



MODELO D+i FASE II: Diseño e implementación

Integrantes del equipo

Equipo: Ctrl + C Developers.

Integrantes: Andrés Aguilar de la Garza (10), Santiago López Trujillo (10), Gustavo Luis Martínez Ortega (10), Fernando Aguilar Domínguez (10) y Leonardo Salgado López (10).

Nombre del proyecto:

Proyecto ARAK.

Objetivo:

Desarrollar un prototipo funcional de videojuego 3D del género survival horror, que incluya una historia introductoria, mecánicas básicas de exploración, combate e interacción, y una atmósfera audiovisual acorde al género y una posible publicación futura, con la finalidad de concientizar sobre la confianza desmedida en la inteligencia artificial.

Diseño del proyecto

Dentro de la Figura 1, se puede observar el diagrama realizado por el equipo donde se definieron todos los puntos a desarrollar de manera extensa, tras haber obtenido retroalimentación de los *mockups* por el profesor Daniel Martínez. El diagrama de flujo se divide entre tres partes principales, la serie de pasos que el jugador debe ser capaz de realizar dentro del videojuego, que aparece de morado, todos los objetos y *assets* que deben de ser modelados o recopilados por medios digitales, que se ve de color verde, y todas las funciones específicas a desarrollar para que la solución sea jugable, que se muestra de color amarillo.

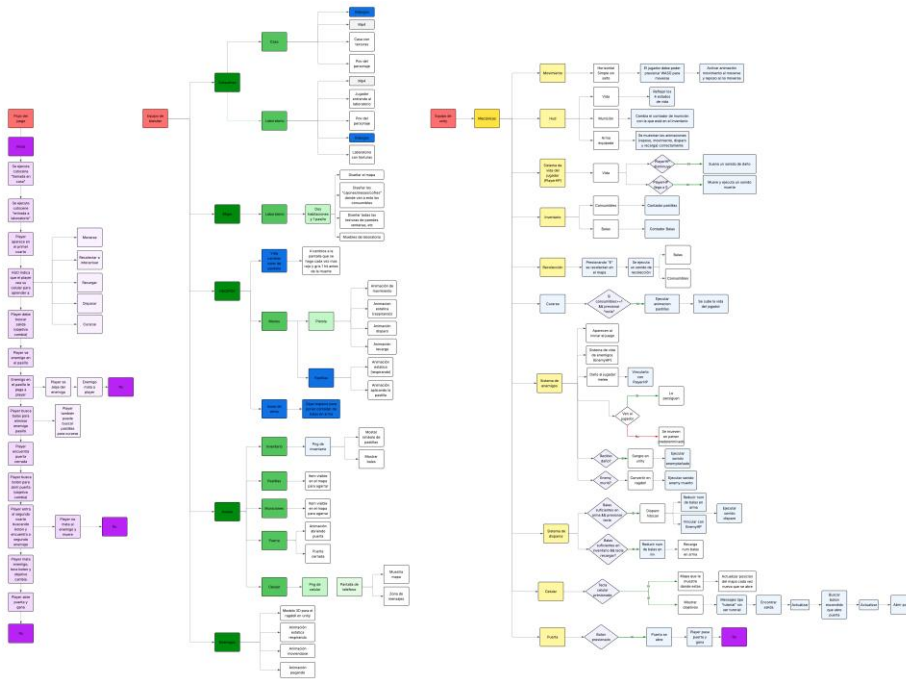
Dentro de la parte de “Acciones del jugador”, la parte de morado de la Figura 1, se muestran listadas a modo de cascada todas las acciones que se esperan desarrollar desde una perspectiva de casos de uso, para de esta manera tener un proceso a seguir antes del desarrollo de los *mockups*, modelos 3D y mecánicas dentro del videojuego. Algunas de las acciones listadas dentro de esta sección incluyen la jugabilidad del usuario, todas las mecánicas que puede utilizar para avanzar de manera lineal con la historia, como abrir cajones, resolver acertijos, equiparse de objetos, combatir enemigos o abrir puertas.

En la parte de *Assets*, la sección de verde, se incluyen todos los modelos a realizar o conseguir por medio del motor de modelado 3D de Blender o a través de la “Unity Asset Store”, algunos de estos *assets* y modelos incluyeron la idea de un video introductorio al videojuego, el *HUD (Heads-Up Display* por sus siglas en inglés) del usuario, los elementos por agarrar como el arma, las píldoras o la linterna, al igual que animaciones para equiparlas a través de las manos en primera persona.

Finalmente, la sección de mecánicas por implementar, la parte de amarillo del diagrama, indica todas las mecánicas propuestas por el equipo a desarrollar en Unity, donde se pueden editar todos los elementos del videojuego una vez estos fueron diseñados y recopilados. Algunas de las mecánicas listadas a implementar dentro de esta sección fueron el movimiento del personaje, los sistemas de vida, recolección y exploración que debe ser capaz de usar, el sistema de enemigos y que estos persigan al jugador como

los puzzles añadidos al videojuego.

Figura 1
Proceso de diseño



Nota. Diagrama que muestra el flujo y proceso de diseño en cada iteración para el desarrollo del diseño y *mockups*.

En la Figura 2, se puede observar el proceso de creación en un modelo 3D en Blender de un enemigo utilizando dos imágenes de referencia para tener una anatomía más adecuada y proporciones correctas.

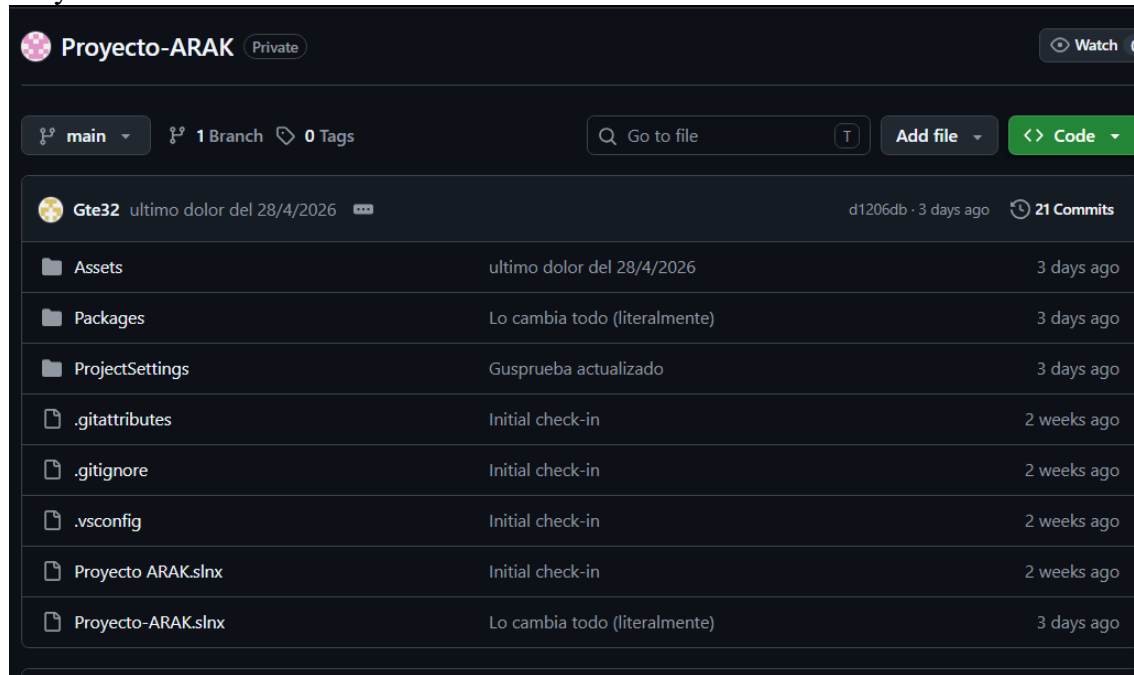
El modelo 3D cuenta con *rigging*, que son los componentes utilizados para poder crear animaciones para el modelo, funcionando como los huesos del modelo.

pueda trabajar sin descargar todo de nuevo con cada cambio, la plataforma GitHub permite subir y descargar solo los archivos que han sufrido modificaciones por lo que facilita el trabajo simultáneo.

Utiliza un *Gitignore* para solo subir los archivos usables del proyecto y no causar problemas en la configuración o causar que pese más de lo debido subiendo archivos temporales que se crean al editar un archivo.

Figura 4

Proyecto en la nube



Nota. El formato en la nube en la plataforma GitHub para facilitar el trabajo simultáneo.

Simulación

El videojuego presenta un rendimiento aceptable, ocurren mínimos errores que se resolverían una vez construido como aplicación en Unity. El código no presenta problemas al compilar igualmente. Hay algunos problemas con la IA del enemigo, pero las necesidades principales de este son cumplidas efectivamente.

Dentro de la Figura 5, se puede encontrar un video con la simulación completa del proyecto, que demuestra la implementación de todas las características, como las mecánicas de puzzles, abrir puertas, conseguir llaves, entre otros. Todos estos aspectos operan de manera correcta conforme a los requerimientos establecidos, por lo que el esqueleto y las funciones del juego van encaminadas de manera adecuada a la hora de construir el futuro del proyecto.

Figura 5

Video de simulación



Nota. Video que muestra la simulación exitosa del prototipo. El video de simulación se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://youtu.be/4YwQ7WYnFHk>.

Características

Componentes y Herramientas Utilizadas

Las principales herramientas con la que se realizó el proyecto son diferentes según la rama del equipo que se le fue asignada. Para el diseño, tanto modelos como artísticamente, se utilizó principalmente Photoshop y Blender para su desarrollo. En cuánto para la lógica y el videojuego en sí, se realizó con Visual Studio en conjunto con Unity.

- Lucid Chart: Esta aplicación de diagramas fue otra herramienta utilizada por el equipo, fue de mucha utilidad al momento de organizar y dividir prioridades permitiendo crear diagramas de manera sencilla y rápida para establecer prioridades.
- Unity: Este motor y editor gráfico fue la principal herramienta para el videojuego, con este se unieron todas las partes, principalmente usando los objetos 3D y permitiendo agregarles funciones, agregar físicas, mecánicas, *puzzles*, etc. Este permitió crear todos los cimientos del videojuego poco a poco y en Unity se puede continuar desarrollando y mejorando el proyecto.
- GitHub: De igual forma con se utilizó un repositorio de GitHub para que fuera más sencillo compartir archivos con todo el equipo lo que agilizó el desarrollo y permitió a todos los integrantes llevar un mejor seguimiento a lo largo del videojuego.
- Microsoft Teams: La aplicación de equipos fue otra herramienta utilizada por el equipo para compartir información, documentos oficiales, imágenes, etc.
- Clipchamp: Esta fue otra aplicación utilizada para realizar el video de la presentación y poder mostrar un poco del videojuego de una manera visual que fuese corta y precisa.

Costos

Dentro de los siguientes párrafos se detallan los costos aproximados y teóricos en caso de un desarrollo completo, tomando en cuenta al equipo de “Ctrl + C Developers” y el videojuego “Proyecto ARAK” como una idea estilo *Start-Up* o *Indie* dentro de la industria digital, para ello, se tomaron en cuenta todos los costos que conllevarían realizar y continuar el proyecto a gran escala, tomando en cuenta todos los costos de administración, publicidad y la ganancia esperada. De igual manera, el desglose extenso de estos se encuentra ubicado dentro del archivo de Excel denominado “Costos Proyecto ARAK”.

Concepto	Precio en MXN
Nómina de desarrolladores: Para la nómina de los desarrolladores del proyecto, se tomó en cuenta un marco de referencia de paga de acuerdo con el salario mínimo en México, previendo que el equipo esté conformado con desarrolladores junior sin amplia experiencia previa. Igualmente se asumió una jornada de 40 horas a la semana, basado en cinco días de trabajo de ocho horas cada uno, con dos días de descanso. Por un lapso de desarrollo de 5 meses. Sueldo por hora: \$40.00 Horas a la semana: 40 Periodo: Cinco meses (20 semanas).	\$160,000.00
Publicación del producto: Para publicar el producto se requiere una licencia de pago único de la plataforma de videojuegos de “Steam” para que el público objetivo pueda acceder a él. Esta licencia de publicación cuesta exactamente	\$1,739.02

<p>\$100.00 dólares, por lo que la conversión a pesos mexicanos luego resulta fluctuante respecto a la fecha cuando es consultada.</p> <p>Periodo: Un solo pago.</p>	
<p>Publicidad: Se planea realizar la campaña de publicidad, durante los seis meses de recuperación del proyecto utilizando la plataforma de “Youtube Ads”. Los anuncios de YouTube se compran por anuncio, al comprar los anuncios el publicista de estos puede elegir el lapso en el que se van a publicar, por lo que invirtiendo \$5,000.00 se llega a un público de 69,000 personas, el cual puede estar espaciado a través de la duración del periodo de recuperación.</p> <p>Periodo: Un solo pago.</p>	\$5,000.00
<p>Desgaste de equipos: Se toma en cuenta que el equipo de desarrollo ya cuenta con dispositivos para trabajar el proyecto, sin embargo, se deben tener en cuenta los costos del desgaste de estos equipos, en caso de que algún tipo de falla ocurra en ellos o se requiera de un mantenimiento necesario para continuar con el desarrollo. Se hizo un promedio y redondeo de cinco equipos de gama media, que ronda cada equipo los \$20,000.00. Finalmente, para calcular el desgaste, se tomó en cuenta el valor original de los equipos y el valor de “desgaste” a través de los meses de desarrollo.</p> <p>Laptops: Cinco.</p> <p>Desgaste mensual: \$333.33</p> <p>Periodo: Cinco meses.</p>	\$8,333.33
<p>Lugar de trabajo y amenidades: Para un lugar de trabajo para cinco desarrolladores se realizó una búsqueda y análisis a través de diversas plataformas digitales para determinar un espacio apto para el desarrollo del proyecto, por lo que se terminó llegando a una oficina no amueblada que cuente con los servicios básicos de personal de limpieza, consumibles, productos de limpieza e insumos, como la cuota de mantenimiento de la oficina y la renta mensual, todo esto aunado a los precios de luz, agua e internet requeridos para desarrollar el proyecto.</p> <p>Luz: \$2400.00</p> <p>Agua: \$300.00</p> <p>Internet: \$700.00</p> <p>Renta y servicios: \$26,400.00</p> <p>Periodo: Cinco meses.</p>	\$149,000.00
<p>Gastos de administración del desarrollo: Sumando todos los gastos, se llega a un aproximado de \$324,072.35 para el desarrollo de este proyecto.</p>	\$324,072.35
<p>Ganancia esperada: Se tomó en cuenta una ganancia del 30% sobre los gastos que se requirieron para el desarrollo completo del proyecto.</p>	\$97,221.71
<p>Impuestos sobre la ganancia: Para el cálculo de los impuestos, se tomó en cuenta los siguientes impuestos, la parte que le corresponde de las ventas del producto a la plataforma de Steam, que es del 30%, de lo restante de la venta el IVA que sería el 16% y de lo restante el 20% debido a leyes de impuestos del ISR respecto a las ganancias de la compañía.</p> <p>Porcentaje correspondiente a Steam: 30%</p> <p>IVA: 16%</p> <p>ISR: 20%</p>	\$64,166.32
<p>Costo total: Se tomo en cuenta la siguiente fórmula para calcular los impuestos sobre la ganancia total:</p>	\$485,460.38

“(Costo = [Ganancia esperada (1 + impuestos) + gastos administrativos (ya incluyen publicidad)])”, por lo que resulta siendo de un costo total de todo el proyecto de \$485,460.38 pesos a través de un lapso de 5 meses de desarrollo.	
---	--

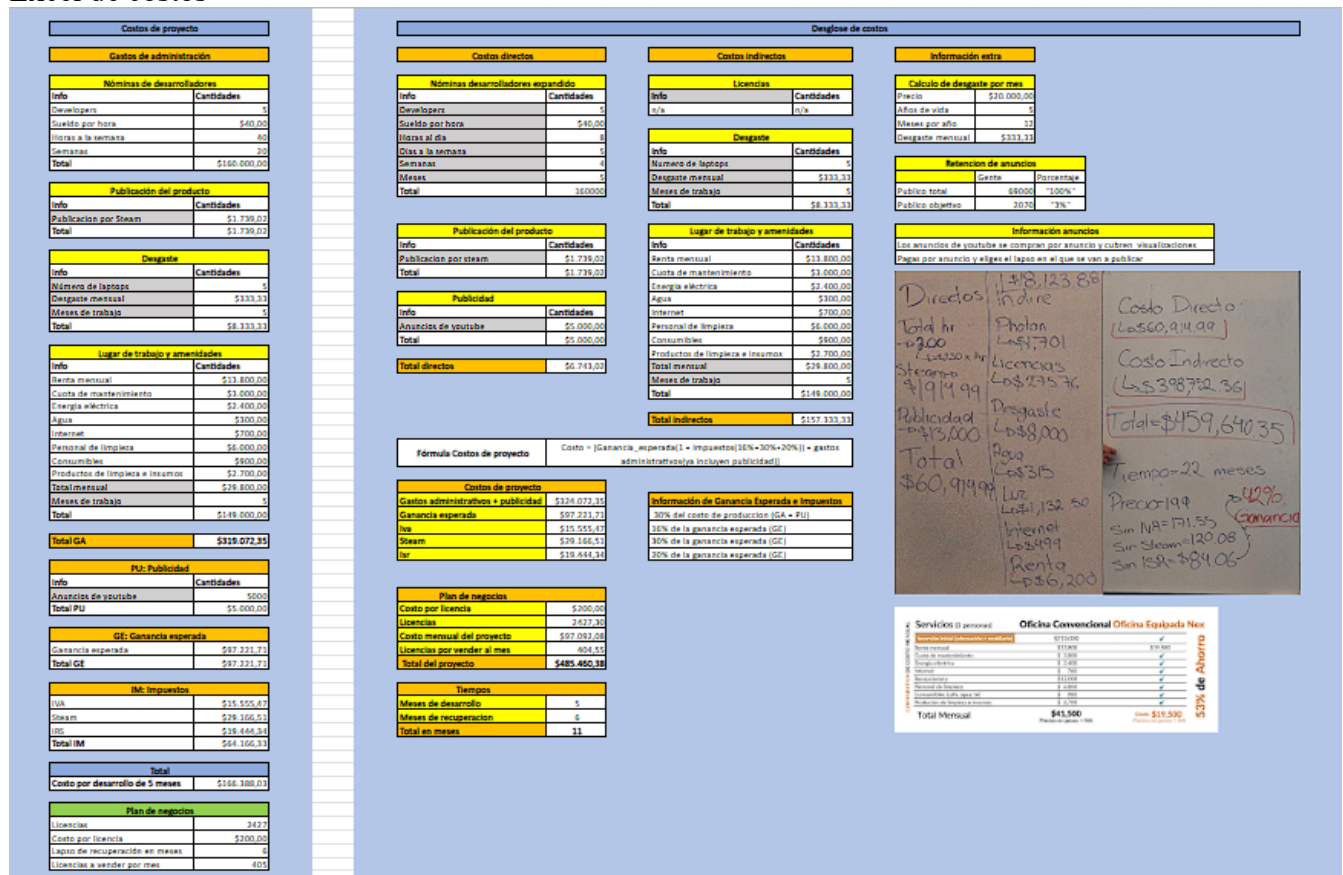
Plan de Negocios

El costo total del proyecto sería de \$485,460.38 MXN, por lo que el costo mensual a través de 5 meses de desarrollo es de \$97,092.07. El modelo de negocios a seguir es el de venta de licencias, planeando vender cada licencia a un precio de \$200.00 pesos finales cada una. El número de licencias necesario para cubrir todos los gastos y generar ganancias respecto al proyecto es de 2428 licencias, mensualmente esta cantidad sería de 404 licencias por vender a través de un lapso de recuperación de seis meses para recuperar la inversión hecha y generar las ganancias estimadas.

Se planea llegar a un público de 69,000 personas a través de la publicidad por “Youtube Ads” y se estima llegar a un público objetivo del 39%, gracias a que este porcentaje de los encuestados dentro de la Fase I del proyecto comentó estar dispuesta a jugar y probar el juego, llegando así a un público en el caso más optimista de 27,600 usuarios dispuestos a adquirir la licencia. Suponiendo un caso opuesto donde una minoría esté dispuesta a probar el videojuego, se requeriría de al menos un 4% de compradores provenientes de la publicidad, por lo que, suponiendo que esto ocurriese se consideraría incrementar los precios publicitarios.

Dentro de la Figura 6, se puede apreciar el listado de todos los costos finales para el desarrollo de 5 meses al igual que el desglose extenso del costo de cada uno de los componentes empleados y propuestos a utilizar para el desarrollo del proyecto. De igual manera al final del listado de costos de la Figura 5 aparece el plan de negocios propuesto con las cantidades exactas para recuperar la inversión propuesta dentro de los apartados de este documento. Finalmente, en la parte del desglose de costos se cuentan con imágenes de donde se recopilaron algunos de los apartados de información, basándose en el análisis de proyectos similares y costes de los componentes para la producción.

Figura 6
Excel de costos



Nota. Tablas que representan todos los costos y plan de proyecto de manera desglosada, especificando de donde surge el costo aproximado de cada componente.

Pruebas

Pruebas	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Prueba de salto: Se realizarán 10 saltos continuos que comprueben que el botón de salto es funcional, igualmente se comprobará que en todas las superficies el jugador pueda saltar adecuadamente, mesas, sillas, otros suelos, entre otras superficies.	Los saltos se realizan exitosamente sin ningún inconveniente.	El código funcionó y no hubo ningún problema para realizar los saltos durante las pruebas.
Prueba de herramienta de cerrajería: Consiste en usar la herramienta de cerrajería para abrir determinado objeto, se observará si la herramienta de cerrajería de cantidad limitada disminuye al fallar en desbloquear el objeto y por último se mostrará que una vez sin estas herramientas, no le es permitido al usuario intentar desbloquearlo.	Se puede desbloquear la caja, sin la herramienta de cerrajería no deja intentar desbloquear, estos disminuyen si se falla el minijuego, y una vez desbloqueado se puede abrir y cerrar libremente.	Se pudo lograr todo lo esperado, no hubo dificultad, se desbloqueó la puerta y se pudo realizar el minijuego.
Prueba de arma: Se realizará una serie de pruebas que indiquen el arma es funcional, se sacará y volverá enfundar el arma, se disparará hasta acabar balas comprobando que es imposible volver a disparar y finalmente se comprobará que se puede recargar el arma con las balas en el inventario.	Se debe poder disparar el arma hasta quedarse sin balas, donde no debe dejar disparar hasta que se recargue.	El arma fue disparada hasta agotarse y se pudo recargar y volver a disparar.
Prueba de interacción: Ciertos objetos del videojuego son interaccionales, esto significa que es capaz de verlos más de cerca y si es necesario recogerlos en el inventario. Se recogerán diversos objetos comprobando la eficacia del código.	Se podrá interactuar con el objeto, recogerlo si se puede.	Se pudo tanto interactuar como recoger ciertos objetos.
Prueba de llave/puerta cerrada: Se deberá recoger la llave y desbloquear la puerta a la que está conectada la llave en código.	Se deberá poder recoger la llave de la puerta, desbloquear la puerta y continuamente poder seguir abriéndola.	Tras ser desbloqueada la puerta no presento errores y pudo seguir abriéndose.
Prueba de cerraduras: El objetivo de la prueba será comprobar que la cerradura de determinado objeto una vez abierta, desaparezca y se permita al usuario usar libremente el objeto bloqueado.	Se logra abrir la cerradura tras un minijuego, y es posible cerrar y abrir de nuevo.	Después del minijuego, la cerradura pudo ser abierta y cerrada.
Pruebas de puerta: Se probará que las puertas funcionan	Se deberá poder	Se pudo entrar y

efectivamente, capaces de abrir y cerrarse sin ningún problema. Así como también, entrar y salir a los diferentes cuartos a los que están conectados.	ingresar a la siguiente sala y volver sin complicaciones.	salir sin ningún problema de las habitaciones.
Prueba de movimiento: Se comprobará la eficacia del movimiento se moverá alrededor en círculos, igualmente se comprobará que sea capaz el jugador de correr usando la tecla especificada.	El movimiento no deberá sufrir pausas y debe poder correr al apretar el botón sin inconveniente.	Se logró mover sin dificultad y empezar a correr con la tecla al instante.
Prueba de linterna: Interactuar con la linterna de tal modo, que la linterna sea capaz de prenderse, cambiar de modo de luz y por último recargarse mediante baterías externas.	Debe poder prenderse la linterna, cambiar su modo y recargar.	Se logró prender, cambiar su modo y, con la batería, recargar la linterna.
Prueba de agacharse: Se comprobará que el jugador puede agacharse y moverse agachado tras haber presionado el botón, así como poder volver a caminar tras apretarlo de nuevo o empezar a correr.	Se debe poder agachar y moverse así, volver a pararse y, al correr, salir de la posición de agachado.	El jugador logró agacharse y cumplir con todos los cambios especificados sin error.
Prueba de inventario: El jugador debe de poder mover su inventario, colocando de maneras diversas los objetos que tiene disponibles en este mismo.	Se debe poder mover objetos en el inventario, rotarlos y colocarlos.	Se pudo mover y rotar cualquier objeto en el inventario, en el espacio dado.

Como se puede observar en la Figura 7, se aprecia un video que contiene cada una de las pruebas mencionadas anteriormente en la tabla superior. Este video, plantea y muestra todos los casos supuestos que se tuvieron que poner a prueba, demostrando cada uno de los aspectos que fueron pedidos. Asimismo, cada prueba perteneciente al video contiene en la esquina superior izquierda que menciona el nombre de la prueba que se está realizando en ese momento. Con esto se observa que la funcionalidad del videojuego en términos de jugabilidad se encuentra en un estado avanzado de desarrollo, evidenciando el estado actual del prototipo, después de realizar las pruebas y una simulación exitosa del producto.

Figura 7

Video de validación de pruebas



Nota. Video que muestra cada una de las pruebas realizadas de manera exitosa. Enlace a YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=4QodVrkxF3Y>.