

# COVDeogame

Alonso, Iñaki, Javier y Xabier

V2.0 — Otoño 2020

## 1 Desarrollo artístico

En esta primera sección de la memoria vamos a intentar describir, con el mayor nivel de detalle posible, el universo en el que se desenvuelve nuestro videojuego. Así, tendremos una idea clara y consistente del producto final que queremos obtener y podremos estructurar, cuidadosamente, el desarrollo del juego para no caer en la improvisación y el caos absoluto.

### 1.1 Antecedentes

Dentro del contexto actual de la pandemia de la COVID-19, se nos ocurrió desarrollar un videojuego divertido y sencillo con el que hacer un poco de humor sobre la situación actual.

De esta forma, hemos decidido crear un juego de plataformas, inspirado en el clásico *Super Mario Bros*, con un ritmo rápido que desafíe al jugador con una curva de dificultad que varía progresivamente a medida que superamos los distintos niveles.

#### 1.1.1 Sinopsis

La línea dramática del juego empieza con la presentación de nuestro protagonista, que está confinado en casa y cuidando de su abuela Amelia. Debido al caos y al miedo que transmiten los medios de comunicación, nuestro personaje se ve obligado a armarse de valor y salir a la calle con su *skate* para ir al supermercado a por papel higiénico. Sin embargo, cuando sale por la puerta de casa, en ningún momento se espera la aventura a la que tendrá que enfrentarse para volver a casa sano y salvo con sus seres más queridos.

#### 1.1.2 Ambientación

En cuanto a la localización de la historia, nuestro personaje principal recorrerá los rincones más lúgubres y peligrosos de una Madrid sumida en el miedo al coronavirus. Concretamente, nuestro protagonista recorrerá estaciones de metro abarrotadas de personas histéricas, pasillos destrozados de los supermercados más cercanos y las plantas de un hospital sumido en el caos más absoluto.

En general, podemos apreciar cierto nivel de misterio y estrés. Estos parámetros irán en *crescendo* a medida que avanzamos más y más en la aventura de nuestro protagonista.

## 1.2 Personajes

### 1.2.1 Protagonistas

**Chico**, de nombre desconocido. Tiene 22 años y no mide más de 1'65. Disfruta al máximo y tiene los pies muy en la tierra —aunque gran parte de su tiempo lo pasa subido a un *skate*—. Se compromete a cuidar de sus seres queridos por encima de todo. Ama a su gato **Félix**.

**Abuela Amelia**. Con ya 78 años de edad no ha perdido el gusto por la vida. Le encanta disfrutar del tiempo con su nieto y es muy afable.

### 1.2.2 Villanos

**Elon Musk**. Una vez más, este personaje solo lucha por sus intereses más personales. Será capaz de destruir a cualquiera que se ponga por delante de su camino y el de sus compañías. Sorprendentemente es inmortal y ataca con un lanzallamas muy cutre.

**Señora Melissa**. Una abuela con aspecto tierno y encantador que será capaz de atacar con todo lo que lleve encima con tal de conseguir papel higiénico doble capa.

**Putin**. Oculto tras un traje negro y una máscara a prueba de ataques bioquímicos, hará todo lo necesario por desarrollar la vacuna que posicionará a su querida patria como la potencia mundial número uno.

Además, durante los distintos niveles, el **coronavirus** y distintos tipos de **commuters** harán lo posible porque el camino sea lo más engorroso y complicado posible.

## 1.3 Características originales

### 1.3.1 Mecánicas

Las mecánicas principales del juego son: (1) salto, (2) *dash*, (3) *parry*. El *dash* consiste en un avance rápido hacia delante, bloqueando la coordenada Y y acelerando la velocidad de la coordenada X. Este movimiento puede servir para esquivar rápidamente a los enemigos o propulsar un salto hacia delante, por ejemplo. En cuanto al *parry*, este movimiento consiste en una pequeña animación con la que el personaje se pone una mascarilla y podrá rebotar el siguiente ataque enemigo. Es importante que el *timing* sea preciso para que el movimiento sea satisfactorio. Además, será posible utilizar EPIs a modo de escudo. Es decir, podremos equiparnos un EPI que se consumirá al bloquear el próximo ataque de un enemigo.

No hemos querido crear ninguna mecánica de ataque, ya que pensamos que un juego centrado en esquivar supone un mayor reto y proporcionará más diversión a

los jugadores. También, esta característica nos permite crear batallas contra *bosses* mucho más originales. Por ejemplo, podremos crear una batalla a modo “partido de tenis” en la que tendremos que hacer rebotar hacia el enemigo los objetos con los que nos ataque.

### 1.3.2 Física

Para mejorar el *gameplay*, relajaremos las leyes de la física a la hora de controlar a nuestro personaje —de la misma forma que lo hacen prácticamente todos los videojuegos de plataformas—. Así, permitimos que: (1) se pueda modificar el momento horizontal en caída libre, (2) el momento no se para por completo cuando tocamos el suelo, es decir, se produce un pequeño “resbalón” al tocar el suelo; y (3) saltaremos con MRUD y descenderemos de acuerdo a un MRUA con velocidad terminal baja (El personaje no acelerará indefinidamente si cae durante mucho tiempo. Sin embargo, rápidamente alcanzará una velocidad de caída máxima).

### 1.3.3 Puntuación

Implementaremos un sistema de puntuación basado en rangos (D, C, B, A, S, S+)—como el que usa el *Rayman*—. Así, podremos hacer una suma ponderada de parámetros como la velocidad, el daño recibido o el número de *parries* satisfactorios; para obtener el rango final con el que superamos un nivel.

Además, implementando un sistema de puntuación como éste, podemos premiar al jugador en las rondas más difíciles otorgándole mejoras de acuerdo con el rango medio que haya obtenido hasta el momento. Por ejemplo, podemos hacer que el *dash* pase a ser un *dash* más grande o que podamos realizar saltos dobles.

### 1.3.4 Banda sonora

Compondremos una banda sonora original al estilo *Doom*, con distorsión, ruidos y mucho volumen. Intentaremos crear la sensación de que estamos dentro del juego. Transmitiendo el estrés de nuestro protagonista y la velocidad con la que esquivamos todo lo que se le pone por delante.

## 1.4 Guión

### 1.4.1 Prefacio

El chico es un estudiante de 20 años que vive con su abuela Amelia en la calle de la madera (Malasaña, Madrid) durante el confinamiento. Tras una indisposición de ella, se verá obligado a abandonar la seguridad de su hogar y atravesar una ciudad devastada por la pandemia, el desabastecimiento y pulseras con la bandera de España.

### 1.4.2 Misión 1: Tutorial

- **Localización:** piso del chico, calle de la madera y boca del metro.

- **Personajes:** abuela Amelia, Félix, Renton y otros.
- **Enemigos:** coronavirus (básico).
- **Boss:** N/A.

En el interior del piso Amelia habla con su nieto en el salón. El piso parece de barrio obrero pero es muy acogedor —paleta de colores cálidos, muchos remiendos y cuadros de la familia del chico con Amelia y Félix, un gato que descansa en el sofá—.

---

**Amelia:** ¡Chico! Ven un momento... Voy a salir, cuida de Félix.

**Chico:** (Ríe) No abuela, ya sabes que no puedes salir.

**Amelia:** Hijo, no aguanto más, me va a dar un soponcio si no salgo de casa.

**Chico:** Solo dime que necesitas y ya voy yo. Además, en media hora empieza Puente Viejo.

**Abuela:** (Sonríe) Vale, pero a ver si puedes volver antes de que termine. Necesito papel higiénico.

**Chico:** (Ríe) El super está a dos paradas de aquí. Nos vemos en 10 minutos como mucho.

---

El chico cierra de un portazo y se acaba la escena. A continuación, el chico aparece en la calle y se actualiza su objetivo: comprar papel higiénico para la abuela Amalia. Empieza el segmento jugable del tutorial.

Durante el tutorial el chico se cruzará con varias personas que le ayudarán a conocer los controles del juego. Estas conversaciones no son bloqueantes, por lo que si ya hemos jugado no tenemos que repetirlas.

Por último, cuando llegamos a la boca del metro, nos interrumpe un personaje preguntandonos si estamos seguros de que queremos abandonar la seguridad de nuestro barrio.

---

**Sick Boy:** Ahí abajo hay de todo chico. ¿Estás seguro de que quieres entrar?

**Sick Boy:** (Sí) Buena suerte chico, si ves a Renton dile que aún me debe 100 libras.

**Sick Boy:** (No) Sabia elección, entrena un poco más y vuelve por aquí.

---

### 1.4.3 Misión 2: Metro

- **Localización:** andén de entrada, metro, vías inundadas y andén de salida.
- **Personajes:** señora que espera al tren, conductor y cocodrilo.
- **Enemigos:** coronavirus (básico), lanzaderas, *commuters* y cocodrilos.
- **Boss:** Elon Musk.

El chico se encuentra en el andén del metro y es interrumpido por una señora.

---

**Señora:** ¡Chico! ¿Sabes a qué hora llegará el tren? Los avisadores no funcionan.

**Señora:** (Ruido de metro) Ahí viene, no te acerques al bordillo.

**Señora:** (Aparece el coronavirus) ¡Cuidado chico! Acaba de llegar el coronavirus.

**Señora:** Ten, toma esto. (La señora nos entrega una mascarilla) Te ayudará a resistir hasta que llegue el tren.

Se actualiza el objetivo del chico: sobrevive hasta que llegue el tren. Empieza un segmento jugable.

Llega el tren y la señora y el chico se suben en vagones distintos. La señora grita desde el otro vagón:

**Señora:** ¡Chico! Cuidado con el metro, está lleno de COVID.

**Señora:** (Avanza) Nos vemos en la cabina del conductor, es el sitio más seguro.

Se actualiza el objetivo: llega hasta la cabina del conductor. Empieza otro segmento jugable.

Una vez el chico llega a la cabina del conductor, intercambian palabras:

**Conductor:** ¡No! Estamos atascados. El metro no puede seguir por las inundaciones.

**Señora:** Chico, yo esperaré aquí a que nos rescaten.

**Conductor:** ¡¿Vas a salir?!

**Chico:** (Asiente)

**Conductor:** Ve con cuidado... Y ten cuidado con los cocodrilos.

El chico sale del tren y se encuentra en las vías, que están inundadas de agua verde y sucia. Al fondo, un cocodrilo sale del agua y exclama: "Hace tiempo que no como... A ver si hoy me dejan de rugir las tripas.". El cocodrilo se sumerge y se actualiza el objetivo: escapa de las vías como puedas. Empieza un segmento jugable.

Una vez el chico llega al andén de salida, un coche rojo aparece de entre la oscuridad y se acerca peligrosamente a su posición. El chico se ve obligado a saltar rápidamente al andén desde las vías. A continuación, una figura emerge desde la puerta del coche: Elon Musk portando un lanzallamas sorprendentemente cutre.

**Elon Musk:** Chico. Has usado el metro y has sobrevivido. ¿Cómo es posible?

**Elon Musk:** Todo el mundo sabe que el metro es una trampa mortal en la que mueren al año millones de seres humanos.

**Elon Musk:** Por eso he creado la MehCompany, para mejorar la seguridad de todos. Que hayas sobrevivido al metro te convierte en la prueba viviente de que el metro no es tan inseguro.

**Elon Musk:** Has de desaparecer. Prepárate chico.

Comienza una batalla con Elon Musk. Elon Musk es un enemigo immortal y, para ganarle, solo es necesario abandonar la plataforma. De hecho, se puede abandonar mientras habla, activando así un diálogo especial del chico en el que dice: "Pfff...

Menudo peñazo".

El chico sale del metro y empieza un segmento jugable en la calle. La idea de este segmento es desestresar al jugador con un nivel sencillo y relajado que permita disfrutar durante un par de minutos.

#### 1.4.4 Misión 3: Supermercado

- **Localización:** *parking* supermercado, interior del supermercado, sala de megafonía y sección 3.
- **Personajes:** chico que corre, cajera y Renton.
- **Enemigos:** coronavirus (básico), *commuters* con carritos y lanzaderas.
- **Boss:** Señora Melissa.

Una vez acabado el segmento de calle, el chico está en el *parking* del supermecado. En este momento le interrumpe un señor que hace la compra: "¡Corre chico! ¡¡Corre!! ¡Sal de aquí! ¡Esto es una locura!". Se actualiza el objetivo: entra en el supermercado. Empieza un segmento jugable a través del aparcamiento.

Una vez el chico entra en el supermercado, una cajera se dirige a él:

---

**Cajera:** Por favor, para entrar échate el gel hidroalcohólico.

**Cajera:** El gel repele el virus y te hace invulnerable durante 15 segundos.

**Cajera:** Por cierto, la señora Melissa entró hace una hora a por el último rollo de papel higiénico... Si la ves dímelo.

**Cajera:** Será mejor que te muevas, todos esos que vienen por ahí también quieren el último rollo de papel higiénico...

---

Se actualiza el objetivo: llega hasta el papel antes de que se termine. Comienza un segmento jugable contrarreloj.

Una vez el chico llega a la zona del papel higiénico, la cuál está desierta, un joven con aspecto demacrado se acerca y espera pacientemente. Cuando el chico se acerca, empieza un diálogo:

---

**Renton:** Soy Renton, estaba por aquí buscando algo de picar... Pero no he encontrado nada.

**Renton:** ¿Cómo? ¿Qué has visto a mi hermano?

**Renton:** Que alivio... Pensé que estaba jugando en casa y no intentando buscarme... ¡Ahora mismo voy junto a él!

**Renton:** Por cierto, toma esto. (Le entrega un rollo de papel higienico doble capa)

**Renton:** Escóndelo con tu vida. A mi ya no me va a servir.

---

La señora Melissa se asoma por le fondo de la escena. La señora Melissa olfatea y grita: "¡Por aquí huele a papel higienico doble capa!". Renton aconseja al chico que distraiga a los clientes yendo a la sala de megafonía. Se actualiza el objetivo: distrae a los clientes. Empieza un segmento jugable hasta la sala de megafonía.



Una vez en la sala de megafonía, el chico crea una distracción diciendo por el micrófono: "ATENCIÓN COMPRADORES, NUEVA REMESA DE PAPEL HIGIÉNICO EN LA SECCIÓN 9.". El chico aprovecha la confusión para dirigirse a las cajas a pagar el papel higiénico y se actualiza su objetivo.

Cuando el chico llega a la caja, aparece delante suya la señora Melissa.

---

**Melissa:** (Olfatea) Chico... No tendré el mejor oído... Ni la mejor vista... ¡Pero sí el mejor olfato!

**Melissa:** Y... Mi olfato me dice que ahí llevas ¡¡PAPEL HIGIÉNICO DOBLE CAPA!!

**Melissa:** ¿Por qué no eres bueno y se lo das a una pobre viejecita?

---

Se actualiza el objetivo: derrota a Melissa. El chico tiene que luchar ahora con la señora para poder salir sano y salvo.

Una vez el chico derrota a Melissa, esta balbucea: "Maldito seas chico... Por ese papel me hubiesen dado una pasta en Harapán.com". El nivel termina con un segmento de calle como el del metro, con la intención de que el jugador se relaje y disfrute. El objetivo se actualiza: vuelve a casa con el papel higiénico.

#### 1.4.5 Misión 4: Inmunidad

- **Localización:** calle.
- **Personajes:** Félix.
- **Enemigos:** *commuters*, soldados y hombre de negro.
- **Boss:** N/A.

El chico está corriendo hacia su casa cuando un grupo de *commuters* le corta el paso. Está rodeado. Se actualiza el objetivo: F\*\*\*\*.

Los *commuters* avanzan hacia el chico. En el último segundo, salta Félix desde un tejado. Un infectado tose sobre él pero no le pasa nada.

Se empiezan a escuchar sirenas y varias ambulancias llegan, espantando así a los *commuters*. De las ambulancias salen soldados y un hombre vestido completamente de negro. El hombre de negro coge a Félix y lo sube a la ambulancia.

---

**Chico:** ¡Eh! ¡Suelta a Félix!

**Hombre de negro:** Este gato es inmune. Con él elaboraremos la primera vacuna contra la COVID.

**Chico:** ¡Aléjate de mi gato!

**Hombre de negro:** No te preocupes... Podrás ir a visitarlo a Gregorio Moratón si se recupera de las pruebas que le vamos a hacer. (Ríe)

---

Las ambulancias se alejan y dejan al chico solo. La cámara asciende y muestra el hospital un par de calles más abajo. Se actualiza el objetivo: salvar a Félix.

### 1.4.6 Misión 5: Hospital

- **Localización:** recepción, plantas de ingreso, consulta del médico, escalera de incendios y helipuerto.
- **Personajes:** recepcionista, doctora, enfermera y científico.
- **Enemigos:** coronavirus (básico), *commuters* con camillas, lanzaderas y soldados.
- **Boss:** hombre de negro (Putin).

El chico aparece en el interior del hospital. El chico avanza hacia la recepcionista e intercambian palabras:

---

**Recepcionista:** Hola. Hoy estamos a tope. ¿Has venido a visitar a alguien?

**Recepcionista:** (Si el chico miente) El ordenador no me funciona. Mejor que preguntes en ingresos sobre tu abuela.

---

El chico sube a ingresos y se encuentra con una enfermera.

---

**Enfermera:** Chico, por aquí. (Pasa un *commuter* portando una camilla)

**Enfermera:** La máquina de agua se ha atascado, así que el Dr. Marrón ha decidido servir café a toda la planta. Por desgracia no era descafeinado y los internos se han vuelto agresivos.

**Enfermera:** Los hemos encerrado aquí para que no suban y tomen más café. Tu abuela debe de estar ahí. Para subir habla con el Dr. Marrón, él te dará la llave de la escalera de incendios.

**Enfermera:** Si consigues llegar hasta el Dr. Marrón... Trata de confortarlo... Lleva trabajando cuatro rotaciones seguidas.

**Enfermera:** Por cierto, no te olvides de esto. (Le da un EPI al chico) Estás en el lugar más peligroso de toda la ciudad.

---

Empieza un segmento jugable y se actualiza el objetivo: encuentra al Dr. Marrón.

Una vez en la consulta del Dr. Marrón, el chico consigue tranquilizarlo agradeciéndole su gran labor. Así que el doctor decide darle la llave de la escalera de incendios para que pueda ir a rescatar a su gato.

El chico entra en la escalera de incendios y ve al hombre de negro con sus soldados subiendo un saco desde el que salen maullidos de sufrimiento. El hombre de negro se gira y grita: "¡Chico! ¡Déjalo estar! No vas a recuperar a tu gato... Es demasiado importante para la madre patria. (Se le iluminan los ojos)". El hombre de negro lanza una granada con el símbolo de *biohazard* y empieza a emanar coronavirus del suelo.

La cámara se gira noventa grados y el chico tiene que saltar entre los trozos que han quedado de la escalera para poder alcanzar al hombre de negro. Empieza un segmento jugable y se actualiza el objetivo: alcanzar al hombre de negro.

Cuando el chico llega a lo más alto del hospital, abre una trampilla y se encuentra al hombre subiendo a Félix a un helicóptero. El hombre le da un ultimátum al



chico: "Último aviso. Si no te marchas, tendré que utilizar armas biológicas contra ti". El hombre lanza una granada biológica y el chico la hace rebotar con su EPI (Salta un *quick time event* para que el jugador pueda hacer el *parry* e interactuar con la cinemática).

El hombre empieza a toser y se quita la máscara revelando su identidad. El hombre de negro es Putin.

---

**Putin:** Chico. Se acabó. Un pringado como tú no evitará que Rusia sea el primer país en obtener la vacuna contra el virus.

---

Putin saca una jeringuilla, en la que se puede leer Chernobyl, y se la inyecta. Putin aumenta de tamaño y empieza a levitar. Además, empieza a poblar el aire de coronavirus.

Justo cuando el chico está a punto de morir, la enfermera, el doctor, la cajera y el resto de personajes que le han ayudado durante su aventura; aparecen para ayudarle con un EPI y le transmiten los ánimos que necesita.

Empieza una batalla contra Putin mientras nuestro aliados nos ayudan lanzándonos objetos. El objetivo se actualiza: derrota a Putin.

Tras una larga batalla, el chico consigue derrotar a Putin.

---

**Putin:** (Derrotado) ¿Cómo me habeis podido vencer? Sois unos sanitarios de segunda, obreros y una vieja.

**Enfermera:** ¿No te das cuenta?

**Todos:** Porque nos hemos unido para acabar contigo.

---

Félix salta del helicóptero con un maullido mientras Putin sube a duras penas. El helicóptero despega y desaparece en el cielo.

---

**Chico:** Gracias a todos... A todo esto, ¿qué hora es?

**Enfermera:** Las {tiempo de juego}.

**Chico:** Puente Viejo está a punto de terminar. Tengo que irme.

**Dr. Marrón:** Espera. Con permiso. (El doctor le saca sangre con sumo cuidado a Félix) Muchas gracias, es un gato muy bueno.

---

El chico se marcha con Félix y se actualiza el objetivo: vuelve a casa.

#### 1.4.7 Desenlace

Félix entra por la ventana de casa mientras el chico abre la puerta. Amelia se gira para ver a su nieto y Félix se acurruca a su lado como si nada hubiera pasado.

---

**Chico:** Abuela, traigo la compra.

**Amelia:** Gracias hijo. Tienes tortilla en la cocina. (El chico se va a la cocina)

**Amelia:** (Sonríe y muy segura dice) Tus padres estarían orgullosos de ti.

---

La escena se funde en negro y una música de victoria empieza a sonar.

## 2 Desarrollo 2D

Durante esta sección de la memoria, describiremos con detalle todos los elementos del guión implementados en el desarrollo 2D del juego. Visitaremos la arquitectura propuesta para desarrollar el juego y comentaremos sobre ella los detalles que sean necesarios.

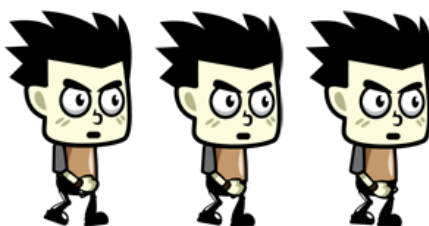
### 2.1 Descripción

COVIDeogame 2D es un juego de plataformas, desarrollado con la librería PyGame, que ofrece un ritmo de juego rápido y divertido a través de una historia única y a la orden del día. La banda sonora original y los divertidos diálogos con los personajes hacen que la experiencia de juego sea agradable y animan al jugador a batir sus marcas una y otra vez.

En cuanto a la jugabilidad, COVIDeogame 2D ofrece un nivel de dificultad que va *in crescendo* a medida que superamos las distintas fases del guión. Además, en cuanto el jugador se familiarice con los sencillos controles, podrá explotar al máximo las mecánicas de *dashing* y *parrying* para superarse cada vez más y obtener la más alta puntuación posible.

#### 2.1.1 Personajes

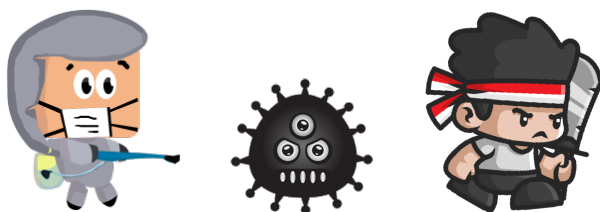
Como comentamos durante el desarrollo artístico, el protagonista de COVIDeogame 2D es el **Chico**. De nombre desconocido, es la ventana que le permite al jugador adentrarse en esta historia.



Controlado usando la **paleta de flechas del teclado**, este personaje disfruta de una elevada energía que le permite correr y saltar a altas velocidades para superar los niveles lo más rápido posible. Además, aprovecha sus fuertes piernas para *dashear* hacia delante con la tecla **F** y utiliza los equipos de protección que encuentra a lo largo de la historia para bloquear y derrotar a los enemigos con la tecla **D**. Por último, el **Chico** interactúa con los NPCs de las escenas usando la tecla **E**. Así, puede dialogar con ellos y descubrir poco a poco la aventura en la se ha visto envuelto desde que salió por la puerta de su casa para comprar un rollo de papel higiénico.

### 2.1.2 Enemigos

En cuanto a los enemigos, hemos implementado tres unidades distintas: el **coronavirus**, **commuters** y **torretas**. Los más sencillos son sin duda el virus y los *commuters*. La primera unidad tiene una lógica muy sencilla que intenta perseguir al jugador siempre que esté en pantalla, y la segunda, todavía más simple si cabe, corre en línea recta para interrumpir el paso del **Chico**. En cuanto a las **torretas**, son enemigos que, moviéndose muy lentamente, disparan artefactos biológicos al jugador.



Como se puede comprobar, las inteligencias artificiales no son extremadamente complejas. Sin embargo, creemos que es una buena idea que sean así, de esta forma el jugador puede predecir sus movimientos y practicar mecánicas para esquivar sus ataques y ahorrar el mayor número posible de recursos (i.e. vidas y equipos de protección). Es decir, si la IA es predecible, la experiencia de juego aumenta notablemente.

### 2.1.3 Objetos

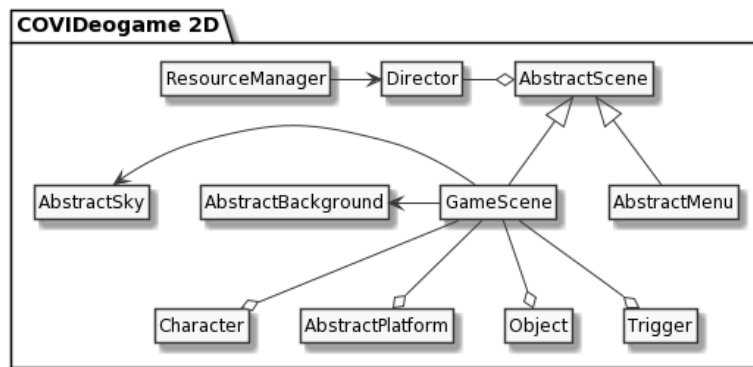
Los dos objetos básicos en COVIDeogame 2D son los **corazones** y los **equipos de protección** contra el virus. Imitan los dos tipos comunes de objetos que podemos encontrar en casi cualquier plataformas: la salud y el ataque —en nuestro caso más bien una defensa que sirve para protegerse y, también, deshacernos de los enemigos más molestos—.



Como es de esperar, el **corazón** aumenta la salud de nuestro personaje para evitar que muera y poder ganar el juego. En cuanto a los **equipos de protección**, son utilizables que el jugador irá acumulando para usarlos con un *timing* específico y, así, sortear a los enemigos que estén en mitad del camino y bloquear los proyectiles que lanzan las torretas.

### 2.1.4 Diseño software

El diseño de *software* del juego se basa en lo que hemos aprendido durante las clases de desarrollo 2D. Usando PyGame como librería principal, hemos creado una jerarquía bien estructurada en la que cada clase implementa, única y exclusivamente, aquellos métodos que forman parte de sus responsabilidades. De modo muy genérico, la arquitectura se define como en la siguiente imagen



En esta primera figura, podemos observar como el elemento principal en torno al que gira la ejecución del juego es el **Director**. Las responsabilidades de esta clase son la de mantener el conjunto de **AbstractScenes**, que conforman el flujo de pantallas del juego; y delegar en la escena que se está ejecutando la gestión de los métodos `events()`, `update()` y `draw()` del bucle de eventos. El **Director** no conoce la lógica para pasar de una pantalla a otra. Sin embargo, esta clase delega en el **patrón observador** para que sean las propias escenas quienes engranen la transición entre una y otra.

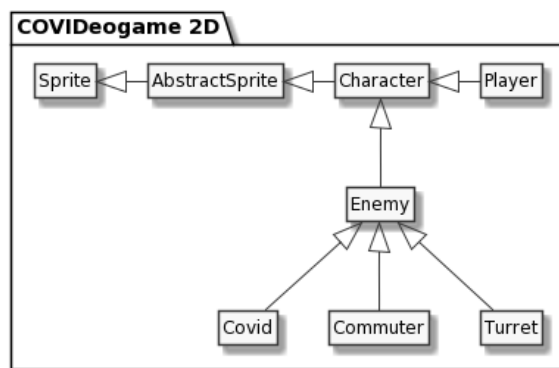
También, en esta primera figura se presenta al **ResourceManager**, que es una clase que implementa el **patrón lightweight** para optimizar al máximo el uso de memoria. De esta forma, recursos pesados como las imágenes o archivos de audio se cargan una única vez y todas sus referencias apuntarán a un único objeto en memoria<sup>1</sup>. Además, este concepto no sólo se limita a estos dos tipos de archivos, como podemos ver, el **Director** también es parte de los recursos de esta clase —debido a que su estado es único durante toda la ejecución del juego—.

Otro elemento importante que se muestra en el diagrama es la clase **GameScene** y los principales objetos que utiliza para definir un nivel del juego. Esta clase implementa la lógica general de una escena —como el método `update()`, el *scrolling*, el orden de dibujado en pantalla, etc.—, pero **no crea ninguna instancia de los objetos que la componen**. Esto se debe a que hemos creado una **arquitectura completamente dirigida por datos**. Es decir, usando una clase utilidad llamada **Level**, creamos las escenas dinámicamente a través de archivos de configuración a medida que avanzamos en el guión de la historia. Los archivos de configuración describen los elementos que conforman un nivel, su posición, el decorado, el cielo, etc. usando un lenguaje de intercambio de datos sencillo y estructurado —en este caso `Json`—.

Como último elemento importante de esta figura, analizaremos ahora la clase **AbstractMenu**. Esta clase abstracta toma como referencia la **plantilla AbstractScene** para definir menús dentro del juego sin que el director tenga que hacer nada especial para ejecutarlos —es decir, ejecutar un menú o una escena de juego es transparente para el director—. Además, cómo los menús pueden tener distintas pantallas —y cada pantalla distintos elementos—, esta clase explota los **patrones composite** y **observador** al máximo para que la navegación entre pantallas y las acciones que puedan desencadenar los elementos GUI se gestionen de forma elegante y sencilla.

<sup>1</sup>Como consecuencia de usar referencias únicas en memoria, esta aproximación también mejora el uso de la caché. No existirán "sinónimos" y no invalidaremos líneas volviendo a cargar objetos que realmente son iguales (i.e. dos personajes que usan la misma hoja de *sprites* para pintarse en pantalla).

Para acabar con el diseño de *software*, comentaremos ahora la arquitectura detrás de la clase **Character**. Esta arquitectura se basa principalmente en el **patrón plantilla**. De esta forma, podemos ir especializando poco a poco a las subclases para acabar con implementaciones del **jugador** y **enemigos** claras y sencillas que únicamente atienden a sus responsabilidades más directas. En la siguiente figura podemos observar el diagrama UML de esta jerarquía



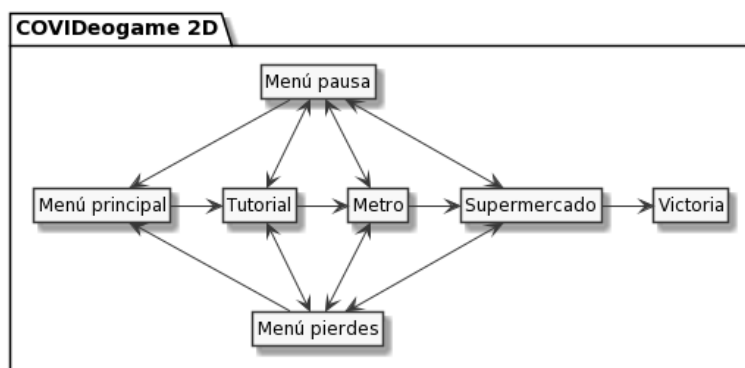
La clase **Sprite** es una clase propia de PyGame que implementa la función principal de dibujo de los *sprites*. Desde aquí partimos para crear la clase **AbstractSprite**, que proporciona métodos auxiliares para incrementar la posición de los personajes y posicionarlos fácilmente de manera global y local en la pantalla de acuerdo con el *scroll* de la escena que se esté ejecutando. Usando esta última plantilla creamos la clase **Character**, que define la función de `update()` donde se actualiza la posición del personaje de acuerdo con su velocidad, su *sprite* —para crear animaciones— y se comprueban colisiones con objetos estáticos. De esta clase heredan el **Player**, que usa la función `update()` de su padre y la especializa añadiendo la gestión de movimientos propios del jugador como son el *parry*; y el **Enemy**, que define una función `move_cpu()` —que especializarán sus hijos para implementar la IA— y usará la función `update()` de su padre para evitar repetir código.

Usando esta jerarquía es fácil hacer que dos o más *sprites* se comporten de la misma manera. Si, por ejemplo, queremos que tanto los enemigos como el jugador puedan *dash*, solo sería necesario crear una clase por debajo de **Character** para gestionar este evento y seguir de nuevo la jerarquía hacia abajo con el resto de hijos.

En cuanto a los elementos que nos faltan por comentar —**Objects** y **Triggers**—, sólo decir que son hijos de la clase **AbstractSprite** y usan el **patrón observador** para ejecutar su lógica asociada contra el jugador y demás elementos del juego. Entre otros, los **triggers** implementan la interacción con los NPCs, la reproducción automática de música y los **checkpoints** a lo largo de los niveles del juego.

## 2.2 Escenas

El grafo de escenas se define como en la siguiente figura



### 2.2.1 Menú principal

Con una interfaz sencilla basada en los plataformas retro de las máquinas arcade, es el punto de entrada al juego. En el fondo suena el tema Ulërimë, cuidadosamente escogido para animar a los jugadores a empezar su aventura con un ritmo místico y *bassy*. Desde esta pantalla también podemos acceder a los *highscores* y salir del juego.

### 2.2.2 Menú pausa

De nuevo, con una interfaz simple, es un menú que pone en espera la escena de juego para que el usuario pueda darse un pequeño respiro. Desde esta pantalla podemos reanudar el juego o salir de él volviendo al menú principal.

### 2.2.3 Menú pierdes

Es otro pequeño menú que aparece cuando el personaje se queda sin vidas. Nos ofrece la posibilidad de reiniciar el nivel desde el último *checkpoint* que hayamos pasado o salir al menú principal.

### 2.2.4 Tutorial

Es el primer nivel de COVIDeogame 2D. Es un nivel introductorio que familiariza al jugador con los controles a través de varios diálogos. La idea es que después de este nivel el jugador conozca, de forma básica, las mecánicas del juego para poder explotarlas al máximo más adelante. De fondo suena el tema Macabre Funfair, que con un ritmo satírico, anima al jugador a seguir investigando sobre la aventura.

### 2.2.5 Metro

Es el primer nivel de juego realmente. Tiene tres pantallas distintas, cada una más difícil que la anterior. Este nivel muestra como la IA es flexible y, ajustando pocos parámetros en los archivos de configuración, se pueden obtener comportamientos más o menos complejos. De fondo suena Schrödinger, un tema con mucho energía que acompaña el *gameplay* de una forma animada.

### 2.2.6 Supermercado

Es el último nivel implementado. Contiene dos pantallas jugables y la escena final. Son niveles más complicados que obligarán al jugador a explotar las mecánicas de las que dispone. Por último, si el jugador es capaz de derrotar a los enemigos, podrá entregarle a su abuela el rollo de papel tan deseado en la pandemia y ganar el juego.

### 2.2.7 Victoria

Es una pequeña pantalla que nos avisa de que hemos ganado. Nos muestra el tiempo que hemos tardado en superar el juego y lo registra en los *highscores* para que podamos batirnos a nosotros mismos más adelante.

## 2.3 Aspectos destacables

### 2.3.1 Arquitectura dirigida por datos

La arquitectura dirigida por datos sin duda es el fuerte de nuestro juego. Aunque es una implementación compleja y lleva a tomar decisiones de diseño que compliquen considerablemente la lógica de las clases, ya que es necesario definir interfaces completamente generales que definan todo tipo de operaciones, permite crear niveles con una rapidez insuperable.

### 2.3.2 Sistema de *checkpoints*

Es un sistema sencillo que permite que el jugador reintente un nivel sin perder todo el progreso. Una única escena puede tener varios puntos de *checkpoint*, lo que hace que el juego se haga más sencillo para usuarios que todavía están aprendiendo las mecánicas.

### 2.3.3 Sistema de diálogos

El sistema de diálogos es un extra que le otorga a COVIDeogame 2D una personalidad única. Con una interfaz elegante, ayudan a que la experiencia de juego sea agradable con diálogos amenos y entretenidos.

## 2.4 Manual de usuario

Para que el juego sea fácilmente reproducible en cualquier operativo, hemos hecho uso del módulo de entornos virtual de Python. Entonces, descargando el contenido del repositorio con el comando

```
$ git clone https://git.fic.udc.es/alonso.rodriguez/CIIE2021-2D-EC1.git
```

navegamos hasta el directorio en el que se ha descargado el juego

```
$ cd CIIE2021-2D-EC1
```

ejecutamos la siguiente secuencia para crear, iniciar el entorno virtual e instalar las dependencias

```
$ python3 -m venv env
$ source env/bin/activate
(env) $ python -m pip install wheel
(env) $ python -m pip install -r requirements.txt
```

y por último, ejecutamos el juego con

```
(env) $ python main.py
```

Para usuarios menos experimentados, hemos creado un pequeño ejecutable llamado `venv.sh.bat` que automáticamente hace todo esto por nosotros. Además, funciona en cualquier plataforma, tanto en Unix como en Windows. Finalmente, como hemos usado entornos virtuales, para desinstalar el juego completamente basta con borrar la carpeta que se creó al descargar el repositorio desde el GitLab de la facultad.