 Objetivos

El usuario puede elegir entre tres objetivos finales, dependiendo de si quiere mantenerse fiel a los ideales ecologistas, aliarse con los intereses de las empresas o conservar el favor de los ciudadanos:

- Final **ecologista**: El usuario debe proteger el medioambiente realizando Acciones beneficiosas para éste hasta llenar la barra de ecologismo.
- Final **corrupto**: La barra empresarial está completamente llena, reflejando una buena relación con las empresas.

- Final **popular**: La población está satisfecha con las decisiones de su líder y le apoya llenando la barra de popularidad.

Estos tres finales están relacionados con las tres barras que indican el estado del mapa (empresas, ecología y popularidad). Adicionalmente, existe un **cuarto recurso**: el dinero. Este elemento permite al usuario realizar, o no, diferentes Acciones que tengan un coste, pero el juego no finaliza cuando la barra de dinero llegue al máximo o se vacíe por completo.

En función de las decisiones que tome el usuario, varían los fondos de los que dispone el gobierno, la contaminación y la popularidad. El juego finaliza si se cumple una de las siguientes condiciones:

- **Victoria**: se llena por completo una de las barras que indican la situación del mundo en materia de relación con las empresas, medioambiente y relación con la población.
- **Derrota**: uno de los recursos se vacía por completo.

2.2 Referencias

Una vez establecidos los objetivos y la dinámica del juego, se buscan juegos publicados para usar como referencia y punto de partida. Los juegos que se han usado como referencia son:

- Civilization (2016). Firaxis Games.
- Reigns (2016). Nerial.
- Frostpunk (2018). 11 bit studios.
- Sim City (2013). Maxis.

2.3 Mecánicas

El juego se desarrolla por turnos que avanzan a discreción del usuario, es decir, cada acción tomada por el usuario es un turno. Esto implica que el usuario tiene disponible todo el tiempo que quiera para cavilar cada elección.

La comunicación usuario-juego viene determinada por una jerarquía de elementos Interactuables. El usuario interactúa con las Acciones y las Decisiones que generan unos Efectos en el mundo jugable. A continuación se muestra el esquema:

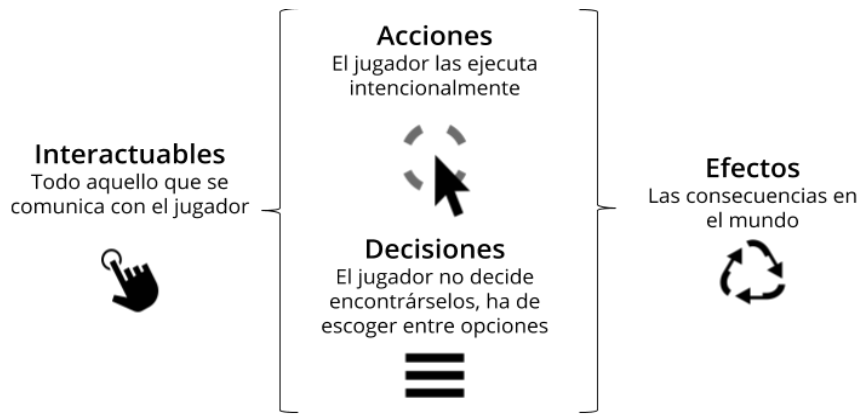


Figura 2. Elementos Interactivables.

Como se observa en la imagen anterior, existe una clasificación de Interactuables que causan distintos Efectos. Así mismo, **el jugador puede decidir pasar de turno**, permitiendo salir de una situación en la que todas las Acciones disponibles no son de su agrado, o quiera esperar a la compleción de alguna previamente preparada.

Seguidamente se describe cada concepto mostrado en el diagrama.

- **Acciones:** el jugador selecciona intencionadamente una opción de una **Casilla Interactiva del mundo**. La selección de una Acción marca el paso de un turno. Desgranadas, las Acciones tienen: duración, coste y efectos.
 - **Duración variable:** puede tardar uno o varios turnos en completarse. Durante ese tiempo, la Casilla desde la que se realiza la Acción se encuentra **Bloqueada** para el usuario.
 - **Coste:** puede tener o no coste. En caso de tenerlo, el consumo de recursos (dinero) se efectuará **una única vez** al lanzar la Acción.
 - **Efectos:** afectan al estado del juego, según la Acción, modificando las cuatro barras de recursos y pueden dar lugar al desbloqueo de nuevas Acciones. Estos efectos tienen la misma duración que las Acciones.

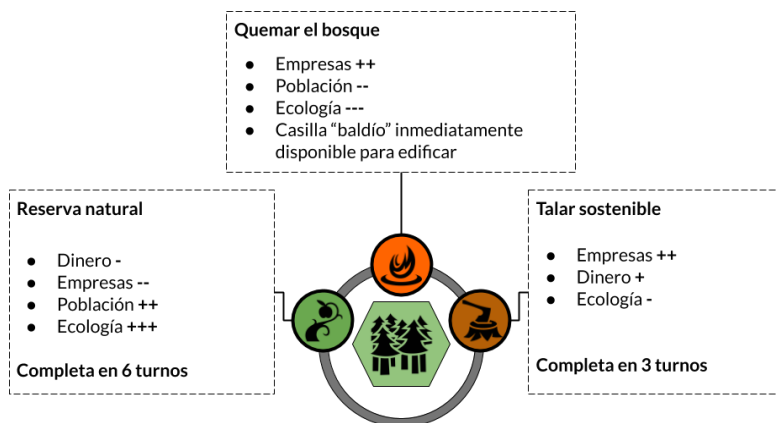


Figura 3. Ejemplo de Acciones de una Casilla y sus Efectos.

- **Decisiones:** Pueden aparecer al comienzo del turno y sólo una por turno. El usuario se ve **obligado** a tomar la Decisión mostrada ya que se bloquea el juego hasta que no haya escogido una de las opciones que se le ofrecen. Las decisiones no consumen turnos y tiene una duración y efectos inmediatos. Al menos, una de las opciones no tendrá coste para, así, permitir que el usuario pueda avanzar si no tiene el dinero suficiente.

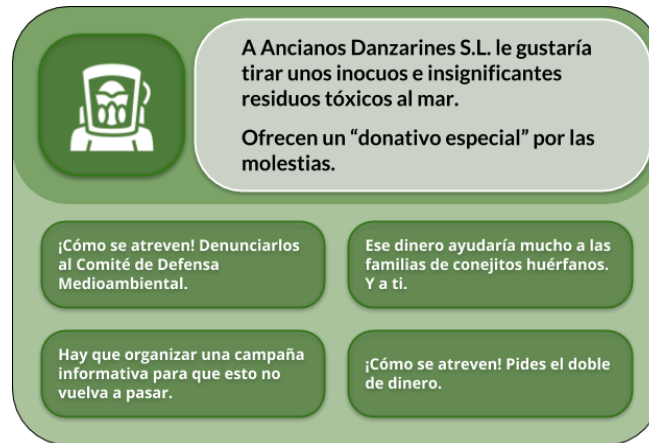


Figura 4. Ejemplo de Decisión durante el juego.

2.4 Interacción y controles

El usuario observa el terreno que controla desde una perspectiva picada-cenital. La **cámara** se desplaza de dos formas: por medio del teclado o acercando el cursor hacia los bordes de la pantalla. Además, el usuario acerca o aleja la cámara del mapa mediante la rueda del ratón, de manera que la vista es casi cenital cuando la cámara está alejada y con un plano más frontal conforme se va acercando al terreno. El usuario también puede rotar la cámara manteniendo pulsado el botón central del ratón o utilizando el teclado.

Por último, con el clic izquierdo del ratón el usuario puede seleccionar los **Elementos Interactuables**, que se dividen en:

- **Casillas** del mapa con Acciones disponibles. Pueden ser ciudades, bosques, centrales eléctricas, etc.
- **Acciones** relacionadas con una Casilla.
- **Decisiones** que aparezcan durante el transcurso del juego.
- Diferentes **menús** del juego.

La siguiente tabla recoge, a modo de resumen, los controles del juego:

Tabla 1. Controles de juego.

Acción	Control
Trasladar Cámara	Teclas WASD
Trasladar Cámara	Acercar ratón a bordes de pantalla
Zoom Cámara	Scroll botón central ratón
Rotar	Teclas QE
Rotar	Mantener botón central ratón
Seleccionar Elementos Interactuables	Click botón izquierdo ratón

2.5 Interfaz

Al diseñar la interfaz del juego, se busca una estética minimalista y limpia que sea fácil de leer y transmita de forma correcta el significado. Se ha decidido que la interfaz del juego esté en castellano ya que el equipo de desarrollo tiene mayor soltura con este idioma.

2.5.1 Pantalla Inicial

Al arrancar el juego, se muestran tres botones que permiten distintas acciones: **Opciones**, **Jugar**, y **Salir**. El botón **Salir** permite cerrar el juego.



Figura 5. Interfaz Pantalla Inicial.

Opciones

Al pulsar **Opciones** se abre un panel con las configuraciones de sonido y los créditos. Presenta un botón en el lado superior derecho para cerrar el panel.

Aquí se muestran al usuario las **opciones de configuración** de sonido, tanto a nivel general como de forma más específica las distintas categorías de sonido dentro del juego. Los ajustes sonoros se modifican mediante sliders y cualquier cambio se guarda de forma automática. Se vuelve a la pantalla desde la que ha sido invocado mediante un botón en forma de cruz en la esquina superior derecha.



Figura 6. Interfaz Opciones en la Pantalla Inicial.

Este mismo panel se encuentra también durante el juego.



Figura 7. Interfaz Opciones en la Pantalla de Juego.

Jugar

La opción **Jugar** abre un submenú compuesto por dos botones: **Nueva Partida** y **Continuar**, esta última solo se muestra si el sistema tiene una partida guardada con anterioridad. Ambas llevan a la pantalla de juego. Existe, además un tercer botón que permite volver a la Pantalla Inicial.

Al comenzar una partida se **genera un mapa nuevo** de manera procedimental. Tras la generación se inicia la partida. Por otro lado, al pulsar sobre **Continuar** se busca si existe una partida ya creada y, si existe, se carga y se inicia la partida con el estado de la partida almacenada en el fichero. Si no existe no hace nada. Además, sólo se puede tener una partida guardada. **El guardado se realiza de manera automática** tras cada turno.



Figura 8. Interfaz Jugar.

2.5.2 Pantalla de Juego

Esta pantalla aparece cuando se carga una partida o se crea una nueva. El HUD principal “**En Juego**” (In-Game) está dividido en tres secciones:



Figura 9. Interfaz Pantalla de Juego.

Pasar turno

En la parte inferior derecha de la pantalla del juego. Al pulsar sobre el botón se pasa un turno sin necesidad de realizar una Acción.

Barras de recursos

Se encuentran en la parte superior derecha. Están compuestas por **cuatro barras** y cuatro imágenes asociadas que describen qué representa cada barra, junto a la posibilidad de pasar el puntero del ratón por encima de ellas para que aparezca una pequeña etiqueta indicando de qué barra se trata. Las barras indican la cantidad de **dinero**, el favor de las **empresas**, el **impacto ecológico** y, por último, la **opinión pública**. La barra que representa el dinero, al tener un impacto distinto a las otras tres en el juego, es vertical mientras que el resto son horizontales.

Menú de juego

Se sitúa arriba a la izquierda, contiene las **Opciones** del juego, ya descritas (Figura 7), y la opción de **Salir**, que permite volver a la Pantalla Inicial.



Figura 10. Interfaz Menú de juego.

Por otro lado, durante la partida, aparecen los menús de interacción con las Casillas y el panel de Decisiones.

Menú de Casilla

Al pulsar sobre cualquier Casilla Interactiva del mapa, la **cámara se traslada** a la posición de la Casilla para ocupar un punto centrado horizontalmente y ligeramente por encima de la vertical. Tras mover la cámara para centrar la visión del usuario, aparece un **menú radial** en torno a la Casilla seleccionada con una identificación de todas las **Acciones asociadas a la Casilla** que estén disponible en el estado del juego.

Por otro lado, surge un pop-up desde abajo que inicialmente contiene el nombre de la Casilla y una breve descripción. El contenido de este pop-up cambia a medida que el usuario pasa el puntero del ratón por encima de las distintas opciones del menú radial. Por una parte, aparece el nombre de la acción y la duración en turnos. Por otra parte, se muestra su descripción. Al abrirse el pop-up se bloquea la cámara excepto la función de zoom. El panel desaparece al pulsar sobre cualquier espacio que no sean las Acciones y se volverá a abrir al seleccionar otra casilla con una Acción disponible.

Aquellas acciones que aparezcan con el icono grisáceo son acciones a las que el usuario no puede acceder ya que no dispone de los recursos suficientes para activarlas. Existen Acciones a las que el sistema de generación de nuevas Acciones no puede acceder ya que dependen de una Acción que debe haber sido activada previamente.



Figura 11. Interfaz Menú de Casilla.

Panel de Decisión

Durante el juego, pueden surgir una serie de Decisiones que necesitan de la elección por parte del usuario de una de las opciones asociadas para solventarse. Esta pantalla aparece de manera **automática** cuando se produce una de estas Decisiones, y el usuario debe **elegir una de las opciones obligatoriamente** para poder continuar con el curso de la partida.

La ventana muestra una breve descripción de la información junto a las opciones disponibles y, una vez que el usuario ha pulsado sobre una de ellas, desaparece y causa una serie de efectos en las barras de recursos.

Al igual que las Acciones de las Casillas, pueden aparecer algunas opciones en color gris, indicando al usuario que no dispone de dinero suficiente para elegir las.



Figura 12. Interfaz de Panel de Decisiones.

2.5.3 Cambios en la interfaz durante el Juego

Cada una de las Acciones y Decisiones tomadas por el usuario tienen un impacto en el juego. Este impacto se refleja en las **barras de recursos**, modificando las **Acciones disponibles** en las Casillas o finalizando Acciones que estaban en curso y que mantenían las **Casillas bloqueadas**. Al mover el cursor por encima de una Casilla bloqueada se muestra un **contador** indicando el número de turnos restantes para completar la Acción en curso.



Figura 13. Interfaz de contador de turnos por Casilla bloqueada.

Para mostrar los cambios entre un turno y el siguiente, se **muestra un icono** sobre las Casillas que hayan finalizado Acciones. Por otro lado, la **saturación del entorno** disminuye si la ecología baja (hay contaminación), y sube si la ecología aumenta. Además, la mayoría de Acciones que se pueden llevar a cabo en cada Casilla afectan a su aspecto haciendo aparecer efectos sobre ella o cambiando su modelo para que, así, el usuario aprecie con claridad el estado del juego.

2.6 Sonido

El juego dispone de tres categorías de sonidos: **música, sonido ambiente y efectos**.

El juego cuenta con cuatro tracks que se reproducen en bucle como música de fondo: una primera para la Pantalla Inicial, una segunda para la Pantalla En Juego y dos para los dos tipos distintos de finales. El sonido ambiente son clips que se reproducen al seleccionar una Casilla y que representan el ambiente de ésta. Se utilizan para ayudar al usuario a reconocer más fácilmente la Casilla seleccionada. Por último, los efectos son los sonidos que se reproducen al seleccionar o pasar el cursor por encima de los botones de la interfaz.

2.7 Flujo de Juego

Desde la **Pantalla Inicial** el usuario puede acceder a tres botones. El primer botón le permite modificar las **Opciones** de Juego, el segundo botón abrir la interfaz de **Jugar** y el tercer botón **Salir** de la aplicación.

Desde el menú de Opciones se puede volver a la Pantalla Inicial mediante un botón que cierra la interfaz.

La interfaz de Jugar está compuesta por dos botones: **Nueva Partida** y **Continuar**. Pulsar Nueva Partida lleva al usuario a la Pantalla En Juego tras un tiempo de carga en el que se genera de forma procedural el mapa. Pulsar Continuar carga una partida anterior desde un fichero y lleva al usuario a la **Pantalla En Juego**.

Una vez dentro de la partida el usuario tiene que habituarse a una nueva interfaz. El usuario es capaz de interactuar con tres elementos: **Menú de Opciones, Siguiente Turno** y **Casillas Interactivas**.

Cada **Casilla Interactiva** del mapa tiene una serie de **Acciones** disponibles que se hacen visibles cuando el usuario pulsa con el botón izquierdo del ratón sobre la Casilla asociada. Cuando el usuario sitúa el puntero del ratón sobre alguna de las Acciones, aparece un **pop-up contextual** con una descripción más detallada de la Acción concreta como los turnos que serán necesarios para su finalización y una representación simbólica del coste monetario de llevarlas a cabo. También se resaltan las barras de recursos que se ven afectadas, aunque no se le indica al usuario si este efecto es positivo o negativo. El menú radial desaparece cuando se deselecciona la Casilla y el menú contextual al quitar el ratón de una Acción.

La **Acción** no se ejecuta hasta que el usuario no hace clic con el botón izquierdo sobre ella. Esto provoca una actualización en las barras de recursos del juego (empresas, ecología, popularidad, y dinero) que se acompaña de un efecto visual. Cada Acción realizada es un turno dentro de la partida y no es reversible.

La realización de una Acción provoca que en el siguiente turno (o algunos turnos más tarde) aparezcan una serie de Decisiones. Las **Decisiones** aparecen de manera espontánea, un máximo de una vez por turno, y dan al usuario varias opciones entre las que elegir. La elección

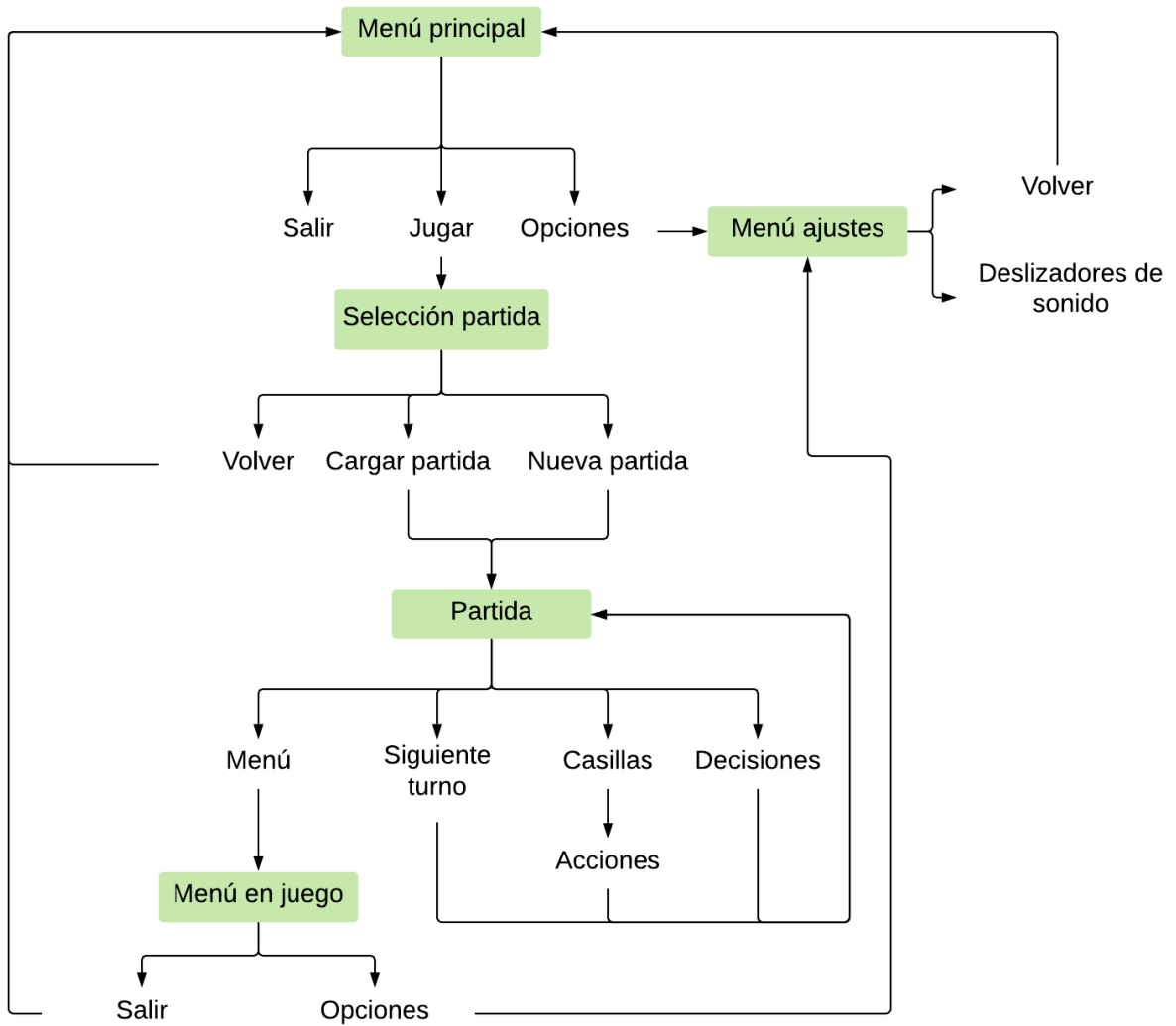
debe realizarse obligatoriamente, dando lugar a diferentes efectos dependiendo de lo escogido, y su efecto sobre las barras de recursos es inmediato.

Siguiendo en el estado de "**Pantalla En Juego**", la interfaz permite seleccionar el botón de **Menú de Opciones**. Esta opción abre un menú en el que se puede **Salir** del juego y volver a la pantalla inicial, o abrir el menú de **Opciones** de juego idéntico al que aparece en la Pantalla Inicial.

Por último, para las situaciones en las que no existan Acciones habilitadas o ninguna de las existentes sea del agrado del usuario, éste puede pasar un turno sin realizar ninguna Acción utilizando el botón de **Pasar Turno**. Al pasar al siguiente turno, pueden finalizar algunas Acciones que estuvieran en curso o aparecer Decisiones, provocadas o no por Acciones de turnos anteriores.

Esta dinámica de juego sigue en bucle hasta que se cumplen las condiciones de victoria (una de las barras de estado se llena completamente) o de derrota (una de las barras de estado se vacía por completo).

2.7.1 Diagrama de Flujo



3. Arte

3.1 Referencias artísticas

Igual que en la fase de diseño, se buscan referencias a partir de juegos ya publicados. Los juegos que se toman como referencia son los siguientes:

Slime Rancher (2017). Monomi Park: paleta de colores e interfaz:



Overcooked (2017). Ghost Town Games: paleta de colores y estética low-poly:



Poly Bridge (2017). Dry Cactus: estética low-poly:



Civilization VI (2016) Firaxis Games: vista cenital, paleta de colores, modelos low-poly:



Figura 14. Referencias artísticas

3.2 Dirección artística

El apartado artístico viene determinado por tres secciones: el **diseño de los modelos**, el **apartado de color** y la **interfaz**.

El juego usa **modelos low-poly** que representan arquitectura humana o entornos naturales disponibles en el mapa generado. Por tanto, no se busca una estética fantasiosa. Algo característico de los modelos es que cada uno ocupa **una única Casilla** en el mapa, que va cambiando según se vean afectados por distintas Acciones. Por ejemplo, un bosque aparecerá calcinado tras un incendio.

Por una parte, en cuanto a la paleta de colores no se busca el realismo, sino una estética con **colores pastel**. La paleta de colores se ve afectada por el nivel de contaminación, usando colores menos saturados cuando la huella de carbono es baja y más saturados cuando es alta. En líneas generales, es similar a la empleada en Poly Bridge.

Por otra parte, en referencia a la **interfaz de usuario** existen cuatro elementos que se muestran por pantalla: las Barras de Recursos, el botón de Menú de Juego, la información de las Casillas y el botón para Pasar Turno. Las Barras de Recursos siempre se muestran, es decir, están diseñadas para que no haya ningún elemento que las oculte en ningún momento. De igual manera, las interfaces que muestran información de Casillas no son invasivas, sino que están situadas en posiciones que no sean molestas para el usuario durante la partida.

3.3 Paletas de colores

Se implementan distintas paletas según lo que representan. Se buscan unos colores no demasiado vivos y, debido a la temática, se obtienen paletas que tienden a los azules y grisáceos.

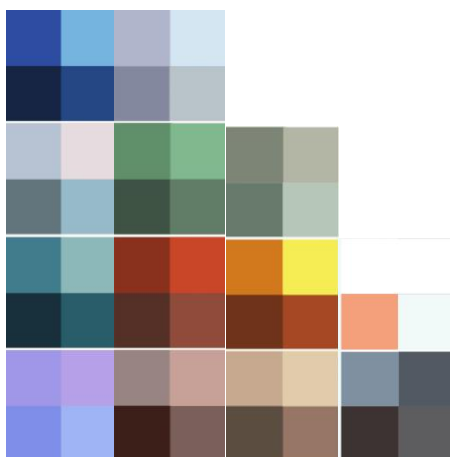


Figura 15. Paleta de colores

En orden de las filas tenemos:

- Paleta para el mar.
- Paleta para la ciudad.
- Paleta para el polígono.
- Paleta para el bosque.
- Paleta para las centrales eléctricas.
- Paleta para el recurso de empresa.
- Paleta para el recurso del favor del público.
- Paleta para el recurso del dinero y la granja.
- Paleta para el efecto de noche.
- Paleta para el efecto de quemado.
- Paleta para el baldío.
- Paleta para el efecto de la contaminación (6 colores).

Los colores han sido obtenidos a partir de un estudio de cuadros, ilustraciones y fotografías de diversos artistas de internet y trabajos publicados. Esta composición se ha simplificado y las paletas han sido seleccionadas a partir de su mayor presencia y peso en los resultados de la simplificación. Los verdes se han añadido de forma posterior según las necesidades de los modelos. A continuación se muestra un resumen de las imágenes utilizadas como referencia para la composición de la paleta.

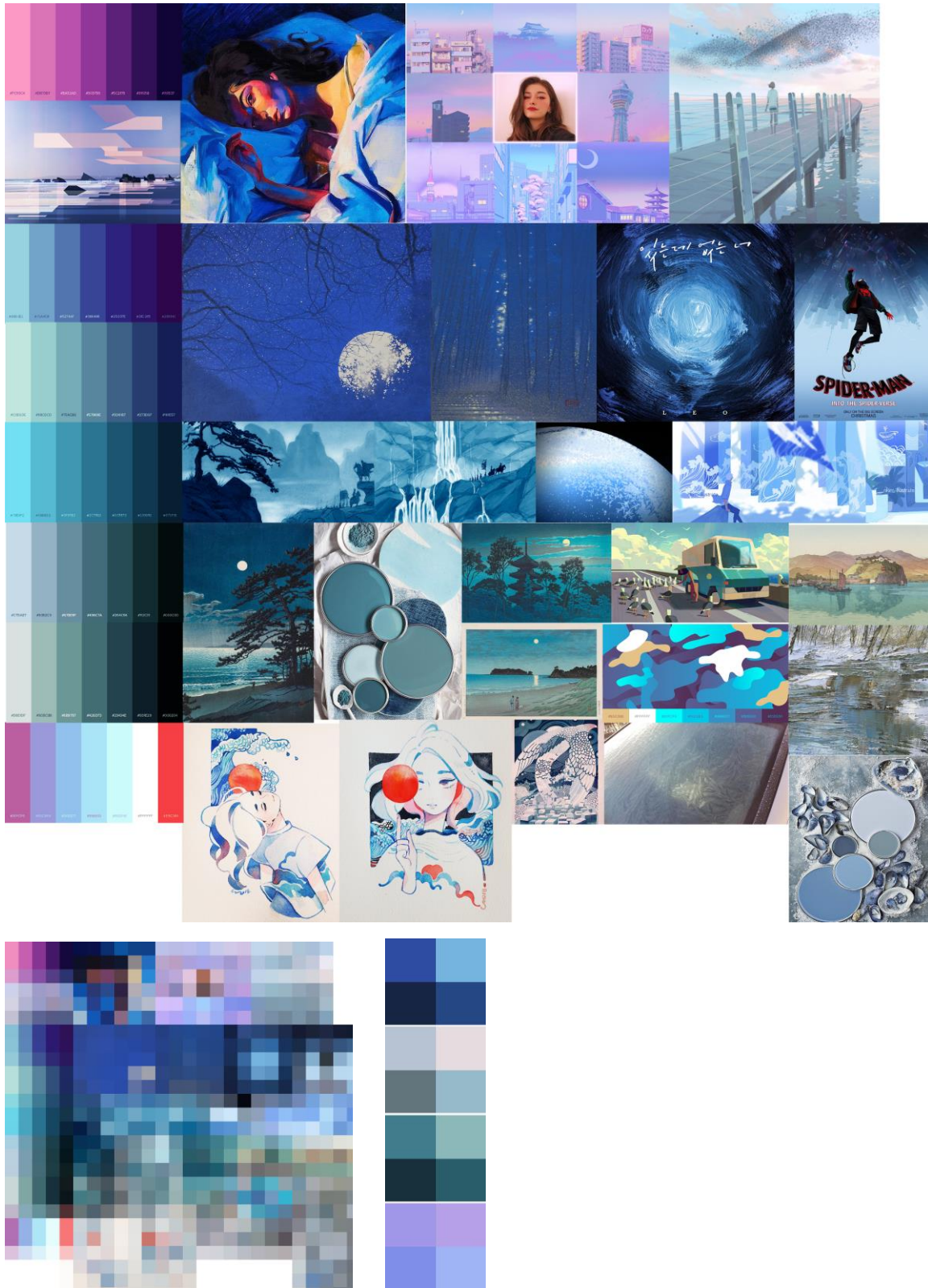


Figura 16. Referencias de colores fríos.



Figura 17. Referencias de colores cálidos.

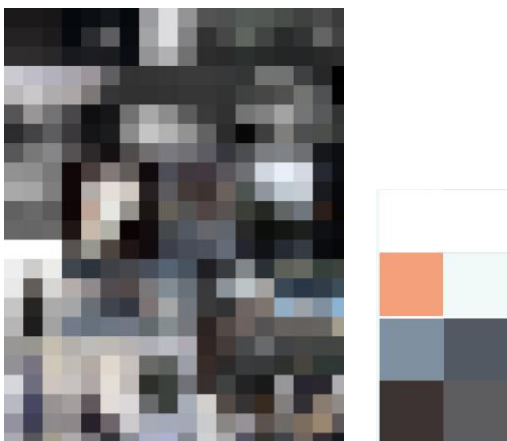
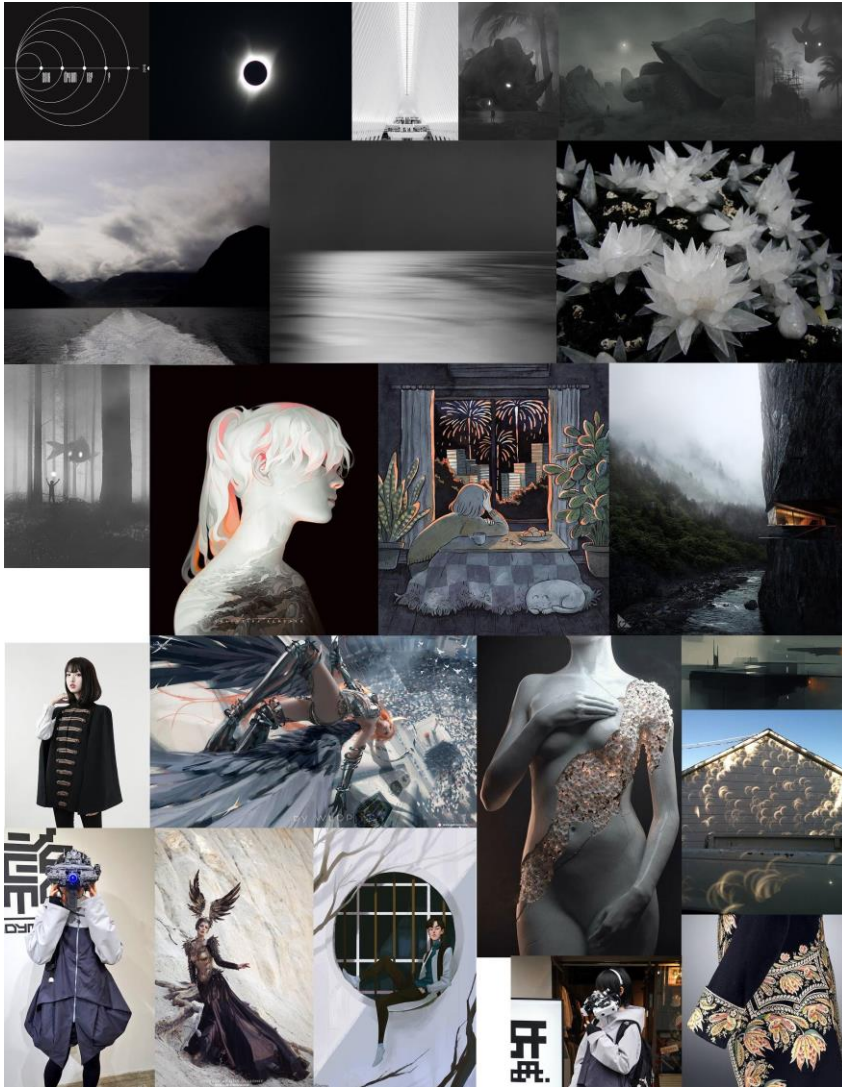


Figura 18. Referencias de colores neutros.

4. Tecnología

El videojuego se desarrolla en el motor **Unity 3D**. Éste se ha elegido por su flexibilidad y facilidad de uso. Además, Unity proporciona en su Asset Store una amplia base de complementos útiles para el desarrollo del juego. Por otro lado, se hace uso de Maya y 3DS Max para crear o modificar los distintos modelos que desde la dirección artística se consideren necesarios para el juego. Finalmente, los tutoriales de Jasper Flick, en la página web Catlike Coding¹ sirven de guía para la creación del mundo virtual, así como para el aprendizaje y aplicación de diferentes técnicas gráficas.

En lo que respecta a los aspectos técnicos que se deben tener en cuenta, en primer lugar, la dinámica del juego requiere la creación de una compleja **base de datos** que almacene y gestione las Casillas, Acciones, Decisiones, modelos, etc. En segundo lugar, las Decisiones que surjan durante el juego pueden necesitar la simulación de eventos naturales, como el fuego en un incendio o la polución en el aire, o consecuencias visuales fruto del desarrollo de la partida. Más adelante se describirán las técnicas gráficas que requiere el juego.

4.1 Arquitectura

La estructura del proyecto sigue el patrón **Model View Controller**. Esto es, el código está separado en tres capas: la lógica del juego (Controller), el estado de éste junto con el cargado y guardado de partida (Model) y la representación visual de dicho estado (View).

Este patrón se traslada a Unity agrupando los objetos de la escena dentro de objetos vacíos que representan cada capa. La comunicación entre capas se realiza a través de estos objetos contenedores, no directamente.

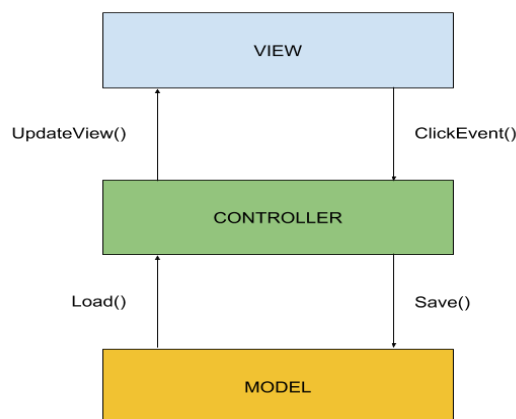


Figura 19. Esquema Modelo-Vista-Controlador.

¹ Los tutoriales de Jasper Filck se puede encontrar en: catlikecoding.com/unity/tutorials/

4.1.1 Capa View

Esta capa contiene el código para la **representación visual** del estado del juego y la interacción del usuario con éste. Consiste en dos secciones: la sección **UI** controla la interfaz del juego (barras de recursos, menús de Casillas, sonido, etc.) y maneja los eventos de entrada del usuario. La otra sección, **Map**, gestiona la generación aleatoria del mapa y sus características.

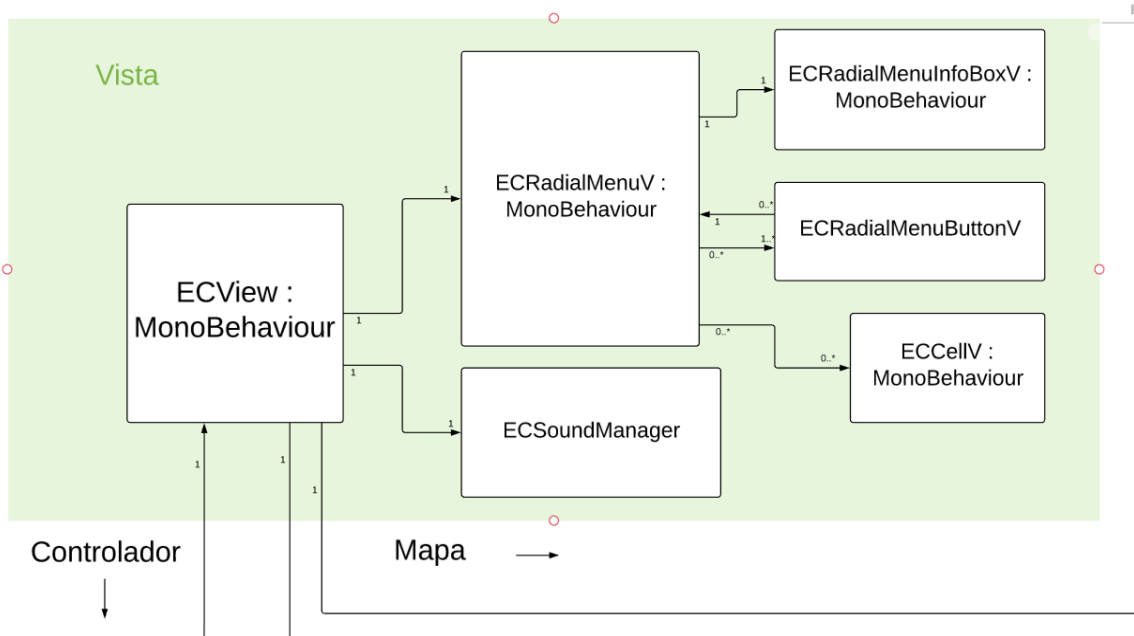


Figura 20. Esquema capa Vista.

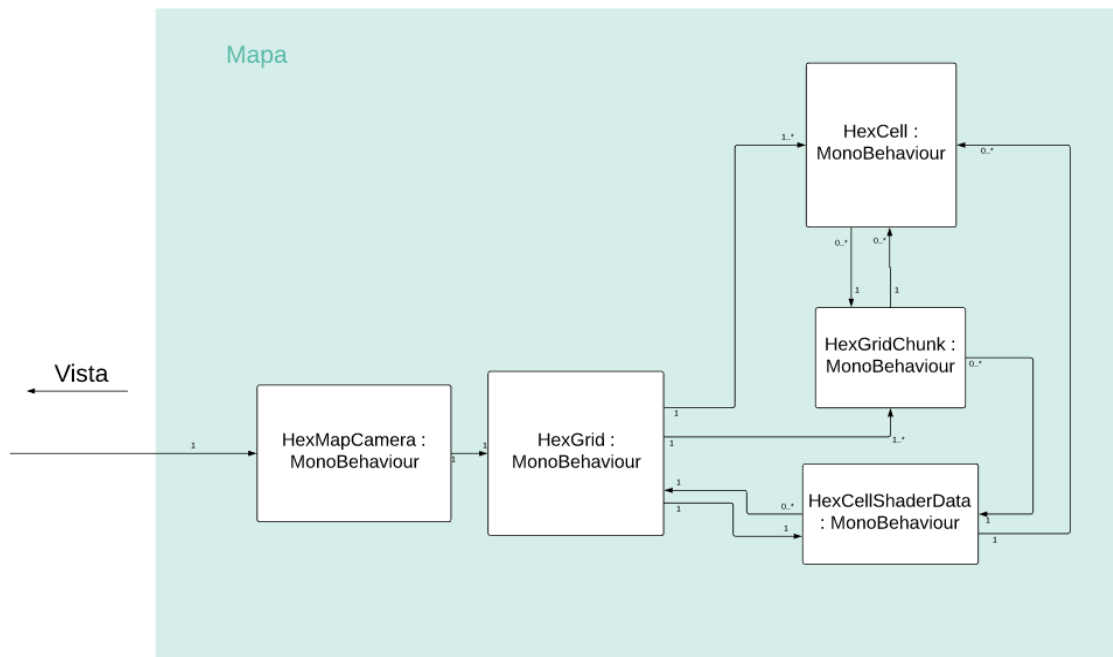


Figura 21. Esquema capa Vista-Mapa.

4.1.2 Capa Controller

Esta capa es el **punto de entrada** del programa, desde donde se inician todos los procesos. También hace de **conexión** entre las capas View y Model.

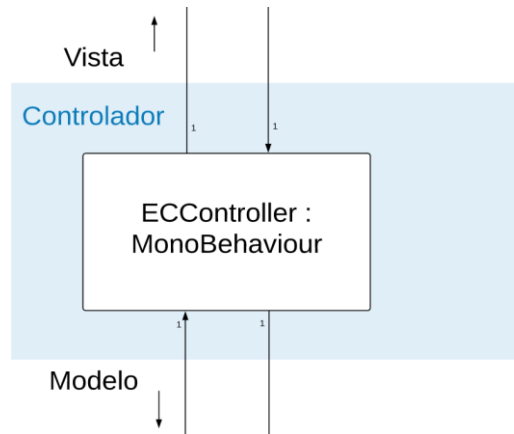


Figura 22. Esquema capa Controller.

4.1.3 Capa Model

La capa Model almacena el **estado de los elementos** del juego (mapa, celdas, estado global, etc.) y la **información** sobre Acciones disponibles y sus efectos. También contiene la **base de datos** con todos los tipos de Casilla y sus modelos además de todas las Acciones y sus efectos almacenados en forma de Scriptable Objects. Esto mismo se aplica para las Decisiones y sus correspondientes opciones. Por último, en esta capa se gestiona el **guardado** y **cargado** del estado de la partida mediante archivos JSON.

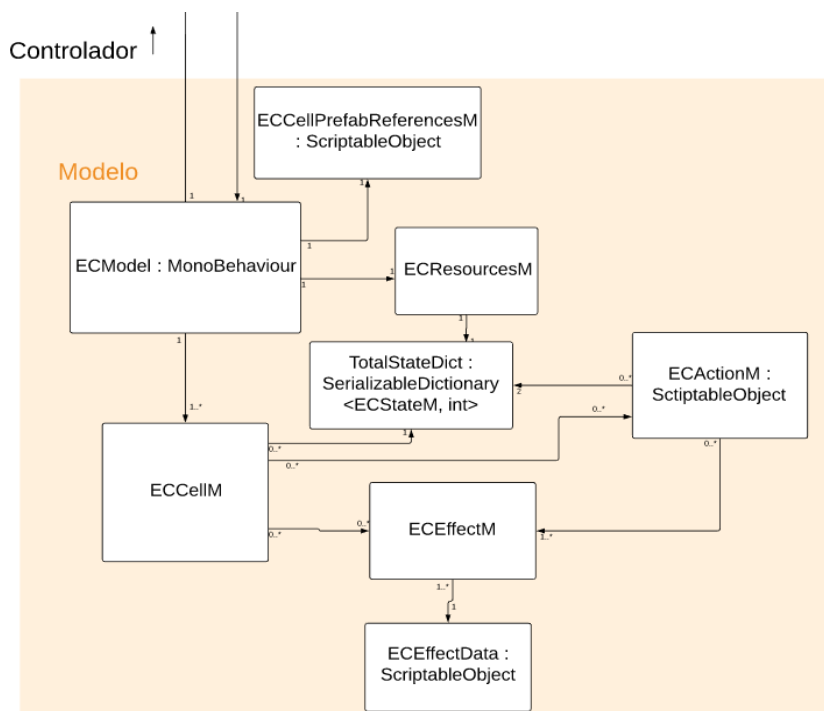


Figura 23. Esquema capa Controlador.

4.2 Subsistemas

4.2.1 Sonido

En cada una de las distintas Pantallas del Juego siempre se reproduce una de las cuatro canciones disponibles en bucle. Para conseguir los sonidos ambientales y los efectos de la interfaz se requiere de una estructura de control más compleja.

Cada Casilla hace sonar un **sonido ambiente** distinto al ser seleccionada, el cual depende de su tipo (la granja emite sonidos de animales, la ciudad ruido de coches y gente, etc.). Por último, los **botones** de la interfaz emiten sonidos al ser clicados o al pasar el cursor por encima. Esto requiere de un sistema de gestión de sonidos para evitar que los efectos se corten entre sí al reproducirse muchos a la vez.

4.2.2 Representación visual de las Casillas

Para gestionar los cambios de aspecto de cada Casilla, por resultado de las Acciones del usuario, se ha utilizado una **estructura compleja** que garantice la consistencia de los cambios y, además, permita modificar de forma simple los modelos asociados a una Casilla.

Cada **Casilla tiene un conjunto de estados definido** según su tipo, los cuales determinan qué modelos se muestran en cada momento. Las Acciones modifican dichos estados, afectando indirectamente el aspecto de la Casilla.

4.3 Tecnología gráfica

ECORRUPTION simula el comportamiento de un terreno, similar al terrestre, donde se producen **fenómenos naturales** que son necesarios para la correcta comprensión del flujo de juego para el usuario. Estos y otros efectos visuales se introducen haciendo uso de shaders, modelos y materiales. Los efectos naturales se visualizan en estética low-poly, de manera que se adecúan a la estética global del juego.

4.3.1 Referencias técnicas de fenómenos naturales

Para introducir los efectos gráficos necesarios para la comprensión del juego por parte del usuario, se han tomado referencias de diversos assets de la Unity Store como base de inspiración.



Figura 24. Referencias técnicas de efectos atmosféricos.

4.3.2 Efectos visuales

- **Agua:** se utiliza para simular los ríos y el mar que rodea el mapa. Por una parte, para representar los ríos, se ha introducido una malla con una textura en movimiento, partiendo del código de Catlike Coding. Por otra parte, el mar consiste en un modelo en movimiento a través de un script y un shader que simula la espuma del mar al colisionar con la costa.



Figura 25. Resultado de efecto de agua para ríos y mar.

- **Sistemas de partículas:** se ha aprovechado el sistema de partículas nativo de Unity para implementar diversos comportamientos descritos en las siguientes figuras. En todos ellos se hace uso de materiales propios para conseguir el efecto deseado.

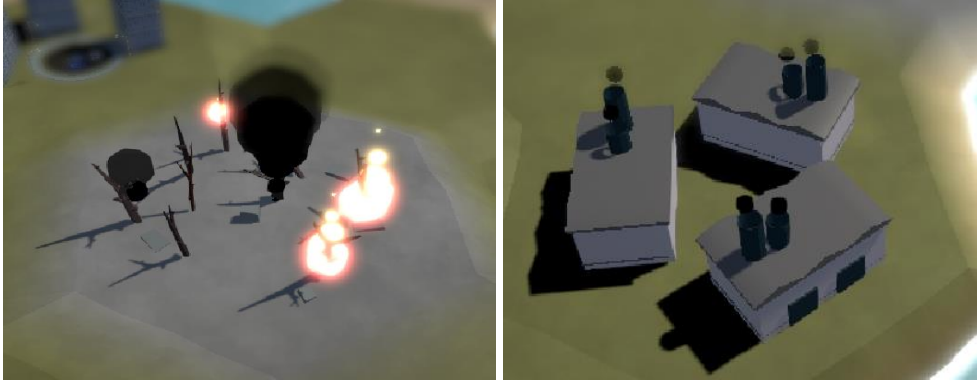


Figura 26. Resultados de sistemas de partículas de fuego y humo.



Figura 27. Resultado de sistema de partículas de chispas.



Figura 28. Resultado de sistema de partículas de purpurina.

- **Efecto de contaminación:** para simular la acumulación de gases contaminantes en el ambiente. Para ello, han creado efectos de postproceso en la saturación, intensidad de

viñeteado, e intensidad y tonalidad de la niebla. En las siguientes figuras se muestra, en primer lugar, el estado del juego con el máximo de contaminación y, en segundo lugar, con el mínimo de contaminación.



Figura 29. Resultado de efecto de contaminación.

- **Modelos animados en las Casillas:** se han animado diversos modelos que aparecen en las Casillas según los estados en los que se encuentre la misma. Estos modelos siguen unas rutas preestablecidas con un valor de aleatoriedad para que las Casillas sean únicas. En la siguiente figura se muestran unos coches y un águila.



Figura 30. Visualización de modelos complementarios de Casillas animados.

- **Elementos gráficos informativos:**

Esta categoría contiene los elementos de la interfaz integrados en la escena. En primer lugar, las **Casillas Interactivas** del mapa se resaltan para notificar al usuario distintos eventos del juego:

- Al **seleccionar** la Casilla.



Figura 31. Visualización de casilla seleccionada.

- Al **finalizar una Acción** que se encontraba en curso en la Casilla.



Figura 32. Visualización de una Acción finalizada con la aparición de un modelo de exclamación animado.

- Mientras una Casilla se encuentra **bloqueada**.



Figura 33. Visualización de Casilla bloqueada a través de un shader del terreno.

Los efectos de resaltado verde y agrisado del suelo de la casilla se consigue mediante una textura de información que se transmite al sombreador de la malla del terreno. En ésta se

transmite, además, la textura que debe usar para cada uno de los tipos de terreno (véase hierba o arena). En la siguiente figura se puede observar su organización interna.

Canal	Información
R	Está la celda destacada?
G	Está la celda bloqueada?
B	Vacía!
A	Índice de tipo de Terreno

Textura de información

Figura 34. Organización de la textura de información del sombreador del terreno.

En segundo lugar, las barras de **Recursos** se iluminan con mayor o menor intensidad indicando **cuánto van a modificarse cada una**, en términos absolutos, al pasar el ratón por encima de una Acción. Además, al producirse algún cambio sobre ellas, se resaltan a través de un efecto luminoso. Asimismo, se incluye otro símbolo al lado derecho de cada barra indicando la magnitud y dirección hacia la que cambiará de forma global en el siguiente turno debido a efectos acumulados de turnos anteriores.



Figura 35. Iluminación de barras de Recursos al seleccionar Acción.



Figura 36. Estado global del juego.

5. Organización

5.1 Estructura de Equipo

ECORRUPTION se plantea desde la perspectiva de que el equipo no es muy numeroso (formado por 6 personas), pero sí lo suficiente como para advertir la necesidad de mecánicas de grupo que permitan alcanzar consensos de manera rápida y efectiva.

Pese a que las decisiones en general se toman de manera conjunta, se han establecido 6 campos diferenciados, uno por persona, en los que el individuo escogido tiene voto doble, y una mayor responsabilidad en la consecución final de los objetivos relacionados. En la Tabla 1 se puede observar la estructura del equipo y los ámbitos.

Tabla 2. Estructura de equipo.

Ámbito	Descripción	Responsable
Organización y Comunicación	Planificación de tareas, y proyecto. Presentaciones a terceros.	José María Pizana García
Arquitectura de Software	Diseño de lógica de computador. Búsqueda de tecnologías.	Miguel Medina Patón
Estética	Coherencia artística. Diseño visual y recursos.	Cristian Soler Sierra
Diseño	Especificación de mecánicas y dinámicas. Flujo y equilibrio de juego.	Jaime Elcarte Fontcuberta
Documentación	Redacción de Actas de reunión. Mantenimiento del Documento de Diseño de Juego.	Patricia Fernández-Mariñas Bustamante
Arte Técnico	Diseño y desarrollo de tecnologías gráficas.	Clara Peñalva Carbonell

5.2 Herramientas organizativas

Para el desarrollo del proyecto se utiliza Git con el soporte de **Gitlab** que, además, ofrece un sistema de etiquetas que puede usarse para el desarrollo ágil (Figura 1).

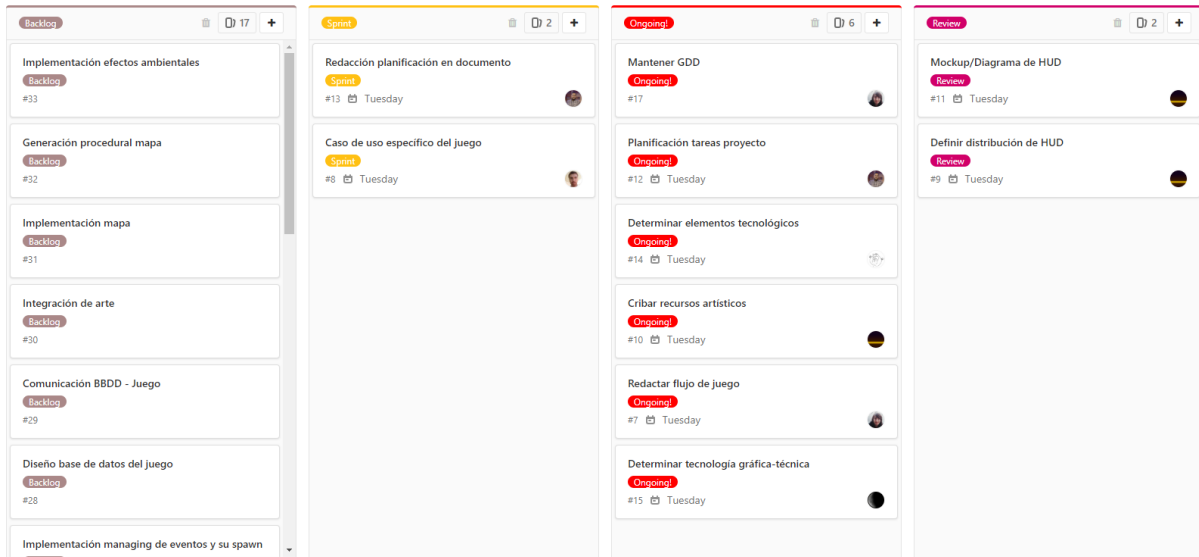


Figura 37. Ejemplo de tablón de Gitlab, adaptado para el desarrollo ágil.

El tablón de desarrollo dispuesto divide las tareas en:

- **Ice Bucket:** tareas que no se planean tener para la entrega final. Son un conjunto de ideas futuras y dificultades técnicas que requieren mayor tiempo, pero con una prioridad muy baja.
- **Backlog:** cuerpo de tareas no asignadas al sprint actual, sino a futuros.
- **Sprint:** tareas planificadas para su compleción en el tramo hasta el siguiente sprint.
- **Ongoing:** tareas que se están desarrollando en un momento específico.
- **Review:** tareas a la espera de ser revisadas por compañeros o por el grupo al completo.
- **Finished:** tareas finalizadas pertenecientes al sprint actual.

Además, para cada tarea se puede asignar un responsable, del que se adjunta su icono, y cada una de ellas tiene la capacidad de albergar archivos, descripciones, discusiones de equipo, etc.

El interés de definir todas las tareas, y diferenciar cuáles se están desarrollando en un momento dado es permitir a los desarrolladores incluir nuevas tareas en el sprint si tienen pocas, o para el mismo caso apoyar en tareas no comenzadas de compañeros, respectivamente.

5.3 Planificación

La planificación del proyecto se articula en base a las sucesivas revisiones que tendrán lugar con los profesores. Se ha escogido una versión de SCRUM como metodología ágil para el desarrollo, lo que implica una serie de factores que se pasan a enumerar. En primer lugar, se intenta alcanzar un ejemplo ejecutable en el menor tiempo posible, que se pasa a desarrollar en las subsiguientes iteraciones. Además, la jerarquía de reuniones es:

- Una reunión **bisemanal** con el profesor que hace las veces de **Sprint**. La planificación iterativa de acciones tiene estas fechas como límites, en las que las tareas planificadas habrán de estar realizadas en el proyecto.
- Una reunión **semanal** del equipo, al estilo de **reuniones de Scrum**, que debido al contexto del proyecto, enmarcado dentro de un curso con otras tareas, es suficiente para hacer seguimiento del avance.

Dada la estructura de las entregas, se ha determinado que el proyecto se divide en 1 Diseño Final, 5 Sprints y 1 Sprint Final. Esto es porque existe una última entrega de diseño antes del cuerpo de revisiones, y porque se ha querido diferenciar la entrega final, que además tiene más diferencia temporal que el resto.

Adicionalmente, se ha hecho un repartimiento preliminar de las tareas del curso en forma similar a un diagrama de Gantt, pero presentando menor restricción temporal, al haber de planificar dentro de una organización ágil como la mencionada anteriormente. Se puede observar en las Tablas 2.1 y 2.2.

Tabla 3. Planificación de Proyecto del inicio al Sprint 3.

Evento	Pre-Sprint	Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3	
Semana	28/1	4/2	11/2	18/2	25/2	4/3	11/3
Tareas							
Diseño							
Diseño Inicial							
Diseño Casillas							
Diseño Eventos: Decisiones							
Diseño Acciones							
Diseño Eventos: Notificaciones							
Implementación							
Implementación Cámara							
Base ejecutable del juego							
Diseño Base de Datos							
Funcionalidad Casillas							
Integración Base de Datos							
Generación Procedural Mapa							
Acciones							
Decisiones							
Menús							
Arte							
Criba de modelos							
Diseño UI							
Criba de música							
Criba de FX Y Ambiente							
Integración modelos							
Documentación							
GDD Inicial							
Actas reuniones							
Resúmenes Sprints							
Mantenimiento GDD							
GDD Final							

Tabla 4. Planificación de Proyecto del Sprint 4 a la Entrega Final.

Evento	Sprint 4		Sprint 5		Final Delivery		
Semana	18/3	25/3	1/4	8/4	15/4	22/4	29/4
Tareas							
Diseño							
Equilibrado							
Implementación							
Notificaciones							
Niebla volumétrica							
Guardado y cargado de partida							
Simulación Casilla agua							
Integración de sonido							
Depuración y retoques							
Arte							
Integración modelos							
Arte UI e integración							
Integración de música							
Documentación							
Actas reuniones							
Resúmenes Sprints							
Mantenimiento GDD							
GDD Final							

5.4 Riesgos y contingencias

Como se puede observar en las tablas 2.1 y 2.2, se ha dejado un gran tiempo de pulido para el juego. Esto satisface dos motivos: por una parte, se han planificado las tareas para seguir una compleción ajustada, así que la holgura se representa de manera unificada; por otra, tal y como se ha mencionado múltiples veces en la asignatura, se debe presentar un proyecto completo y pulido, por lo que todo ese tiempo es necesario para realizar múltiples mejoras de acabado menores.

Además, al realizar el desarrollo de manera paralela con las necesidades del Máster que se cursa por todos los miembros del grupo, se tiene en cuenta que pueden surgir temporadas en las que no se pueda llevar a cabo el trabajo al ritmo planificado, por lo que esas faltas pueden ser absorbidas por el tiempo de depuración y pulido.

Por otra parte, el modelo de juego diseñado tiene bien diferenciadas tareas técnicas necesarias: la generación de mapa o comunicación de bases de datos, por ejemplo, y tareas de juego escalables, como la implementación de diferentes Casillas y Acciones. Una vez se posea la tecnología indispensable, los elementos escalables pueden ser adaptados en volumen durante el desarrollo, pudiendo no implementar todo lo diseñado, o diseñar más para mejorar la jugabilidad.