

UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR

VRPERU

Integrantes:

Brayan GOMERO

Eduardo SALAS

Sanders CHANCAN

19 de junio de 2024

1. Antecedentes

1.1. Contexto y Descripción del Problema

Son muchas las culturas que se han desarrollado en el Perú a lo largo de la historia. Cada cultura, de diversas formas ha dejado un legado a quienes nos encontramos en la actualidad. Como legado material, tenemos construcciones arquitectónicas, tejidos, vasijas, etc. Elementos que representan estilos de vida o manifestaciones culturales de las civilizaciones que nos antecedieron. Aquel legado material se encuentra disperso a lo largo del Perú, y su preservación se encuentra principalmente a manos del Ministerio de Cultura. La creación de museos surge como ventana de exposición de estos elementos culturales, y a su vez reconocimiento a quienes fueron sus dueños legítimos. Son 56 el número de museos a nivel nacional que se encuentran bajo la administración del ministerio de cultura [7]. Para el ingreso a los museos, es necesario el pago de un monto económico, aunque, más allá del pago asociado, el cual no es tan elevado, está el costo de llegada a estos centros culturales. El qué tan lejos está un museo del lugar en el que vives puede ser una limitante. Es así que, en el año 2015, el Ministerio de Cultura dió comienzo con la iniciativa "Museos Virtuales", versiones computarizadas de los museos físicos, la cual tenía como objetivo acortar la brecha de acceso a los centros culturales [1]. Para el año 2020 se contaban con 21 museos virtuales [3], y en la actualidad, 2024, se cuenta con 32, más de la mitad del total de museos [8]. En el periodo de confinamiento, debido a la pandemia del COVID-19, muchas personas no pudieron acudir a los museos de manera presencial. Colegios, que utilizaban las excursiones como complemento de estudio, y quienes eran uno de los públicos más recurrentes a estos centros culturales, tuvieron que migrar a lo digital. Todo ello hizo que la cantidad de visitas a los Museos Virtuales se duplicara en contraste a años anteriores [6]. La idea de los Museos Virtuales estaba siendo de mucha utilidad, y alivio para el Ministerio, dado que muchas actividades culturales fueron paralizadas debido a la pandemia que venía sucediendo. Una vez las restricciones de confinamiento fueron levantadas, el gobierno se propuso diseñar políticas de reanudación de sus actividades culturales. En el año 2020 se establecieron una serie de políticas nacionales en materia de cultura, bajo el nombre de Políticas Nacionales de Cultura al 2030 [4]. Se plantearon 6 objetivos prioritarios: Fortalecer la valoración de la diversidad cultural, Incrementar la participación de la población en las expresiones artístico - culturales, Fortalecer el desarrollo sostenible de las artes e industrias culturales y creativas, Fortalecer la valoración del patrimonio cultural, Fortalecer la protección y salvaguardia del patrimonio cultural para su uso social, y Garantizar la sostenibilidad de la gobernanza cultural [5].

En el presente proyecto se busca contribuir con el objetivo número uno: "Fortalecer la valoración de la diversidad cultural", lineamiento número cuatro: "Generar estrategias para la producción y difusión de contenidos culturales a través de medios televisivos, radiales y digitales." Se desarrollará un museo virtual **interactivo** a través del uso de la tecnología de realidad virtual. A través de dispositivos de inmersión, como gafas de realidad y controladores manuales, se puede llevar el concepto de museos virtuales a un siguiente nivel, haciendo el recorrido a través de ellos más realista y generando un sentido de presencia en los partícipes de la experiencia.

1.2. Trabajos Relacionados

1.2.1. Patritec

Patritec fué un proyecto ejecutado por el Ministerio de Cultura, el cual tenía como objetivo dar a conocer a la población peruana sobre los bienes culturales recuperados e invitar a la reflexión sobre la importancia del cuidado y protección de estos bienes. El proyecto consistía en realizar visitas a diferentes colegios de los distritos de Lima en donde se exponían los bienes culturales recuperados. Aquella exposición se apoyaba de recursos tecnológicos como pirámides holográficas, pantallas táctiles y visores de realidad virtual, con la finalidad de generar una experiencia más cercana de los usuarios con los bienes culturales. El público objetivo fueron estudiantes de secundaria y últimos grados de educación primaria [2].

2. Requisitos de diseño y persona

2.1. Requisitos funcionales

Código	Descripción	Prioridad
RF001	Se debe tener un menú a través del cual se inicie el recorrido a través del entorno virtual.	Must Have
RF002	El entorno virtual debe simular el interior de un museo.	Must Have
RF003	Dentro del museo virtual se encontraran 4 salas cada una correspondiente a una versión reducida de los museos seleccionados.	Must Have
RF004	Dentro del museo virtual se reproducirá una música de fondo.	Must Have
RF005	Dentro del museo virtual se encontrarán modelos 3d de elementos culturales con los cuales el usuario podrá interactuar.	Must Have
RF006	Cada elemento cultural, contará con material informativo, el cual podría estar en formato de texto, audio o video, a disposición de los usuarios.	Must Have
RF007	El usuario debe de poder desplazarse a través del museo virtual.	Must Have
RF008	El usuario tendrá acceso a un mapa el cual le permitirá saber su ubicación dentro del museo virtual	Must Have
RF009	El usuario debe poder realizar el recorrido en compañía, es decir, con almenos una persona más.	Nice to Have

Cuadro 1: Requerimientos funcionales

2.2. Requisitos no funcionales

Código	Descripción	Prioridad
RFN001	La aplicación es compatible con los visores Oculus Quest 2 y sus controles.	Must Have
RFN002	La aplicación debe de reconocer las manos de los usuarios y permitir la interacción con el entorno virtual a través de ellos	Must Have
RFN003	El acceso al museo virtual es completamente anónimo.	Must Have
RFN004	La usabilidad de la aplicación es bastante intuitiva.	Must Have

Cuadro 2: Requerimientos no funcionales

2.3. Audiencia y Personas

La aplicación no apunta a un público en concreto ni a personas de un rango de edad en específico, dado que los museos como tal existen para un público general. Sin embargo, dado que el museo virtual propuesto hace uso de la tecnología de realidad virtual, podríamos tomar en cuenta las limitantes puestas a los dispositivos asociados. La empresa Meta, desarrolladora de los Meta Quest 2, establece como edad mínima para el uso de sus dispositivos VR, una edad de 10 años [11]. Así mismo, podría agregarse ciertas facultades para el disfrute máximo de la experiencia, como el de la visión, escucha y entendimiento del idioma español. Por último, se espera que las personas tengan un gran interés sobre la cultura peruana, dado que acerca de mucho de ello se verá en el recorrido a través del museo virtual.

2.4. Usuario

Como usuarios se tiene a aquellas personas que cuenten con un Oculus Quest 2 y sus controles manuales. Así mismo, que debido a dificultades de acceso, como lejanía, se les complice acudir a ciertos museos del Perú.

2.5. Objetivo de la Experiencia

Ofrecer una alternativa de recorrido a través de los museos virtuales más inmersiva, en el cual las personas puedan experimentar un recorrido de manera más real, interactuar con su entorno, y recibir una retroalimentación a través de sus sentidos, en el que las acciones que efectúa en el mundo real se replican en el mundo virtual.

2.6. Narrativa y arco de historia de la aplicación

Al iniciar el usuario se encontrará en una sala con una pantalla de menú a su frente, este menú le permitirá al usuario acceder al museo virtual así como también retirarse de la aplicación. En caso el usuario decida ingresar al museo, tendrá que presionar el botón "Entrar al museo" lo cual lo trasladará al interior del mismo. El usuario comenzará en la sala principal del museo, frente a él tendrá un pasillo con 4 entradas, 2 a cada lado, las cuales llevan, cada una, a una de las 4 salas que son versiones reducidas de los 4 museos que se incluyeron en el museo virtual. Dentro de cada sala se encontrarán modelos 3d de los elementos que se exponían en los museos. El usuario podrá interactuar con cada uno de estos modelos: tocarlos, rotarlos, etc. Así mismo, estos elementos se encontrarán sobre unas repisas, las cuales tendrán un botón informativo, el cual al pulsarlo abrirá una ventana en donde se mostrará información alusiva al elemento que sostiene. Esta información puede presentarse como texto, audio, o video (variará dependiendo del elemento). El museo cuenta con 5 salas, y es bastante abierto, lo cual evitará que el usuario se pierda al recorrerlo, sin embargo, de darse el caso, el usuario contará también con un mapa en la parte superior izquierda de su visión, que le indicará en todo momento en que parte del museo es que se encuentra ubicado. Cuando el usuario haya finalizado su recorrido, únicamente tendrá que volver a la sala principal, y dirigirse hacia la entrada, en donde al aproximarse lo suficiente, se le abrirá una ventana la cual le consultará si desea salir del museo. Al darle al botón de sí lo dirigirá nuevamente a la sala del menú.

2.7. Métricas HEART

	Objetivos	Señales	Métricas
Happiness	Mejorar la satisfacción del usuario	Encuesta de satisfacción de usuario	Índice de satisfacción de usuario
Engagement	Incrementar el tiempo de uso de del usuario	Tiempo de uso del usuario en la app	Tiempo de permanencia en la app
Adoption	Aumentar el número de personas al cual el usuario recomienda usar la app	Recomendaciones de la app, del usuario a sus amigos	Número de usuarios nuevos referidos
Retention	Hacer de la app un recurso valioso y de utilidad	Usuarios recurrentes	Número de usuario que después del primer uso aún continuaron utilizando la app
Task Success	Desplazarse a través del museo y visitar todas las salas	Número de salas visitadas	Encuesta de satisfacción de recorrido

Cuadro 3: Métricas HEARTH

3. Framework de diseño

Para el diseño de la aplicación, utilizaremos modelos digitales proporcionados por el Ministerio de Cultura del Perú a través de Sketchfab [9]. Estos modelos son parte de una iniciativa gubernamental para digitalizar piezas de arte de museos reales, lo hace ideales para construir las exhibiciones de

nuestro museo en Realidad Virtual. Así, los usuarios podrán inspeccionar piezas auténticas dentro de un entorno virtual.

Con el objetivo de crear una atmósfera envolvente que enriquezca la experiencia del usuario y aumente su sensación de presencia, incorporaremos música de fondo inspirada en la que se reproduce en los museos reales, específicamente música clásica. Dicha música se puede reproducir en este enlace: [Música Clásica para Museos \[12\]](#). En la aplicación de Realidad Virtual la música se reproducirá a un volumen que representará aproximadamente el 10 % del sonido total del sistema, creando un ambiente sutil pero inmersivo. Además, ofreceremos a los usuarios la opción de desactivar la música de fondo en cualquier momento, permitiéndoles personalizar su experiencia según sus preferencias.

Cada exposición de arte contará con un botón interactivo que proporcionará al usuario información detallada sobre la pieza expuesta, ofreciendo así la posibilidad de mostrar u ocultar detalles según se desee. Adicionalmente, algunas exposiciones incluirán botones para reproducir videos o audios descriptivos, especialmente en aquellos casos donde la información textual resulte insuficiente para explicar completamente la obra.

Además, nuestra propuesta de museo virtual brinda a los usuarios la capacidad de interactuar directamente con las obras de arte. Específicamente, permitimos que los visitantes retiren las piezas de su centro de exhibición y las manipulen con sus manos, pudiendo girarlas y rotarlas según prefieran. Esta funcionalidad busca enriquecer la experiencia interactiva del usuario.

Sin embargo, enfrentamos limitaciones técnicas relacionadas con los modelos de las piezas de exposición. Nuestro alcance se restringirá a los modelos disponibles en Sketchfab del Ministerio de Cultura del Perú, lo que podría limitar la representación de piezas históricas relevantes que no estén digitalizadas.

El espacio del museo será diseñado por nosotros, sin replicar un museo real existente. Se ha planificado una distribución armoniosa de las exposiciones para incentivar a los usuarios a explorar integralmente el museo virtual. Además, los usuarios podrán navegar por el espacio utilizando joysticks, optando por un movimiento más natural en lugar de la teletransportación, que puede resultar menos intuitiva.

En resumen, nuestro proyecto estará diseñado para ofrecer una experiencia profunda y realista de un museo en un entorno virtual. Nos enfocaremos en el concepto de “coincidencia entre el sistema y el mundo real” a través de las dimensiones y funcionalidades del museo, y también en el concepto de “control y libertad del usuario”, facilitando el desplazamiento libre por todo el museo. Esto asegurará que la visita virtual sea tan enriquecedora y satisfactoria como la experiencia en un museo real.

4. Prototipo

Para el desarrollo del prototipo, se aplicó el método de “Wireframing 3D interactions” descrito en las clases. Los modelos utilizados se basaron en el artículo disponible en: [Lesson 3 & 4- Story flow and wireframing 3D interactions \[10\]](#).

Inicialmente, se diseñó el menú, como se ilustra en la figura N°1. El menú presenta una interfaz sencilla donde se destaca el título de nuestro proyecto, “VRPerú”, en letras prominentes. Incluye botones para acceder al museo tanto de forma individual como en modo multijugador (nice-to-have), además de botones que proporcionan información sobre nosotros y una opción para cerrar la aplicación.



Figura 1: Vista del menú

Posteriormente, se desarrolló un prototipo de las vistas iniciales para un usuario que accede a la aplicación por primera vez. Con el objetivo de fomentar una experiencia de inmersión similar a la de visitar un museo físico, se decidió que el usuario comience su recorrido en la entrada principal del museo, ofreciéndole una vista panorámica de la primera sala. Además, conforme a lo especificado en los requerimientos funcionales, se integró un mapa en la esquina inferior izquierda de la interfaz, el cual muestra la ubicación actual del usuario dentro del museo y facilita su orientación.

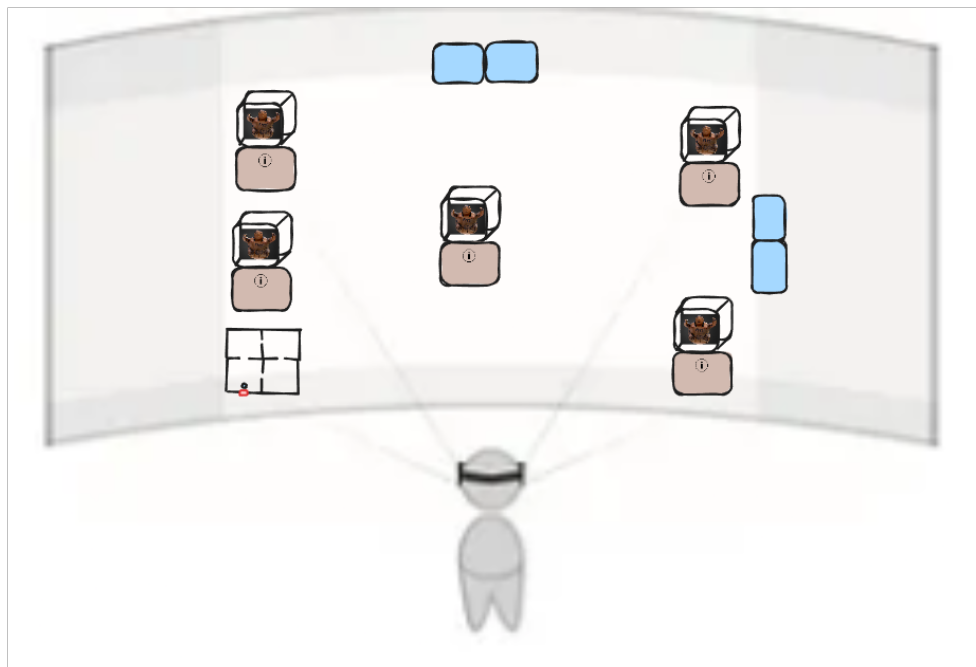


Figura 2: Vista desde la entrada del museo

Del mismo modo, al encontrarse el usuario en la entrada del museo, se le ofrece la opción de salir

del recinto y concluir su experiencia en cualquier momento. Esta funcionalidad se ilustra en la siguiente figura del prototipo:

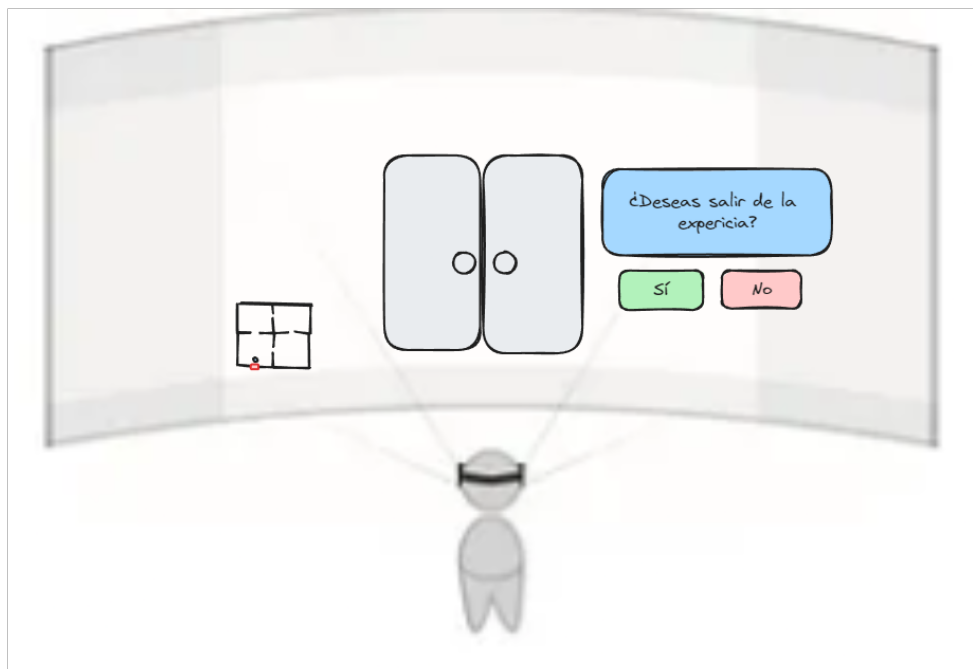


Figura 3: Vista de la salida del museo

También, se presentan las interacciones con las exhibiciones. Los wireframes siguientes ilustran estas interacciones con el usuario. La figura N°4 exhibe lo que el usuario visualizaría al aproximarse a una exhibición que cuenta únicamente con el botón de información. La figura N°5 detalla la visualización del usuario tras interactuar con dicho botón. Las figuras N°6 y N°7, respectivamente, muestran exhibiciones que incluyen opciones de audio y video adicionales.

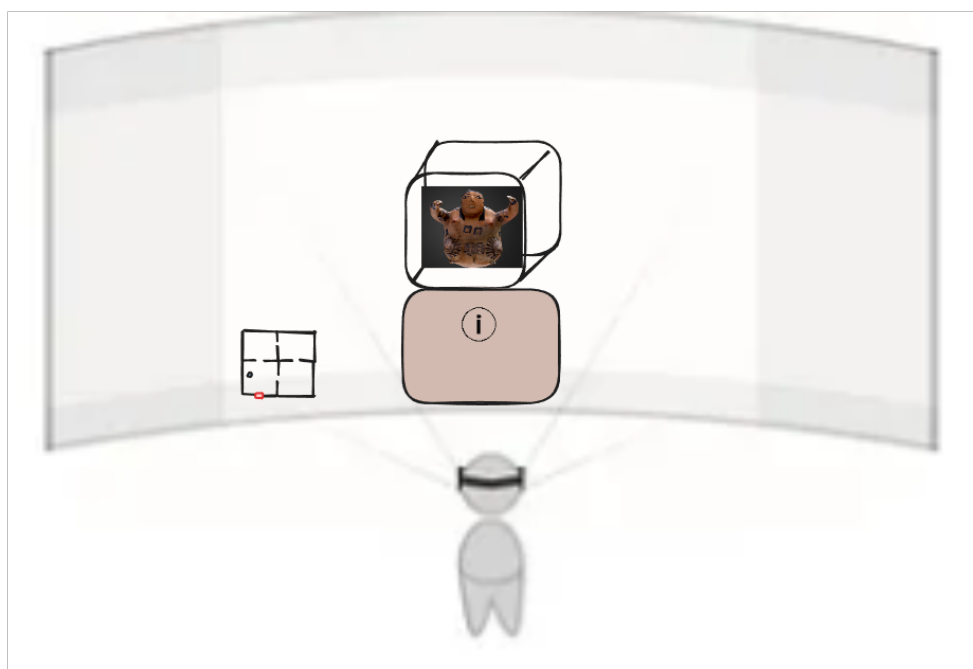


Figura 4: Vista de exhibición

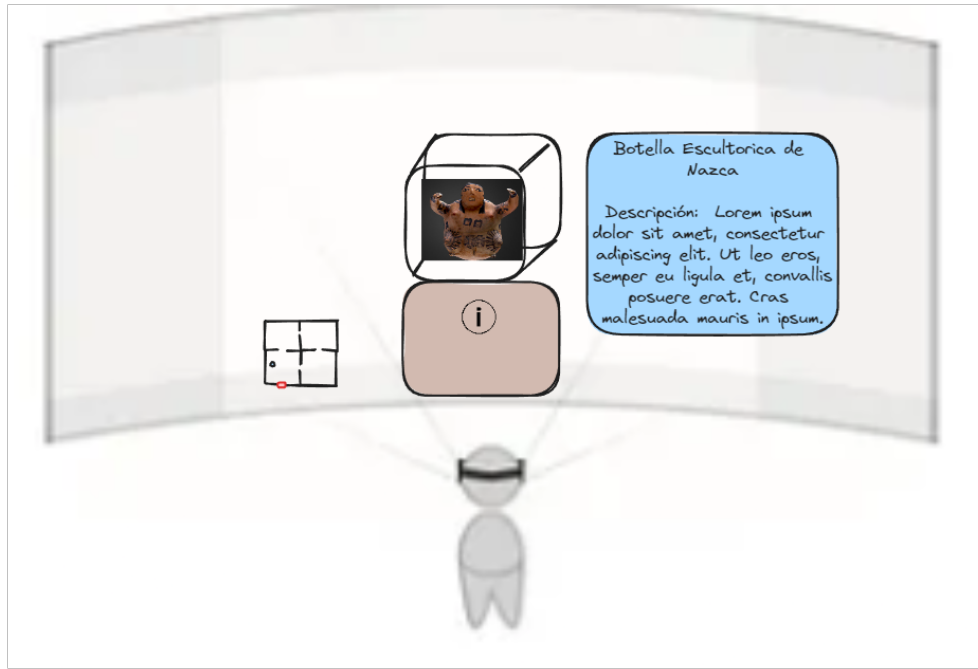


Figura 5: Vista de exhibición con información

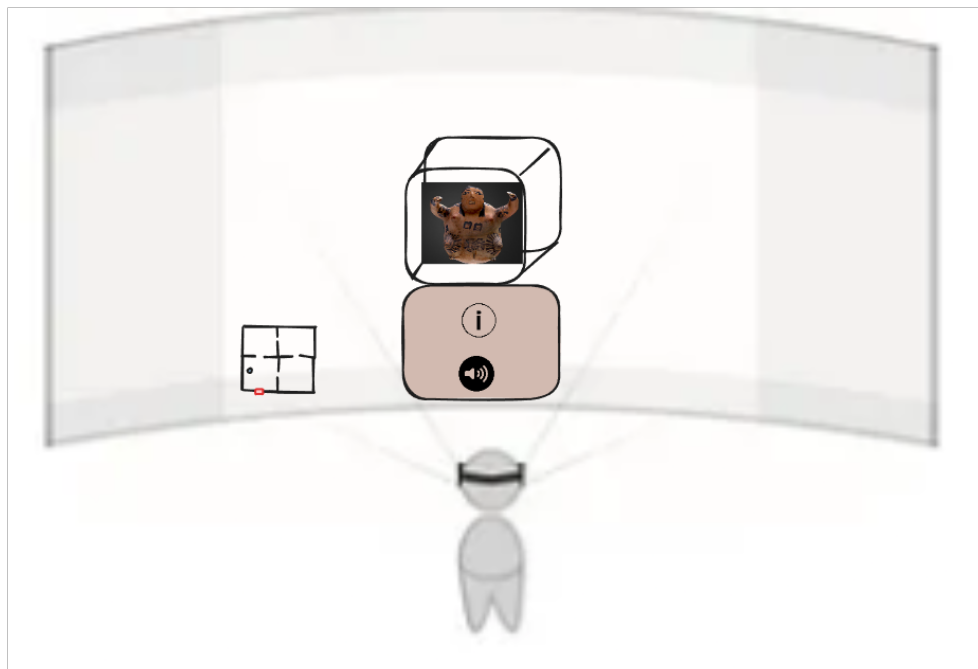


Figura 6: Vista de exhibición con audio

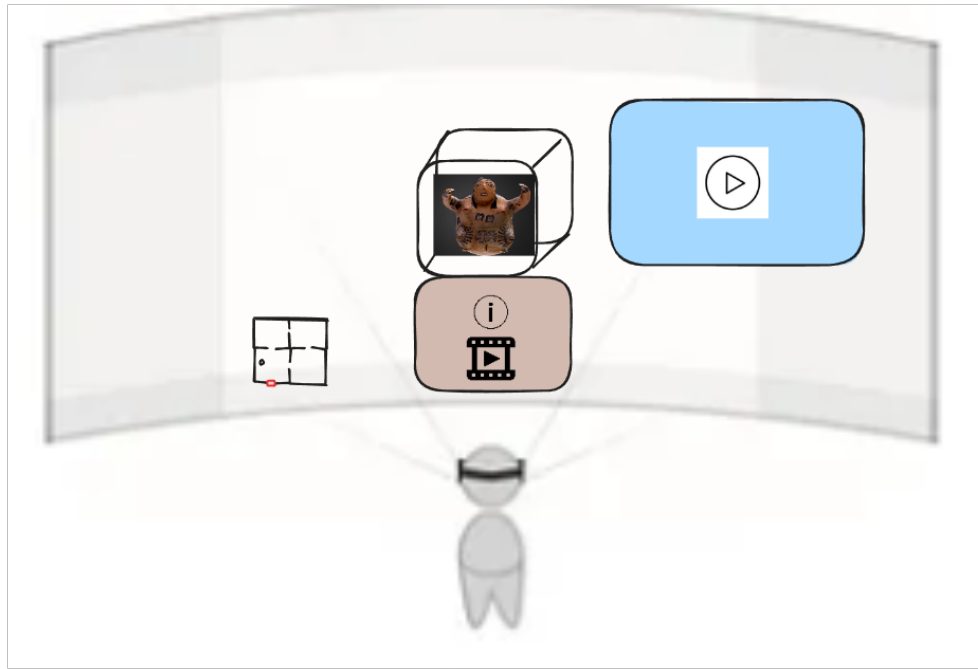


Figura 7: Vista de exhibición con video

Finalmente, el prototipo de la interacción con las piezas del museo se muestra en la siguientes figuras. Como se puede observar, hemos incorporado la posibilidad de interactuar tanto mediante controles físicos del Meta Quest 2, como también directamente con las manos, ofreciendo así una experiencia más intuitiva y accesible.



Figura 8: Interacción con mandos

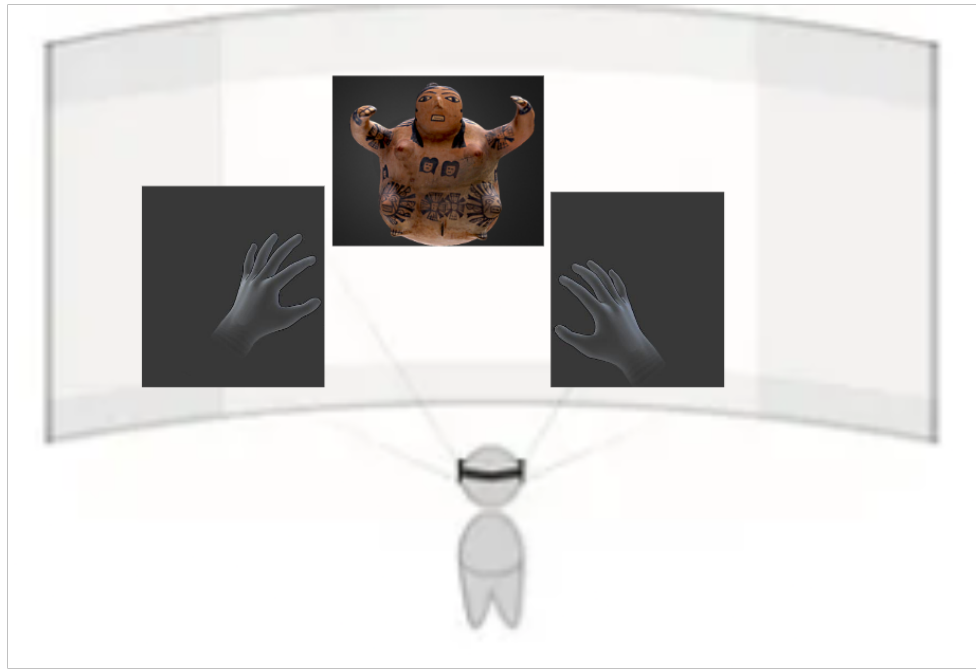


Figura 9: Interacción con manos

5. Cronograma de trabajo para la implementación de los requerimientos

Semana	Entrega	Requerimientos
11	Estructura y Navegación	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF001: Se debe tener un menú a través del cual se inicie el recorrido a través del entorno virtual. ■ RF002: El entorno virtual debe simular el interior de un museo ■ RF007: El usuario debe de poder desplazarse a través del museo virtual.
12	Salas virtuales	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF003: Dentro del museo virtual se encontraran 4 salas cada una correspondiente a una versión reducida de los museos seleccionados
13	Contenido y Multimedia	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF005: Dentro del museo virtual se encontrarán modelos 3d de elementos culturales con los cuales el usuario podrá interactuar.

14	Elementos de Información, Audio y Video	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF004: Dentro del museo virtual se reproducirá una música de fondo ■ RF006: Cada elemento cultural, contará con material informativo, el cual podría estar en formato de texto, audio o video, a disposición de los usuarios
16	Herramientas de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF008: El usuario tendrá acceso a un mapa el cual le permitirá saber su ubicación dentro del museo virtual

Referencias

- [1] Magaly García Fernández Carlo Mario Velarde Bazán. Transformación digital en los museos públicos del Perú, Diciembre 2021. URL: <https://revista.enap.edu.pe/article/view/4641>.
- [2] Ministerio de Cultura. Patritec ¡conéctate con tu pasado!, Septiembre 2019. URL: <https://www.gob.pe/institucion/cultura/noticias/51893-patritec-conectate-con-tu-pasado>.
- [3] Ministerio de Cultura. Los recorridos virtuales de los museos del ministerio de cultura superan el millón de visitas, Mayo 2020. URL: <https://www.gob.pe/institucion/cultura/noticias/164950-los-recorridos-virtuales-de-los-museos-del-ministerio-de-cultura-superan-el-millon-de-visitas>.
- [4] Ministerio de Cultura. Política nacional de cultura al 2030, Julio 2020. URL: <https://www.gob.pe/institucion/cultura/informes-publicaciones/841303-politica-nacional-de-cultura-al-2030>.
- [5] Ministerio de Cultura. Informe de evaluación de implementación 2020 - política nacional de cultura al 2030, Mayo 2021. URL: <https://transparencia.cultura.gob.pe/sites/default/files/transparencia/2021/06/informes-de-monitoreo-y-evaluacion-de-los-planes-y-politicas/informe-de-analisis-estrategico/informedeevaluaciondeimplementacion2020pncmincul.pdf>.
- [6] Ministerio de Cultura. Más de 220 mil personas visitaron los museos del ministerio de cultura a un año de reabrir sus puertas, Octubre 2021. URL: <https://www.gob.pe/institucion/cultura/noticias/545307-mas-de-220-mil-personas-visitaron-los-museos-del-ministerio-de-cultura-a-un-ano-de-reabrir-sus-puertas>.
- [7] Ministerio de Cultura. Museos del ministerio de cultura, 2024. URL: https://museos.cultura.pe/museos?title=&field_museo_tax_estado_target_id=All&page=1.
- [8] Ministerio de Cultura. Visita virtualmente nuestros museos, 2024. URL: <https://visitavirtual.cultura.pe/>.
- [9] Ministerio de Cultura Perú. Galería 3d del patrimonio cultural del Perú, 2024. URL: <https://sketchfab.com/MinisteriodeCulturaPeru>.
- [10] AR/VR Journey. Lesson 3.4: Story flow and wireframe 3d interactions, 2024. Acceso en AR/VR Journey. URL: <https://arvrjourney.com/lesson-3-4-story-flow-and-wireframe-3d-interactions-dc3c7d5cb79a>.
- [11] Meta. Información sobre seguridad de meta quest para padres y preadolescentes, 2024. URL: <https://www.meta.com/es/quest/parent-info/>.
- [12] Still Space. Galería de arte música instrumental - felicidad diaria, 2022. Acceso en YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Bu1nXAOmkrq>.