



Mi Vecino, el Páramo. Una experiencia de realidad virtual con el Páramo de Sonsón

The Paramo, my neighbor: a virtual reality experience with the Sonsón Paramo

FREDY ANDRÉS RODRÍGUEZ ANDRADES

Tipo de trabajo (proyecto)

Asesor

Jesus Alejandro Guzman Ramirez

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN TRANSMEDIA
MEDELLÍN
2022



MI VECINO EL PÁRAMO

*Una experiencia de Realidad virtual
con el Páramo de Sonsón*

*Presentado por:
Fredy Andres Rodriguez Andrades*



TABLA DE CONTENIDO

1. Título del proyecto	4
2. Persona jurídica que presenta el proyecto	4
2.1 Equipo y aliados estratégicos	4
3. Descripción conceptual y técnica del proyecto	4
3.1 Justificación y encuadre en Convocatoria XXI Festival Internacional de la Imagen	4
3.2 Objetivo general	4
3.3 Descripción general del proyecto	5
3.4 Motivación de la propuesta y línea temática	5
3.5 Público Objetivo	6
3.6 Antecedentes y originalidad del proyecto	7
3.7 Descripción técnica de la propuesta	8
3.7.1 Sinopsis narrativa	8
3.7.2 Personajes	8
3.7.2.1 Línea narrativa general de Paloma	9
3.7.3 Journey map de la experiencia	9
3.7.3.1 Sitio web	10
3.7.3.2 Montaje y exhibición	11
Primer momento: Exposición fotográfica	12
Detalles Técnicos	13
Segundo Momento: Ingreso	14
Detalles Técnicos	14
Tercer Momento: Domo – Documental 360°	15
Detalles Técnicos	15
Cuarto momento: Salida	20
4. Análisis FODA y estado del proyecto	21
4.1 Análisis FODA	21
4.2 Estado del proyecto	22
4.2.1 Resultados de evaluación con usuarios en prototipos de baja y media fidelidad	22
4.2.1.1 Validación sobre la narrativa	22
Resultados tabulados encuesta	23
Conclusiones obtenidas	23
4.2.1.2 Validación de la tecnología a usar	23
Conclusiones obtenidas	24
5. Cronograma	24
6. Presupuesto	24
7. Referencias	24

1. Título del proyecto

Mi Vecino, el Páramo. Una experiencia de realidad virtual con el Páramo de Sonsón

2. Persona jurídica que presenta el proyecto



Fredy Andres Rodriguez Andrades

farodrigua@eafit.edu.co

Teléfono: +(57) 316 628 0407

Cédula de Ciudadanía: 8.026.921 de Medellín

Comunicador Audiovisual – Estudiante de Maestría en Comunicación Transmedia

Fotógrafo de arquitectura y naturaleza

Desarrollador de recorridos 360° y fotografía 360°

Sus fotografías han sido expuestas en la exposición “*El cielo no es naranja*” del Museo de Ciencias Naturales de la Salle, y han sido mencionadas en el “*Your shot*” de National Geographic.

Sus intereses de investigación se han concentrado en la ludificación del aprendizaje por medio de diversas herramientas tecnológicas.

2.1 Equipo y aliados estratégicos

El equipo que lidera esta propuesta es encabezado por Fredy Andrés Rodríguez. Adicionalmente, se tienen aliados estratégicos diversos en la producción que han aportado su trabajo voluntariamente en las etapas de concepción del proyecto, tales como: la Red de Museos de Sonsón, la Casa de la Cultura de Sonsón, Filmmaker Colectivo Audiovisual, Museo de Ciencias Naturales de la Salle en Medellín, la Universidad EAFIT, XY Studios Agencia audiovisual 2D y 3D, y Sebastián Montoya fotógrafo naturalista.

3. Descripción conceptual y técnica del proyecto

3.1 Justificación y encuadre en Convocatoria XXI Festival Internacional de la Imagen

SURtropias es el tema central de la convocatoria para el XXI Festival Internacional de la Imagen en 2022. Esta denominación hace referencia a “una manera de definir procesos de creación que toman en cuenta descentramientos y movilidades que pueden dar respuesta, de una manera alternativa, a los profundos desafíos geopolíticos, ambientales y sociales que hoy enfrentamos en nuestros territorios” (Festival Internacional de la Imagen, 2022). En esta línea, la propuesta que aquí se presenta busca integrar diversos medios como la fotografía, el video, la realidad virtual, la estimulación olfativa y térmica, para presentar una nueva propuesta educativa de sensibilización lúdica sobre la importancia de la preservación de los Páramos de nuestro país. Esto supone una aproximación diferente al abordaje convencional pasivo que suelen tener documentales o producciones audiovisuales sobre estos temas. La vivencia simulada del ecosistema paramuno permitirá hacer una apropiación del conocimiento de una forma experiencial que genere más recordación. Esto permitirá sentar las bases para una exploración hacia formas alternativas de análisis crítico y propositivo sobre las realidades de los páramos.

3.2 Objetivo general

Este proyecto tiene como objetivo central amplificar el mensaje de preservación y cuidado del ecosistema del Páramo de Sonsón mediante una estrategia transmedia que humaniza al páramo como un miembro más de la comunidad que debe ser respetado y protegido por la importancia que tiene para todos, mediante la articulación de tecnologías, medios de comunicación y una narrativa novedosa que propicie la retención y el impacto del mensaje.

3.3 Descripción general del proyecto

La propuesta “Mi vecino, el Páramo” es un proyecto educativo transmedia móvil que busca enseñar a la comunidad la importancia de proteger el Páramo de Sonsón mediante una expansión sensorial, implementando, de forma articulada, medios comunicativos clásicos como el vídeo y la fotografía, con medios emergentes y de vanguardia como la realidad mixta. Esta estrategia se desarrollará por medio de una narrativa inmersiva construida a estilo de micro documental, donde el Páramo se presenta como el “vecino”, con una personalidad, emociones e historia, la cual comparte con las personas que viven la experiencia. La narrativa empieza con un momento de inmersión donde los visitantes se encuentran con representaciones visuales, táctiles y auditivas del Páramo, para luego tener el *encuentro* con el “vecino”.

Esta propuesta busca aprovechar las nuevas tecnologías de comunicación en conjunto con diversas técnicas audiovisuales de alto impacto que, en su articulación, se vienen consolidando como un gran apoyo para la renovación y resignificación de la educación. Hoy en día, en los procesos de aprendizaje de las nuevas generaciones no sólo el uso de textos o videos resulta suficiente para capturar el interés y generar retentiva; la combinación y diversificación de los medios de comunicación en la enseñanza se ha convertido en un atractivo y en una herramienta primordial para comunicar el conocimiento y hacerlo aprehensible. Todo esto se presenta como una “*cápsula de experiencia*” que lleva el conocimiento sobre el Páramo de Sonsón a diversos públicos, al estilo de muestra pop-up. Así, este proyecto es: educativo, en la formación de públicos; transmedia, en la articulación de diversas técnicas audiovisuales para la comunicación; móvil, en cuanto se propone como una experiencia pop-up que se puede montar en diversos entornos.

Actualmente, el acceso a nuevas herramientas tecnológicas es mucho más generalizado que en años anteriores, lo que ha facilitado la implementación y creación de nuevas estrategias educativas que despierten el interés de jóvenes y adultos en temas diversos, complejos y/o difíciles. No obstante, la masificación de estas nuevas tecnologías o herramientas no trae solo oportunidades positivas, ya que son utilizados considerablemente como parte de los espacios de ocio diarios, lo que genera un gran reto a la hora de construir un puente entre lo lúdico y lo educativo. Para crear experiencias lúdicas de aprendizaje ya no sólo es relevante la observación o contemplación (como en la experiencia museística convencional), sino que hay un lugar para la interacción, para crear espacios que sean más que agradables visualmente, espacio con elementos donde el visitante puede interactuar con el conocimiento.

3.4 Motivación de la propuesta y línea temática

A mediados de 2019, Sebastián Montoya (fotógrafo y expedicionario) realizó varias visitas a uno de los cerros más imponentes del complejo de páramos de Sonsón, el cerro La Vieja. En pocas visitas pudo darse cuenta del deterioro progresivo que tenía el cerro: deforestación, plagas, cultivos, fogatas que provocaban incendios, velas y cristos dejados por grupos que realizan peregrinaciones, basuras dejadas por turistas, además de la ampliación y creación de nuevos caminos improvisados, ya que el camino principal está excesivamente erosionado y peligroso.

Para febrero del 2020 se realizó una convocatoria para la limpieza del cerro, en la que en dos jornadas se recolectaron un total de 14 costales llenos de basura de la zona. Pero no se quería solamente tener una medida temporal, el objetivo era lograr un proceso de apropiación y cuidado de estos ecosistemas. Fue así como se convocó a una reunión con el consejo municipal, CORNARE, SARYMA, Policía Ambiental y de Turismo, guías locales, párrocos, prensa local, La Oficina de Turismo de Sonsón, La Agencia Local de turismo, entre otros. Allí, se presentaron los problemas que tenía el Páramo y algunas posibles soluciones involucrando a las diferentes autoridades y públicos responsables, y se planteó un proyecto de educación ambiental mediante exposiciones fotográficas. La cuarentena ocasionó que algunas entidades priorizarán otras situaciones y los acuerdos y actividades planteadas no se llevaron a cabo. Desde entonces, se han evidenciado daños continuos en las zonas del Páramo, puesto que la explotación de los suelos, de las aguas, la minería y la actividad turística irresponsable continúan deteriorando el ecosistema.

A partir de todo lo anterior, Sebastián Montoya inició una propuesta independiente de realizar un documental ambiental para evidenciar la problemática y sensibilizar sobre la importancia de este ecosistema para el desarrollo del municipio. A este proyecto se han unido varios residentes de algunas de las veredas circundantes al Páramo de Sonsón, En línea con esta iniciativa, yo, siendo fotógrafo de naturaleza, encontré una afinidad especial con la misma, y decidí proponer este proyecto transmedia para trabajar la misma línea y potenciar el alcance e impacto de esfuerzos como los de Sebastián, de modo que se llegue a una audiencia mayor y se amplifique el importante y urgente mensaje de preservación y cuidado ambiental en los páramos. Esta propuesta se enmarca en la **Línea 2A - Exhibiciones**, puesto que presenta una instalación interactiva transmedia que integra la fotografía, la realidad virtual y estímulos sensoriales diversos.

Los aspectos conceptuales, pedagógicos y técnicos de esta propuesta son relevantes en la medida en que el tema es de primordial importancia ante las agendas de preservación del medio ambiente tan urgentes actualmente, los medios de difusión deben ser de alto impacto para alcanzar la ampliación del mensaje, y tanto mensaje como medios se articulan coherentemente en el marco de experiencias aprehensibles de los diferentes públicos sugeridos. El tema de la preservación ambiental es parte de la conciencia de las nuevas generaciones, y son generaciones que están familiarizadas con experiencias educativas más dinámicas, pues tienen mayor proximidad con las tecnologías a implementar en la experiencia.

Por estas razones, partiendo de una apropiación de las TIC ya existente en los públicos objetivos, se puede penetrar con mayor impacto el circuito educativo del país mediante estrategias de intervención de públicos que transmiten el mensaje de preservación y conservación natural, enfocado (o como excusa) en uno de los patrimonios naturales más importantes que tenemos en Colombia y el mundo, y que sin duda está en la agenda de conversación y en la política pública. También es importante mencionar que el proyecto va en línea con la transformación que proyecta el país al pensarse en clave de innovación tecnológica aplicada, mediante estrategias como Colombia 4.0, Con Sentidos TIC, En TIC Confío +, entre otras.

3.5 Público Objetivo

Esta propuesta tiene dos públicos objetivos potenciales:

1. Públicos jóvenes en colegios (6^{to} grado en adelante) y universidades. Para este público la experiencia busca desarrollar y fortalecer la formación y sensibilización de estos jóvenes frente a la conservación del medio ambiente, y promover la difusión y conservación del patrimonio natural de la región.
2. Públicos juveniles con movilidad reducida: Para este público la experiencia busca aproximarlos al Páramo de una forma que posiblemente no esté al alcance de ellos de acuerdo con sus limitaciones de movilidad, y además se alinea con los preceptos de conservación y preservación expresados para otros públicos.

Estos públicos se consideran el foco principal debido a que se alinean con la creciente tendencia de utilización de experiencias inmersivas para el aprendizaje. Como lo señalan Tsivitanidou, Georgiou, & Ioannou (2021), la integración de la realidad virtual inmersiva (VR) en las aulas puede resultar en experiencias de aprendizaje totalmente nuevas para los jóvenes. Las ventajas de este tipo de tecnologías en el aula han sido estudiadas en los últimos años, y aunque las validaciones han sido en su mayoría empíricas, numerosos estudios (Tsivitanidou, Georgiou, & Ioannou, 2021; Georgiou, Tsivitanidou, & Ioannou, 2021; Castaneda, 2016; Dede, 2009; Wu, Guo, Wang, & Zeng, 2019) han demostrado que se genera un valor agregado en el aprendizaje cuando se implementan este tipo de experiencias. Por lo tanto, extender estos hallazgos a procesos de sensibilización sobre el cuidado ambiental en espacios lúdicos se presenta como la razón central para escoger como foco estos públicos. El deterioro ambiental puede ser un tema en ocasiones abstracto para los públicos jóvenes, pues en sus entornos inmediatos, los impactos negativos de éste pueden no ser inmediatamente perceptibles, por lo que la implementación de la realidad virtual “puede ayudar a cambiar las creencias sobre la realidad y puede ayudar a hacer más accesibles los temas abstractos tradicionalmente difíciles” (McGrath, Wegener, McIntyre, Savage, & Williamson, 2010). Entendiendo que el futuro de la preservación ambiental está en las manos de las generaciones jóvenes, sensibilización temprana, como la que propone este proyecto, se torna cada vez más necesaria.

En esta misma línea, se proponen dos públicos objetivos secundarios:

3. Público familiar en centros comerciales del país. Para este público la experiencia busca promover la circulación de las artes audiovisuales como vehículos de conocimiento, con un mensaje de conservación del patrimonio natural, contribuyendo al desarrollo integral de la población y a la comunicación de la diversidad natural del país.
4. Centros culturales en comunidades vecinas al Páramo. Para este público la experiencia busca renovar el vínculo con la naturaleza y reforzar la sensibilización frente a la conservación del medio ambiente, y promover la difusión y conservación del patrimonio natural de la región.

Estos últimos públicos pueden beneficiarse de las mismas premisas previamente presentadas, pero su sugieren como complementarios por el potencial que tienen los espacios familiares en la comunidad (centros comerciales y centros culturales) para llegar a los dos públicos objetivos iniciales.

3.6 Antecedentes y originalidad del proyecto

Existen diferentes antecedentes que son referentes en menor o mayor medida para la propuesta que se presenta. Existe un referente de estrategias transmedia que es competencia directa de mi propuesta, y es el proyecto Mi Páramo (<https://miparamo.org/>), una iniciativa de Bavaria premiada por el Pacto Global de la ONU. Es competencia puesto que aborda la misma área temática (la preservación de los páramos), pero su alcance transmedia no se desarrolla en la misma dimensión que esta propuesta, pues no es un proyecto de interacción en persona, sino un espacio de encuentro en internet, esto hace que el alcance sea limitado por el acceso a internet y al ancho de banda disponible para navegar el sitio e interactuar con los diferentes componentes.

En la línea de estrategias transmedia para la sensibilización a la conservación y preservación natural existen también muchas experiencias en torno a diversos temas de naturaleza. Estas pueden encontrarse en museos de todo el mundo. Si bien algunos siguen presentando muestras tradicionales de exhibición visual, otros han empezado a articular estímulos sensoriales y mediales de diversa índole con múltiples instancias de interacción para lograr mensajes y experiencias más impactantes. Ejemplo de esto son los museos de ciencia como el Parque Explora en Medellín. Estas experiencias sin embargo están limitadas por el acceso al lugar físico en el que se encuentra, lo que las pone fuera del alcance de muchos otros públicos que no se pueden desplazar hacia esos lugares.

En esta misma línea, aunque en menor medida, las muestras fotográficas o de video suelen ser los medios convencionales para la presentación de estos temas en espacios museísticos. No obstante, los museos han empezado a incorporar juegos, sonidos, elementos interactivos y otros medios para dinamizar estos espacios tradicionales y diversificar los canales del mensaje de conservación y preservación. Ejemplo de esto es la exhibición *Microsculpture*, del fotógrafo Levon Biss (<http://microsculpture.net/>) que fue llevada a un modelo itinerante de exhibición. Esta muestra implementa el aspecto itinerante pop-up (que implementa también este proyecto), con ambientación sonora y con algunos pocos elementos de interacción para proyectar el mensaje de la importancia de los insectos, junto con el sitio web y otras charlas que ayudan a promover el contenido. Si bien las muestras fotográficas no son novedosas en sí mismas, integradas con otros medios, técnicas y momentos para la trasmisión de mensajes se vuelven más poderosas e impactantes que la simple observación convencional a la que están sujetas en un museo, por ejemplo.

Por su parte, existen otras iniciativas de vanguardia que abordan temas de preservación y conservación e incorporan tecnologías de punta, como el caso de *Tree* (<https://www.treeofficial.com/>). Este es un proyecto de realidad virtual que transforma a las personas en un árbol de la selva tropical, donde los brazos son ramas y el cuerpo el tronco, y pueden experimentar el crecimiento del árbol desde una plántula hasta su forma más completa, siendo testigo de su experiencia de primera mano. Experiencia como estas buscan explorar escenarios o temas complejos y/o abstracto para hacerlos más ilustrativos, mediante charlas, experiencias, y exhibiciones, lo que logra acercar a las personas a un entendimiento integral de los asuntos que se abordan.

Con estos referentes se busca ilustrar el amplio rango de estrategias transmedia que existen y pueden existir en torno a estos temas. Si bien no todas abordan directamente el tema de los páramos, las técnicas implementadas y sus articulaciones sirven para sentar un precedente de familiarización con los usuarios, lo que abre las puertas a que esta propuesta de “Mi Vecino, el Páramo” pueda ser bienvenida y reconocida al momento de su instalación. De igual forma, aunque la existencia de múltiples referentes facilita la materialización de esta propuesta al propiciar la penetración en el mercado, también puede tener dos efectos adversos para este proyecto, (i) en la medida en que se bombardea al público con tantas experiencias, se puede trivializar el alcance, pues se enfatiza lo lúdico, y (ii) se puede generar un desinterés por vivir la experiencia de “Mi Vecino, el Páramo” al no incorporar necesariamente las tecnologías más de avanzada o llamativa para la creación de la experiencia en realidad mixta. No obstante, se considera que la proximidad cognitiva del tema (el páramo colombiano, “mi” páramo) es de gran valor para potenciar el alcance y el impacto.

La novedad de esta propuesta radica no solo en el abordaje de la problemática propia del Páramo de Sonsón, sino también en la forma de articular todos los componentes transmedia de la experiencia. Así, por medio de una experiencia de tipo sensorial, se potenciará el documental ambiental, creando un acercamiento al ecosistema del Páramo de Sonsón, donde el usuario experimente por medio del tacto, el olfato, la vista y el sonido lo que se puede sentir al estar en este ecosistema. De esta forma se **trae** el páramo a las personas que no lo han experimentado o conocen, y se crea un acercamiento vivencial con ayuda de la integración de herramientas y tecnologías para la creación de una realidad mixta. El usuario usará gafas de VR con las cuales podrá ver videos en formato 360° de diferentes zonas del páramo, las cuales tendrán animaciones de animales endémicos, acompañado de sonidos captados de la zona como canto de aves y sonido ambiental de la brisa. Para aumentar la experiencia sensorial, por medio de ventiladores y aspersores de olor se buscará recrear la sensación térmica que tiene este ecosistema y su aroma (mediante el desarrollo de una fragancia personalizada). De igual forma, la Experiencia tendrá un narrador que presentará datos ambientales, historias, leyendas locales, tradiciones y testimonios de vecinos del páramo sobre la importancia que tiene este para el municipio y para el medio ambiente. Finalmente, la experiencia estará ambientada externamente con fotografías realizadas por Sebastián Montoya para dinamizar los medios de transmisión del mensaje.

3.7 Descripción técnica de la propuesta

3.7.1 Sinopsis narrativa

Sabemos que existe, sabemos que está ahí... pero nunca lo escuchamos nunca lo hablamos o sabemos qué siente o qué piensa. En este corto documental 360° el Páramo toma una voz, una personalidad, y así como una visita que llega a nuestra casa, el páramo nos visita para contarnos las cosas que ve y siente.

3.7.2 Personajes



Fotografía de Caro Hernández, 2022.

Paloma: es el personaje narrador del documental, es la interpretación del cerro Las Palomas ubicado en el páramo, con una personalidad femenina, una personalidad delicada y amigable para expresar sus emociones y tristezas como encarnación del páramo. Busca que todos sean felices. Este personaje no tiene corporalidad, es solo una voz que acompaña la experiencia inmersiva.



Fotografía de Freepik, 2022.

El Guardabosques: es la persona a cargo de guiar a los visitantes por la experiencia. Realizará la introducción sobre qué es el montaje, la experiencia y la exposición fotográfica. Además, organizará y preparará a los visitantes para la experiencia inmersiva central. Esta persona se encuentra presente en la exhibición y mediante una puesta en escena teatral, acompaña a los visitantes.

3.7.2.1 Línea narrativa general de Paloma

Para el proyecto se empleará un guionista que desarrollará el guion completo de Paloma. A continuación, se presenta una línea general del tono del guion.

¿Hola, cómo estás?... soy Paloma!

...¡Pero no te quedes callado, puedo escucharte!

Bienvenido... Sé que no hablamos muy seguido... y aunque me hayas visto antes, como me visto diferente, tal vez no me reconoces. Es una alegría verte de nuevo, gracias por recibirme.

Hoy quise visitarte contarte cositas cómo estamos por la casa.

En mi casa somos muy cambiantes... mis hermanos los cerros y yo cambiamos muy seguido... unos días estamos nublados, otros días despejados, en ocasiones la lluvia y la neblina no dejan que nos veas, pero créeme, siempre estamos ahí haciendo muchas cosas.

Te cuento hace mucho, pero mucho tiempo, estoamos acá cumplido una función vital para la vida del planeta, pues hacemos parte de algo que llaman el sistema Paramuno de Colombia. Un ecosistema de montañas que se desarrolla por encima de los 3.000 mil metros sobre el nivel de mar, y por estar ubicado en la zona ecuatorial, todo el año tenemos un clima frío.

Con nosotros viven más de 400 especies de flora, incluyendo un frailejón y una orquídea única en el mundo, y también una pequeña ranita única que solo viven acá con nosotros.

En nuestra casa nacen ríos y afluentes como la Verde, Samaná, y Tasajo, y realizan un largo viaje por diferentes municipios de Antioquia hasta llegar al Río Magdalena y otros al Cauca.

No solo damos hogar a estas especies, también estamos todo el tiempo trabajando con nuestra tierra capturando el carbono de otros ecosistemas.

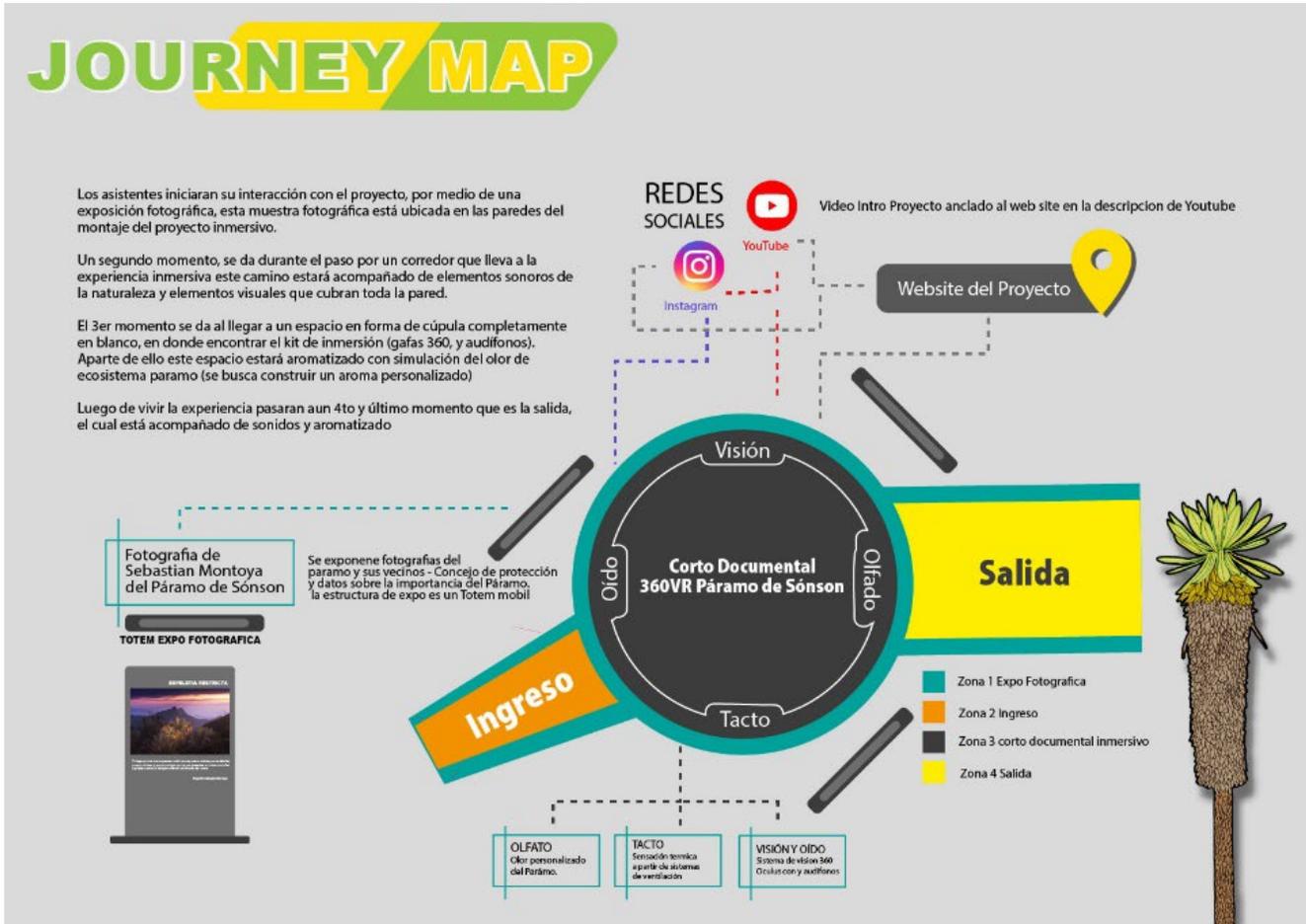
¡Nos encanta lo que hacemos... pero últimamente estamos sufriendo! El calentamiento global nos está dando calor y nuestro trabajo de recolectar y filtrar el agua lluvia, las neblinas y el deshielo se está haciendo muy difícil. Esto causa que ya no podamos enviarte agua dulce que tanto necesitas para vivir.

Nuestro suelo es muy fértil y esto hace que muchas personas deseen cultivar con nosotros, pero si nos consumen hasta desaparecer el futuro de tu familia y del mundo corren un gran peligro. La ganadería y la agricultura en excesos nos están lastimando...

Ven, déjame contarte más...

3.7.3 Journey map de la experiencia

A continuación, se presenta el detalle del *journey map*, donde se ilustra con elementos visuales la relación que tendrán los visitantes con toda la experiencia. Este mapa muestra todos los componentes transmedia que se integran en momentos previos a la visita de la exhibición, durante la exhibición y posterior a ella o completamente en paralelo, como el sitio web.

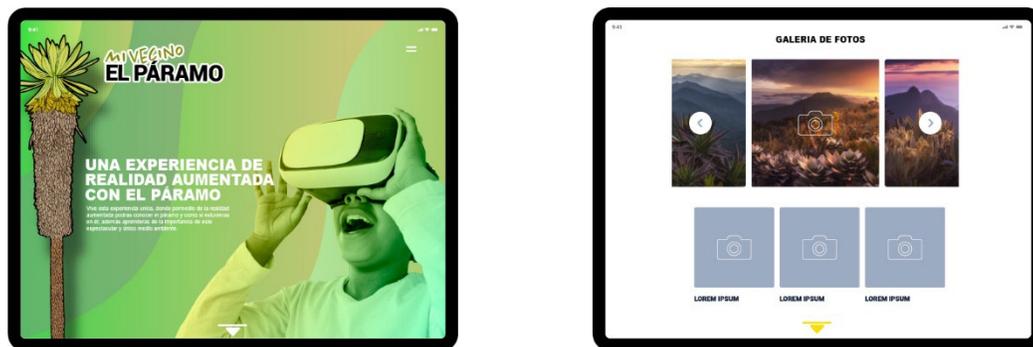


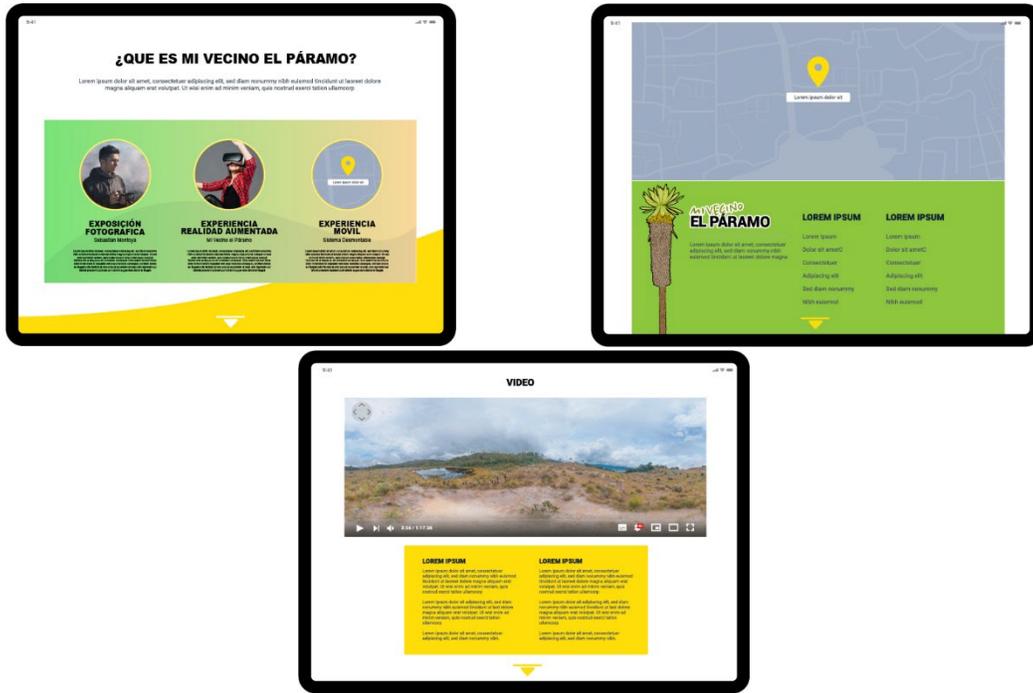
Fuente: elaboración propia, 2022

3.7.3.1 Sitio web

El sitio web tiene como objetivo ser informativo, contará con una interfaz sencilla y de visualización diseñada principalmente para dispositivos móviles como tabletas y celulares. Este tipo de interfaz facilita su adaptabilidad a otros medios de visualización como exploradores de PC. De acuerdo con Statista (2022) desde enero de 2021 existían 4660 millones de usuarios activos de Internet en todo el mundo, el 59,5% de la población mundial. De este total, el 92,6% (4.320 millones) accedió a Internet a través de dispositivos móviles. Esto demuestra la relevancia de priorizar el diseño web para dispositivos móviles, pues es cada vez más el canal prominente de navegación y acceso a la información de los usuarios.

A continuación, se presenta el layout general del sitio web.

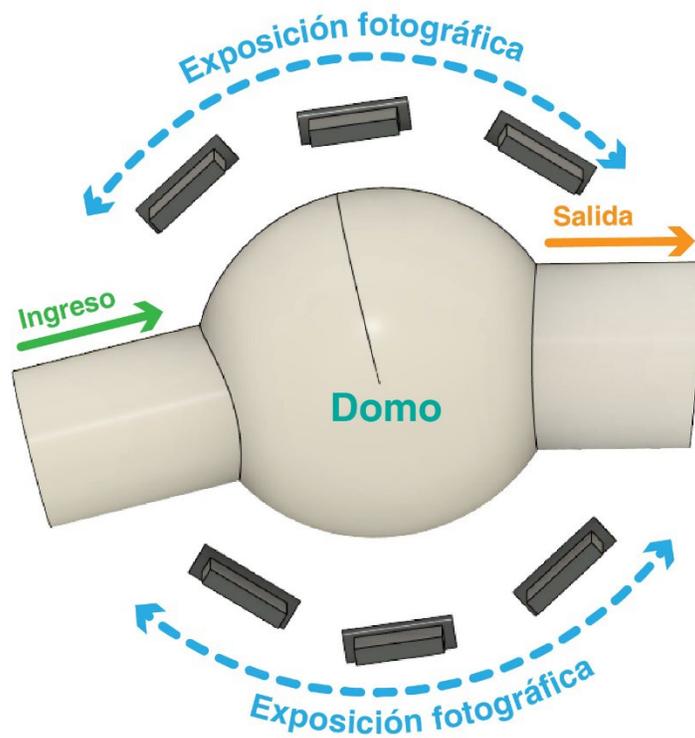


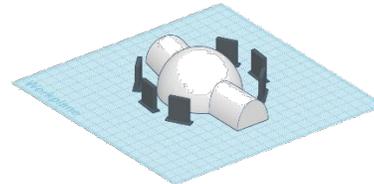
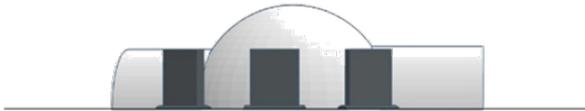
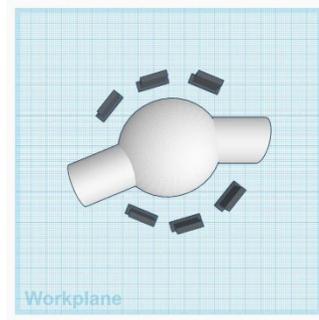
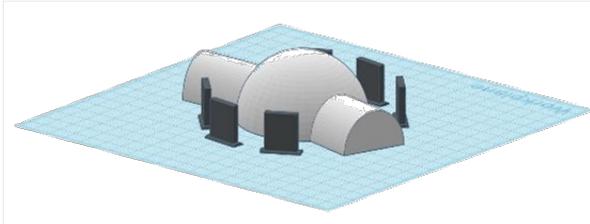


Fuente: elaboración propia, 2022

3.7.3.2 Montaje y exhibición

El espacio de la exhibición estará diseñado con un corredor de ingreso que lleva hacia el domo central y otro corredor posterior de salida. Las imágenes a continuación ilustran los elementos del montaje y el detalle de cómo se distribuye el espacio de la exhibición.





Fuente: elaboración propia, 2022

La experiencia en la exhibición está organizada en cuatro momentos.

Primer momento: Exposición fotográfica

Este primer momento está ubicado en la parte exterior de la exhibición, el cual tendrá expuestas fotografías realizadas en el Páramo de Sonsón y su ecosistema por parte del fotógrafo Sebastián Montoya. Algunos ejemplos de estas fotografías se muestran a continuación con sus respectivas explicaciones.

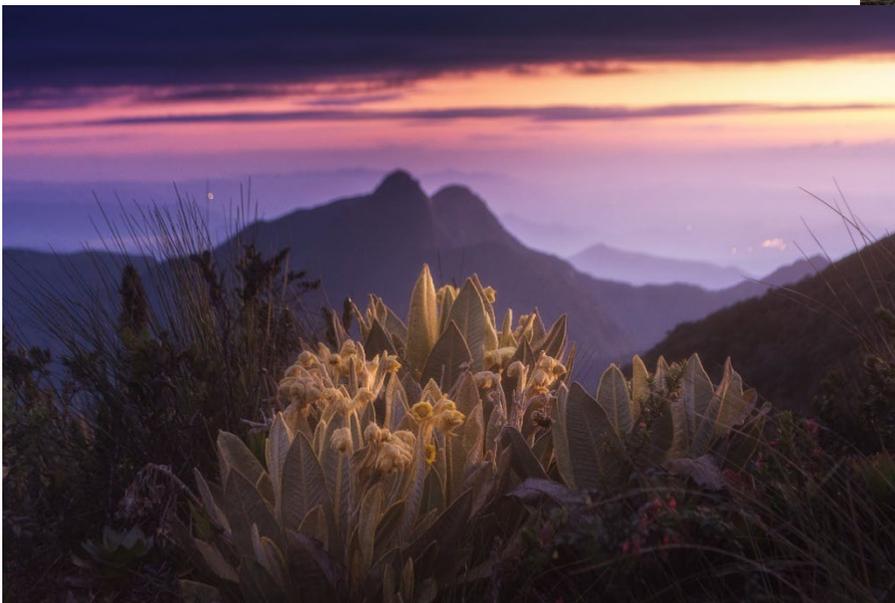


ELEMENTALES

Una imagen que representa cómo interactúan tierra, aire, fuego y agua para generar y sustentar la vida en el planeta. Hoy en el día del agua es importante resaltar a las montañas como formaciones geológicas imprescindibles para la conservación de este recurso vital.

Fotografía de Sebastián Montoya, 2021

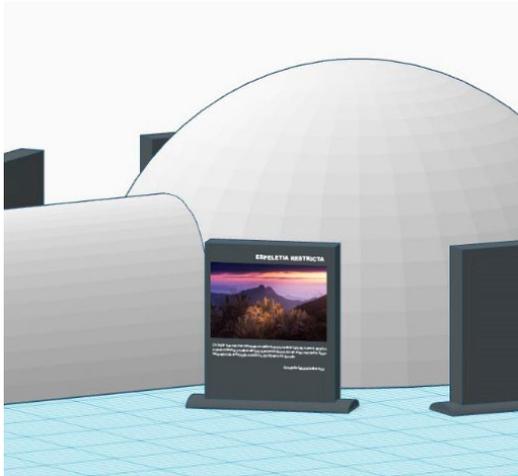
FORMAS
"Quisiera uno volar e irse saltando de puntica en puntica", una de las frases que más escucho en estas cimas, mientras admiran el paisaje desde el techo del oriente antioqueño.
Fotografía de Sebastián Montoya, 2021



ESPELETIA RESTRICTA
Un lugar que me trae sorpresas en cada ascenso, nuevos colores, nuevos detalles, nuevas criaturas y nuevos amigos que se me presentan en estas montañas. Espeletia restricta, el frailejón endémico del Páramo de Sonsón.
Fotografía de Sebastián Montoya, 2021

Detalles Técnicos

Montaje en madera recubierto con enchape resistente a la lluvia, el exterior estará ploteado con las fotografías y descripción de cada una de ellas. Los tótems tendrán una medida de 1mt de base por 1.90mts de altura. Las fotografías estarán ploteadas en vinilo para exteriores en una dimensión de 70cm x 100cm. Las imágenes a continuación ilustran el detalle del montaje en la exhibición y la tipología de tótem.



Montaje tótems en exhibición
Fuente: elaboración propia, 2022



Tipo de tótems
Fuente: elaboración propia, 2022

Segundo Momento: Ingreso

Este segundo momento se da en el corredor de entrada, el cual estará decorado con imágenes y con información científica sobre el Páramo de Sonsón. A continuación, se ilustra cómo se visualiza este momento en la estructura central.



Corredor de entrada
Fuente: elaboración propia, 2022

Detalles Técnicos

Domo de 4mts con estructura en aluminio y recubrimiento en lona *blackout* con corredores adyacentes de entrada y salida. El interior de la lona en el corredor de entrada está estampada con la información referida. La cúpula central también es de tela *blackout* y el color interno es negro. La parte exterior del domo estará decorada con la imagen gráfica del proyecto.



Estructura domo geodésico
Fuente: Geodésicos Colombia, 2022

Tercer Momento: Domo – Documental 360°

En este momento se pasará a la parte central del montaje la cual tiene forma de domo. Este espacio será internamente negro, solo ambientado con algunos elementos de luz tenues. Se ubicarán seis sillas giratorias, cada una tendrá las gafas 360° para cada visitante.

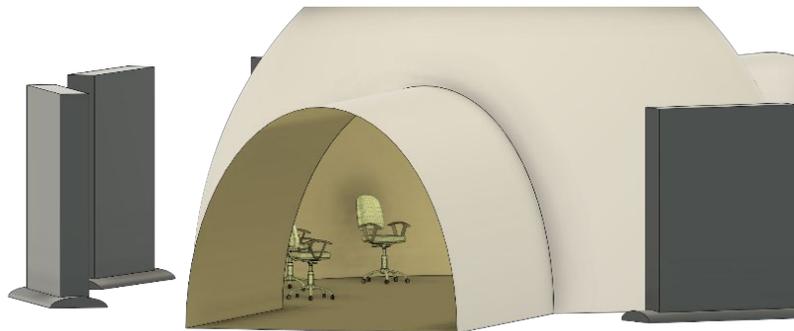
Al ser un espacio con poca iluminación se busca que los usuarios agudicen sus sentidos del oído y olfato. Esto ayudará a lograr una conexión de mayor inmersividad con lo que se mostrará en el documental.

Los usuarios se colocarán el sistema de gafas y audífonos integrados y podrán ver y escuchar el documental.

El Documental tendrá una duración de 2 minutos aproximadamente, en el cual los usuarios escucharán el narrador (Paloma) hablar sobre el Páramo de Sonsón y sus importancia y características. Esta visualización es un video en formato equirectangular (Video de 360°) donde se visualizarán diferentes locaciones del sistema Paramuno de Sonsón.

Detalles Técnicos

A continuación, se presentan diferentes detalles sobre la visualización de la exhibición y previsualizaciones de los diferentes elementos audiovisuales y sensoriales.



*Vista interna domo con sillas
Fuente: elaboración propia, 2022*

Video



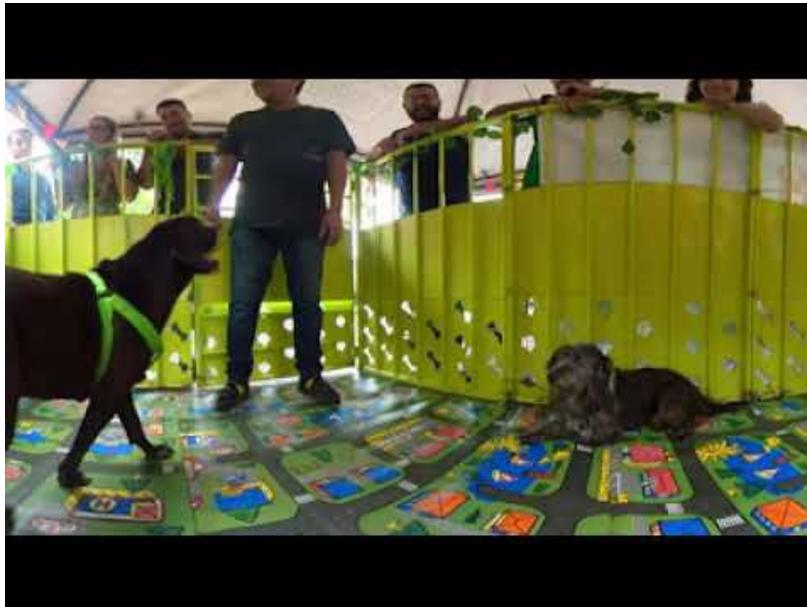
*Imagen Equirectangular del Páramo de Belmira
Fotografía de Andres Rodríguez, 2017
Fuente: elaboración propia, 2022*



Visualización del usuario por rango de visión promedio
Fotografía de Andres Rodriguez, 2017
Fuente: elaboración propia, 2022



Visualización técnica en las gafas VR (ojo izquierdo y derecho) del Páramo de Belmira
Fotografía de Andres Rodriguez, 2017
Fuente: elaboración propia, 2022

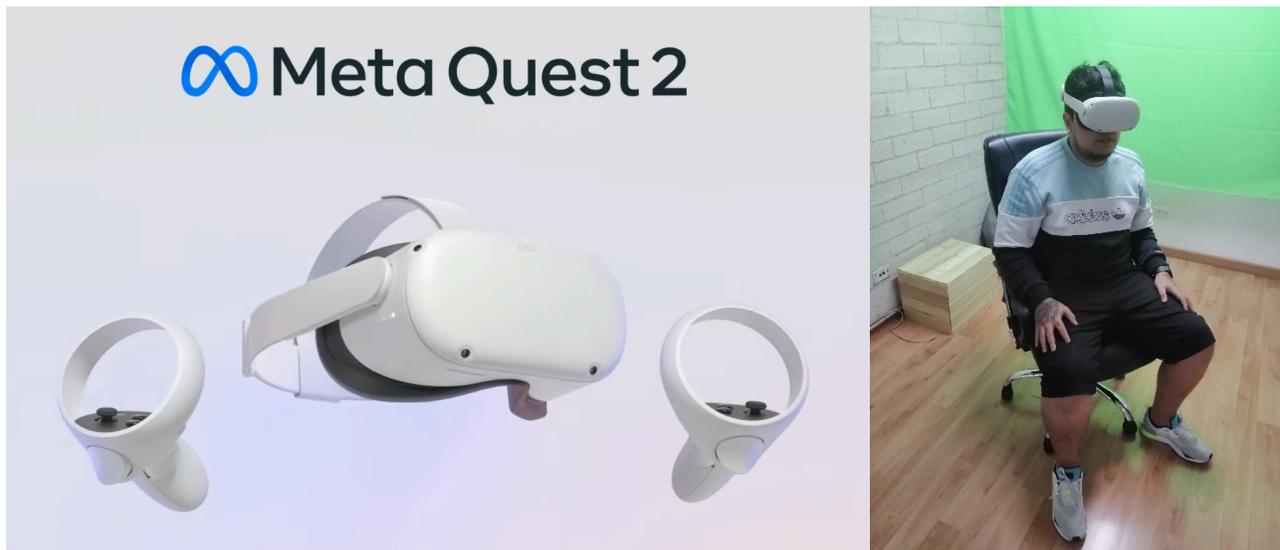


Video de muestra de visualización 360 para el documental
Grabación de Andres Rodríguez, 2022 (grabado en Experiencia EAFIT 2022)
Fuente: elaboración propia, 2022
<https://www.youtube.com/watch?v=LFWiHtEfw>

- Sistema de visualización 360: Gafas Meta Quest 2

Este es un sistema avanzado de VR todo en uno. Solo se necesita las gafas y los controladores. Estas gafas realizan un seguimiento de los movimientos tanto de la cabeza como del cuerpo y los integran en la realidad virtual con una precisión realista. No se necesitan sensores externos. Cuentan con pantalla LCD de cambio rápido, con una resolución 1832×1920 por ojo y una frecuencia de actualización admitida: 60, 72, 90 Hz que es compatible con usuarios que usan gafas.

Poseen un sistema audio posicional 3D el cual está integrado directamente en las gafas y permite escuchar todo lo que rodea a la persona. Además, con el puerto de audio de 3,5 mm pueden conectarse auriculares externos mejorando así la sensación de inmersión. Se cuenta con una alianza estratégica con el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, el cual cuenta con 6 equipos que cumplen con las características necesarias. Este equipo y su uso se muestran en las imágenes a continuación.



Gafas y visión de usuario

Fuente: <https://www.roadtovr.com/meta-quest-2-boxes-retail-confusion/>, 2022

Fotografía de Andrés Rodríguez, 2022

- Equipos de grabación video 360°

Se utilizará el equipo de grabación de video 360° de la Universidad EAFIT, la cual es un aliado estratégico del proyecto. La referencia del equipo es Kandao Obsidian GO 360° 3D VR Camera. Este equipo se muestra en la imagen a continuación.



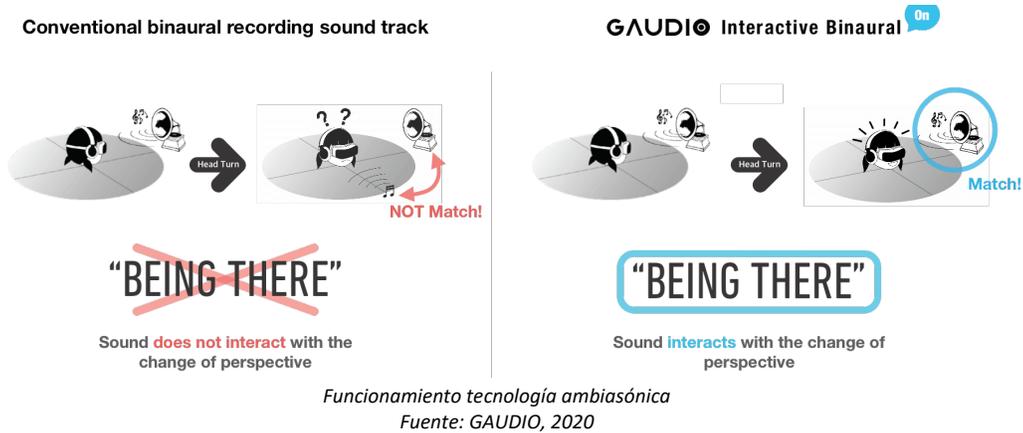
Cámara Kandao Obsidian GO 360° 3D VR

Fuente: <https://www.kandaovr.com/obsidian-go/>, 2021

Sonido

El documental contará con sonido ambiasónico. Esta tecnología hace seguimiento de los movimientos de la cabeza en sincronía con el video, mediante *headtracking*, lo cual, al estar sincronizado con el sistema de gafas VR de las gafas MetaQuest 2, generan mayor inmersión por simular las fuentes reales del sonido.

A continuación, se presentan los detalles de esta tecnología y un video de ejemplo.



Video de muestra de sonido ambiasónico para el documental
Fuente: Vojtech Komarek - björk_ stonemilker (360 degree virtual reality) AMBISONIC SOUND, 2017
<https://www.youtube.com/watch?v=b7nHLX7zXb4>

- Equipos de grabación de sonido

Grabadora de sonido ambiasónico Handy Audio Recorder de Zoom H3-VR. Este es un grabador de audio compacto con una matriz de micrófonos *Ambisonics* incorporada que ofrece una captura de audio flexible de 360° así como una conversión integrada de *Ambisonics*. Este equipo se muestra en la imagen a continuación.



Handy Audio Recorder de Zoom H3-VR

Fuente: <https://zoomcorp.com/es/us/grabadoras-de-mano/handheld-recorders/h3-vr-360-audio-recorder/>, 2022

Ambiente

Este espacio estará ambientado con un sistema de acondicionamiento térmico para simular la sensación y temperaturas del Páramo. Además, se contará con un sistema aspersor de aroma con el cual se podrá dispersar la fragancia diseñada a medida que simulará el olor del páramo.

- Ambientación olfativa

Se desarrollará una fragancia que será similar a los ecosistemas paramunos. Para ello se contratará una empresa especializada en el desarrollo de fragancia (Puro Sentido by Scentrade), la cual es experta en la creación de aromas. Para el proceso de dispersión se empleará un sistema difusor de fragancias DIVISI, el cual se adapta a múltiples espacios por su tamaño y portabilidad. Este sistema tiene la capacidad de realizar una difusión de hasta 400m². Este sistema estará conectado al sistema AC con un bypass, y micro-nebulizará cualquier fragancia o perfume y perfumará el ambiente de manera controlada. Este dispositivo se ve en la imagen a continuación.



Divisi

Fuente: Puro Sentido, 2022

- Ambientación térmica: sistema de temperatura controlada

Sistemas de aire acondicionado portátil aire acondicionado portable, el cual, por su tamaño, facilita la adaptabilidad al montaje. Este dispositivo se ve en la imagen a continuación.



Aire Acondicionado Portátil 8000BTU Blanco YPZ-08C

Fuente: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/319114/aire-acondicionado-portatil-8000btu-blanco-ypz-08c/319114/?queryId=b711060c-cc6a-4189-a8f9-ba01ed471a75>, 2022

Cuarto momento: Salida

En este último momento los usuarios, después de ver vivir la experiencia documental 360, pasarán al corredor de salida. Este espacio estará decorado con imágenes adicionales del páramo para reconectar con la exhibición de fotografías, en caso de que no se hayan detallado al ingreso a la exhibición. La imagen a continuación presenta la visualización de la salida.



Vista interna domo con sillas

Fuente: elaboración propia, 2022

4. Análisis FODA y estado del proyecto

4.1 Análisis FODA

A continuación, se presenta un análisis de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de esta estrategia de narrativa transmedia, presentando una mirada desde los aspectos tecnológicos del proyecto, y considerando el contexto sociocultural y de infraestructura en el que habitan los públicos objetivo del proyecto.

MATRIZ FODA	
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta es una propuesta experiencial tipo montaje pop-up, ágil y versátil, lo que facilita su instalación en diversos escenarios y el acceso a diversos públicos. • La versatilidad del modelo transmedia propuesto permite acceder e impactar a una audiencia amplia y variada. • Es una propuesta lúdico-educativa, lo que se alinea con las nuevas tendencias en las formas de aprendizaje actuales que generan recordación y alto impacto. 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe actualmente un interés gubernamental en todos los ámbitos de la administración pública por potenciar, diversificar e implementar diferentes TIC como parte de las herramientas para la educación¹, y la pandemia con las cuarentenas dinamizó y aceleró estos procesos (Infobae, 2022). • Las experiencias de tipo lúdico-educativas son atractivas para los jóvenes, quienes están más familiarizados con el uso de plataformas y tecnologías que se utilizan para las mismas². • Las conversaciones en torno al Metaverso contribuyen a la sensibilización frente a la implementación de realidades inmersivas más diversas y aprehensibles (Collins, 2008; Díaz, Saldaña, & Ávila, 2020). • La proliferación de las tecnologías mencionadas ha ayudado a que la curva de aprendizaje de los públicos objetivos sobre las tecnologías este siendo sorteada rápidamente, lo que elimina potenciales barreras de entrada tecnológicas. • Se ha democratizado el acceso a la tecnología en muchas poblaciones, lo que propicia la difusión de experiencias como las que presenta esta propuesta (Flor, 2017). • Hay un auge en la búsqueda y consumo de experiencias inmersivas, los públicos las buscan y desean ser partícipes de ellas por su novedad e impacto (Stefanini, 2021). • La pandemia y las subsiguientes cuarentenas saturaron a las personas de interacciones digitales, y hay un interés por querer volver a habitar los espacios naturales y de interacción, lo que propicia el escenario para que esta exhibición sea atractiva por el tema, y por invitar a la experiencia <i>in-situ</i>, pero capitalizando en los desarrollos y ventajas que la virtualidad demostró durante las cuarentenas (Machemer, 2021).
<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debido a que esta propuesta está encabezada por una sola persona, hay una dificultad para la consecución de recursos financieros para el desarrollo de algunos componentes técnicos del proyecto, como la programación del software necesario para la simulación. 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a la pandemia, el costo de algunos componentes técnicos era alto, pero manejable. No obstante, con los problemas en las cadenas de suministro globales debido a los efectos de la pandemia, y a otros conflictos geopolíticos que han sumado, el costo de varios insumos y equipos para algunos procesos y elementos de la propuesta se han disparado.

¹ Ver <https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/>

² Ver justificación públicos objetivos.

<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de recursos técnicos especializados propios, como cámaras 360° y gafas de realidad virtual para el montaje definitivo. • Para la construcción de una narrativa impactante y memorable, es necesaria la articulación de diversos actores del territorio que son relevantes para lograr la conexión y recordación en los públicos, pero ha sido desafiante articular los espacios de conversación necesarios para esta co-creación. • Existe una dificultad para conseguir el personal técnico especializado necesario para desarrollar todos los componentes de la propuesta. • Existen recursos económicos limitados para el desarrollo de todos los componentes del proyecto, por lo que se recurre a convocatorias de este tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe una abundancia de “experiencias” inmersivas en algunos contextos más desarrollados, como las ciudades principales, donde la oferta no siempre es de calidad, y casi siempre se orienta al marketing o a entrenamiento, lo que desensibiliza, satura o aburre al público frente al valor de este tipo de espacios. Lo mismo pasa con el tema de preservación y conservación natural, puesto que se ha convertido en muletilla de muchas plataformas y se ha llegado a trivializar, lo que puede generar un desinterés, o incluso rechazo, por el tema a abordar. • Aunque la propuesta es móvil y versátil, la limitación en infraestructura (energía, internet) de algunos posibles escenarios a visitar (comunidades, veredas, municipios) donde se quiera llevar la experiencia puede limitar el acceso a esta. • El tema de la preservación de los páramos ha desencadenado conflictos socioeconómicos en Sonsón y otras regiones donde se encuentran estos ecosistemas, debido a la explotación indiscriminada de los recursos naturales, y el discurso la preservación que presenta esta propuesta puede “herir” susceptibilidades que lleven a actores políticos a no querer respaldar el proyecto, o limitar el potencial impacto en ciertos públicos.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2 Estado del proyecto

Es importante señalar que el proyecto se encuentra en sus etapas iniciales de desarrollo. Es decir, se están consolidando los recursos para su materialización y se está ajustando el guion completo para la incorporación de elementos narrativos. Ya se han adelantado procesos de investigación y gestión de imágenes y equipos con los aliados estratégicos.

En la fase de preparación en la que se encuentra el proyecto, se han realizado importantes validaciones sobre la narrativa y las tecnologías a utilizar. A continuación, se presentan los resultados de estas validaciones.

4.2.1 Resultados de evaluación con usuarios en prototipos de baja y media fidelidad

4.2.1.1 Validación sobre la narrativa

Al inicio del proyecto, se buscaba diseñar una narrativa que rescatara la oralidad de la región aledaña al Páramo. Esta fue la narrativa inicial que se buscó validar. Para tal validación se creó una encuesta en *jotform* y se realizó un encuentro virtual en mayo de 2021 con miembros de la Red de Museos de Sonsón, una agencia de turismo de Sonsón y con dos ciudadanos que viven cerca al Páramo. El propósito de estas validaciones con miembros de la comunidad era identificar los elementos narrativos que tendrían sentido para rescatar la identidad, importancia y relación con el páramo. La actividad inició virtualmente con el diligenciamiento de la encuesta. Posteriormente se realizó una charla abierta donde se discutieron diferentes puntos de vista sobre las historias y leyendas del municipio y el reconocimiento de estas por parte de la población, con miras a identificar personajes para general el hilo del guion del documental.

A continuación, se presenta la tabulación de los resultados de la encuesta.

Resultados tabulados encuesta

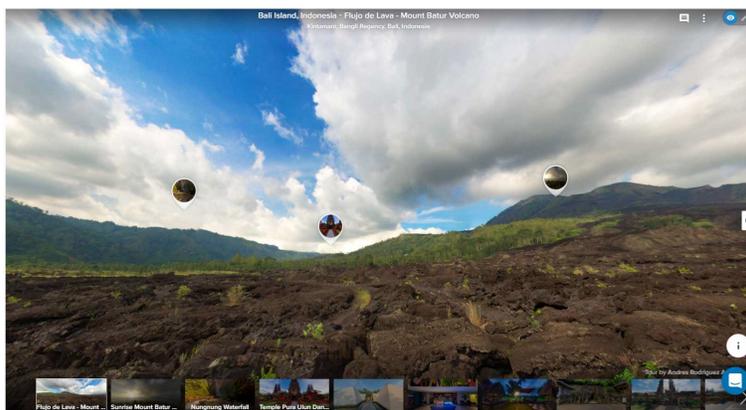
Submission Date	Nombre	Apellido	EDAD	Email	GÉNERO	HISTORIA O LEYENDA 1	HISTORIA O LEYENDA 2	HISTORIA O LEYENDA 3	¿CONOCES EL MORRO LA VIEJA?	¿PORQUE CREES QUE LLEVA ESE NOMBRE?
2021/05/06 16:18:42	Cristian	Bedoya	27	crisgilbe@gmail.com	MASCULINO	María Parda, tenía una gran fortuna en oro que se dice está en una cueva en tasajo o el cerro de la vieja.	Brujas, señoras que sabían magia negra y volaban, podían también acosar personas con su energía y hacer otras maldades	El silvador, un silvado que se escuchaba a lo lejos en el bosque y luego cerca cada vez mas cerca	SI	por la roca que esta al lado en forma de señora
2021/05/06 16:18:13	Luisa Fernanda	Arbeláez Ríos	21	fernanda.arbelaez@gmail.com	FEMENINO	Cambio de posición de la virgen de la gruta			NO	Por la forma de la piedra en su cima.
2021/05/06 15:25:59	HAROLD	GIRALDO	20		MASCULINO				SI	
2021/05/05 12:49:19	Edison	Guarín	33	ediferg2@gmail.com	MASCULINO	La leyenda de Itaré	Leyenda del cacique Mahitama	La madre monte	SI	Por su formación rocosas
2021/05/02 19:33:35	Andrea Estefanía	Marín Ruiz	29	anstefa3@gmail.com	FEMENINO	la Leyenda de la princesa Itaré	La virgen del maíz	El Cacique Mahitama	SI	La piedra que se ve en el cerro ha sido llamada de varias maneras por las figuras que se pueden recrear en ella, una de las cuales es un sapo, por lo que se le dice la piedra del sapo, otra es una señora sentada, por la cual se le ha denominado a este morro o cerro: El Cerro de la vieja.
2021/05/02 19:29:14	Ana María	Restrepo Restrepo	36	anrestre85@hotmail.com	FEMENINO	La historia de la virgen del maíz: ella era una mujer adorada por los indios y también el sol para que les diera buenas cosechas.	La historia del cacique Mahitama	La historia de la princesa Itare	NO	En el morro de la vieja hay una piedra que representa una mujer sentada que asemeja una vieja. Este morro tiene muchos mitos pues dicen que quien va solo la vieja lo desaparece

Conclusiones obtenidas

Los hallazgos principales de la conversación es que la narrativa basada en relatos de mitos o leyendas sería muy enriquecedora, pero lastimosamente, al solicitar información sobre estos relatos, el municipio no proveyó registros históricos detallados que permitieran desarrollar ese hilo narrativo. De igual forma, se concluyó que, si se quería proyectar el impacto del mensaje de preservación, se debería construir una narrativa más amplia con la que se pudiera crear vínculos con miembros de otras poblaciones, y no solo con la comunidad aledaña al Páramo. Así, surgió la narrativa de Paloma que se presentó en el apartado 3.6.2.

4.2.1.2 Validación de la tecnología a usar

Se buscó validar el atractivo del tipo de tecnología a implementar para la experiencia inmersiva de realidad virtual con contenido sensorial. Debido a problemas de movilidad, se realizó una reunión virtual donde se les mostró simulaciones de recorridos virtuales 360 y videos 360, y se realizó una conversación abierta sobre las experiencias y la percepción del valor agregado de estas tecnologías. Las imágenes a continuación muestran los ejemplos de recorridos y simulaciones mostrados a los asistentes.



Recorrido virtual con fotografías 360
Fotografías de Andrés Rodríguez, 2018

Fuente: <https://roundme.com/tour/274354/view/842639/>



Visualización de un video 360 de Natgeo
Fuente: <https://youtu.be/sPyAQQklc1s>

Conclusiones obtenidas

De la conversación se obtuvieron las siguientes realimentaciones:

- Los asistentes expresaron que la mejor plataforma es la implementación con gafas VR por el atractivo novedoso y su gran característica de inmersión.
- La experiencia VR se puede convertir en un atractivo turístico para aquellas personas que no se pueden movilizar a la Zona.
- Ven la experiencia y el proyecto como una plataforma educativa para la disminución del impacto ambiental. Lo anterior hizo evidente que el diseño de una experiencia inmersiva transmedia apoyada en tecnologías de este tipo se percibe como valiosa, novedosa e interesante.

5. Cronograma

El cronograma de ejecución ilustra las etapas que se proyectan para continuar el desarrollo del proyecto. Este cronograma puede consultarse en el **ANEXO A – Cronograma**.

6. Presupuesto

El presupuesto de ejecución detalla los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. El presupuesto se presenta con el análisis de los recursos frescos necesarios y los recursos propios o en especie que aporta el equipo de trabajo. Este documento puede consultarse en el **ANEXO B – Presupuesto**.

7. Referencias

1. Castaneda, L. P. (2016). Virtual reality in the classroom-An exploration of hardware, management, content and pedagogy. *Society for information technology & teacher education international conference*, 527–534.
2. Collins, C. (2008). Looking to the Future: Higher Education in the Metaverse. *EDUCAUSE Review*, 43(5), 50-52.
3. Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69.
4. Díaz, J., Saldaña, C., & Ávila, C. (2020). Virtual World as a Resource for Hybrid Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(15), 94-109.
5. Festival Internacional de la Imagen. (2022). *XXI Festival Internacional de la Imagen*. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de Convocatoria 2022: <https://festivaldelaimagen.com/es/convocatorias-3/>

6. Flor, I. (8 de diciembre de 2017). *La Vanguardia*. Recuperado el 16 de febrero de 2022, de La realidad virtual, mucho más que un juego: <https://www.lavanguardia.com/vida/20171208/433470652488/realidad-virtual-mucho-mas-que-juego-brl.html>
7. GAUDIO. (2020). *Gaudiolab*. Recuperado el 3 de mayo de 2022, de INTERACTIVE BINAURAL: https://www.gaudiolab.com/interactive_binaural_technology/
8. Georgiou, Y., Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2021). Learning experience design with immersive virtual reality in physics education. *Educational Technology Research and Development*(89), 3051–3080.
9. Infobae. (7 de febrero de 2022). Recuperado el 22 de marzo de 2022, de Conozca cuáles son los desafíos del aprendizaje digital en Colombia: <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/02/08/conozca-cuales-son-los-desafios-del-aprendizaje-digital-en-colombia/>
10. Machemer, T. (13 de abril de 2021). *National Geographic - Science*. Recuperado el 3 de mayo de 2022, de 'Zoom fatigue' may be with us for years. Here's how we'll cope: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/zoom-fatigue-may-be-with-us-for-years-heres-how-well-cope?loggedin=true>
11. McGrath, D., Wegener, M., McIntyre, T. J., Savage, C., & Williamson, M. (2010). Student experiences of virtual reality: A case study in learning special relativity. *American Journal of Physics*, 78(8), 862-868.
12. Statista. (22 de febrero de 2022). *Internet - Mobile Internet & Apps*. Recuperado el 20 de marzo de 2022, de Mobile internet usage worldwide - statistics & facts: https://www.statista.com/topics/779/mobile-internet/#topicHeader__wrapper
13. Stefanini. (12 de noviembre de 2021). Recuperado el 3 de mayo de 2022, de Realidad Aumentada: usos actuales y tendencias para 2022: <https://stefanini.com/es/trends/articulos/realidad-aumentada-usos-actuales-y-tendencias-para-2022>
14. Tsivitanidou, O., Georgiou, Y., & Ioannou, A. (2021). A Learning Experience in Inquiry-Based Physics with Immersive Virtual Reality: Student Perceptions and an Interaction Effect Between Conceptual Gains and Attitudinal Profiles. *Journal of Science Education and Technology*(30), 841-861.
15. Wu, J., Guo, R., Wang, Z., & Zeng, R. (2019). Integrating spherical video-based virtual reality into elementary school students' scientific inquiry instruction: Effects on their problem-solving performance. *Interactive Learning Environments*, 1–14.