



 **UNRaf** UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
RAFAELA

Licenciatura en Industrias Creativas
Laboratorio de proyectos II

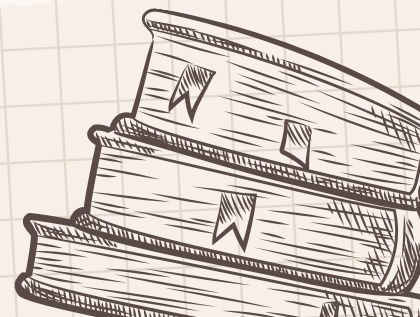
ECOS DE LA CALERA

*Experiencia de Realidad Aumentada en un sitio
patrimonial recuperado*

Arreceygor, Diego

Coppedé, María Pía

D'Onofrio, Cristobal





Índice

- 03** ⇒ Introducción
- 05** ⇒ Situación Social y Cultural
- 09** ⇒ Localización
- 10** ⇒ Antecedentes
- 11** ⇒ Diagnóstico
- 13** ⇒ Ideas Propuestas
 - ↳ Juego de Mesa Cooperativo Digital (13)
 - ↳ Experiencia Inmersiva de Realidad Aumentada (15)
- 18** ⇒ Elección de la Idea
- 19** ⇒ Prototipado
 - ↳ Guion narrativo / storyboard (19)
 - ↳ Elección de la plataforma/Motor de desarrollo (21)
 - ↳ Estructura de la experiencia (21)
 - ↳ Mapa de la aplicación (23)
 - ↳ Programación e interactividad (24)
 - ↳ Testing y ajustes (25)
- 26** ⇒ Resultados y evaluación
 - ↳ Rúbrica Projectistas (26)
 - ↳ Rúbrica Usuarios (28)
- 30** ⇒ Proyección
- 32** ⇒ Conclusiones
- 33** ⇒ Bibliografía
- 34** ⇒ Anexo: desarrollo técnico del prototipo





Introducción

Sierras Bayas es una localidad del Partido de Olavarría cuya historia se forjó gracias a los inmigrantes que, alrededor de 1880, se establecieron en la zona para trabajar la piedra. En ese contexto, se construyeron numerosas caleras que impulsaron el crecimiento y desarrollo del pueblo. Sin embargo, con el paso de los años y diversas historias mediante, muchas de estas edificaciones fueron abandonadas.



Para el año 2008, gracias a la iniciativa de una vecina y con ayuda de otros vecinos y algunas organizaciones locales se logró la recuperación de un sitio importante para nuestra historia, dando nacimiento de esta manera a La Calera 1888, resignificando este establecimiento como un lugar de encuentro, aprendizaje y transmisión cultural, buscando reflejar el desarrollo industrial de la región.

Sin embargo, a pesar de los avances en su puesta en valor, hoy día persisten variedad de desafíos, algunos de los cuales están vinculados a la divulgación de su historia y la conexión de las nuevas generaciones con este legado. En este contexto, surge nuestra idea, pronta a convertirse en proyecto, que busca articular tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada (RA), con la educación patrimonial y la gestión cultural, teniendo como objetivo principal el de generar experiencias inmersivas que fortalezcan el vínculo entre la comunidad y su territorio.

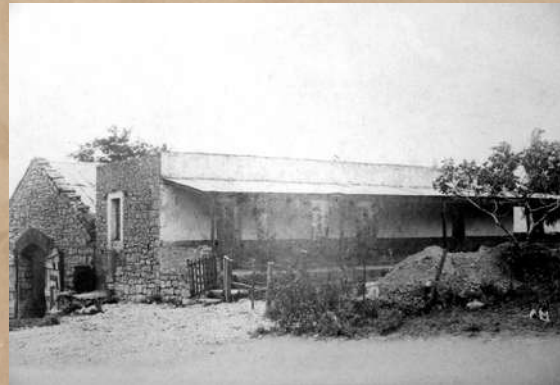


A lo largo de este trabajo, se presenta el diagnóstico situacional del sitio, el diseño conceptual y prototipado de una aplicación móvil de RA, las estrategias metodológicas implementadas, así como la evaluación de su impacto potencial en términos educativos, culturales y tecnológicos. La propuesta se enmarca en la perspectiva de museografía expandida y sostenibilidad cultural, entendiendo que la tecnología puede ser un recurso narrativo capaz de reanimar memorias, visibilizar saberes locales y promover la apropiación activa del patrimonio.

De este modo, Ecos de La Calera no solo apunta a enriquecer la experiencia de los visitantes, sino también a consolidarse como un modelo replicable de innovación social y cultural, que aporte al fortalecimiento identitario y al desarrollo de comunidades más conscientes de su propia historia y de sus capacidades para transformarla.



Manuel Mouriño, uno de los primeros italianos dueño de caleras en Sierras Bayas. Su hija, Julia, se hizo cargo de la calera al fallecer su padre.





Situación Social / Cultural

La historia de La Calera 1888 no solo habla de su pasado industrial, sino que se construye también a partir del valor simbólico, afectivo y cultural que la comunidad de Sierras Bayas le ha otorgado a lo largo del tiempo. En la actualidad, este sitio funciona como un espacio patrimonial resignificado, resultado de un proceso de apropiación cultural que ha logrado trascender su función original para convertirse en un punto de referencia patrimonial y cultural.



Este espacio corresponde a la antigua fábrica de cal de la firma Mouriño-Yáñez, una de las más emblemáticas de la zona y, su fundación, hacia fines del siglo XIX marcó el inicio de un período de auge productivo que no sólo transformó el paisaje físico de Sierras Bayas, sino que también influyó en su estructura social, atrayendo trabajadores y conformando una comunidad trabajadora en torno a la actividad calera.

Teniendo en cuenta la bibliografía y las fuentes consultadas, intentaremos explicar la situación social y cultural a través del "devenir-patrimonio" de La Calera 1888, proceso por el cual la antigua fábrica de cal adquirió su condición de patrimonio, ligado históricamente a la comunidad local y mediante la iniciativa de una vecina de la localidad.



Un punto de inflexión en este proceso fue el rumor sobre un posible desarrollo urbanístico en la zona de los hornos. Lo que comenzó sin un proyecto completamente planeado, definido en el acto mismo de "descubrir" el sitio y su potencial, se transformó rápidamente en una acción colectiva, en donde diferentes vecinos y voluntarios, encabezados por Cecilia Alves se encomendaron a la tarea de generar conciencia sobre la importante pérdida cultural que podría generarse con esta situación. Este involucramiento comunitario es considerado un elemento central y genuino del proceso de patrimonialización



La recuperación del edificio se inició sin un proyecto planeado, sino que se definen en el acto mismo de “descubrir” el sitio. Ante la falta de documentos escritos sobre la fundación exacta de la fábrica, se recurrió al relato de un antiguo capataz y a una piedra tallada con el año 1888. Este proceso de construcción de la historia a través de la memoria oral y hallazgos materiales es un aspecto central de la situación social y cultural de este sitio recuperado.



En cuanto a la puesta en valor del espacio principal, se realizó con ayuda de muchos vecinos de la localidad que se involucraron en las tareas de limpieza y refacción. Además, la decisión de conservar los documentos encontrados en el sitio, a pesar de la falta de conocimientos específicos en conservación, marca un momento importante en la apropiación del patrimonio por parte de la comunidad.

Posteriormente, se estableció un convenio con la Facultad de Ciencias Sociales de Olavarría, permitiendo un análisis formal y profesional de estos documentos por parte del GIAAI (Grupo de Investigación en Antropología e Historia de la Arqueología y el Arte). Esta colaboración entre la comunidad y la universidad es un factor clave en la sostenibilidad del proyecto.

La transmisión de la historia a las generaciones futuras es un eje transversal esencial en el proyecto, ya que, desde sus comienzos, La Calera 1888 ha buscado vincularse activamente con los habitantes de Sierras Bayas, abriéndose a iniciativas que promuevan el conocimiento y la valorización de la historia local, en particular la relacionada con los hornos de cal, ya que la región posee una rica tradición minera desde finales del siglo XIX. La inmigración italiana, predominante en la zona, desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de esta actividad y dejó una huella profunda tanto en las técnicas productivas como en la vida cotidiana de la comunidad.

La Calera, ícono de este proceso, funcionó como fábrica de cal hasta 1990, año en que fue abandonada. Entre aproximadamente 1917 y 1985, en la zona coexistieron formas de minería artesanal e industrial, hasta que muchos establecimientos comenzaron a cerrar sus puertas debido a transformaciones del mercado.



Hoy, estas estructuras industriales forman parte del paisaje identitario de Sierras Bayas. Para las nuevas generaciones este sitio representa una oportunidad invaluable para reconectarse con la memoria colectiva, por lo que desde 2014-2015 se llevan a cabo visitas guiadas dirigidas a escuelas, con la intención de acercar a los jóvenes a un pasado industrial que, en muchos casos, desconocen por completo.

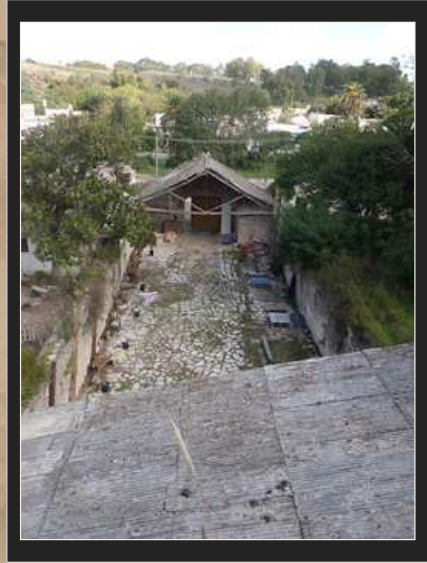
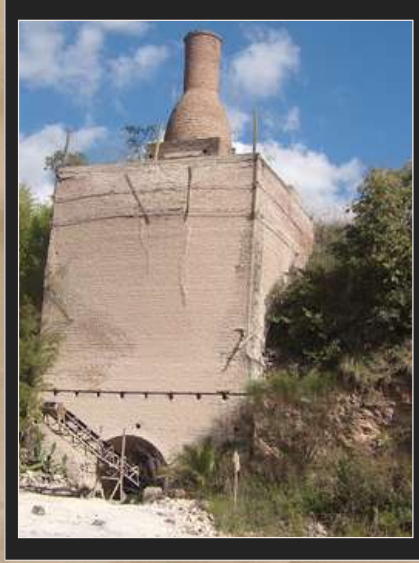
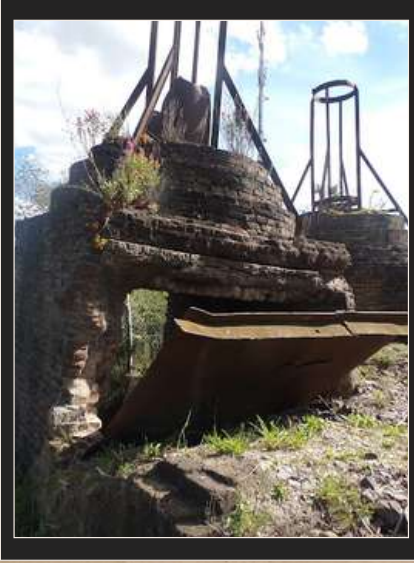
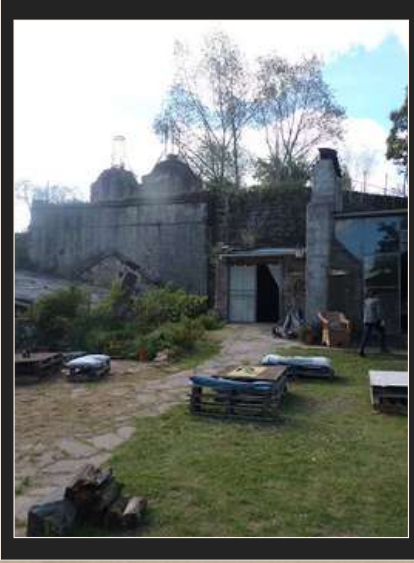


La situación social y cultural también se caracteriza por la resignificación del espacio, ya que lo que antes fue un lugar de producción industrial, ahora alberga ferias artesanales, encuentros para hablar de historia, cumpleaños, y visitas de diversas personas e instituciones. Estas nuevas actividades demuestran cómo la comunidad se ha apropiado del espacio y le ha otorgado nuevos significados sociales y culturales.

Es importante destacar la persistencia del proyecto a lo largo del tiempo, consolidándose desde la propia práctica y la puesta en valor de la historia local. A pesar de la falta de políticas públicas específicas y la discontinuidad en las medidas relacionadas con el patrimonio a nivel municipal, la iniciativa ha prosperado gracias al empoderamiento de la comunidad.

La Calera 1888 busca recuperar la historia local a través de la re-funcionalización de un edificio industrial. Se encuentran historias, documentos y estudios, y el edificio se recupera cuando se ingresan nuevos usos. El proyecto constantemente vuelve a los "cinco gestos" de patrimonialización: descubrir la historia, generar y dar acceso público al bien patrimonial, transmitirlo a las generaciones futuras, y otorgarle un valor específico en el presente.

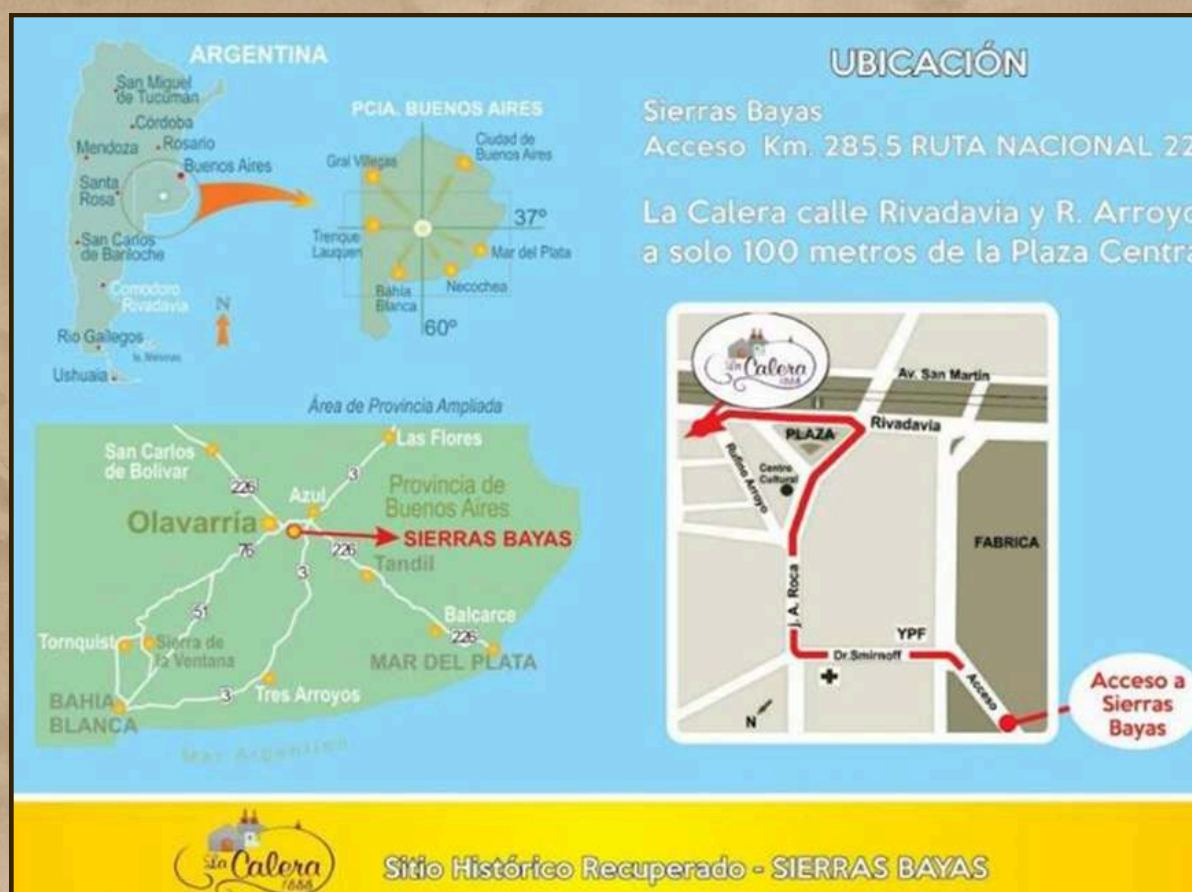




Imágenes extraídas de historiasconpueblos.blogspot.com/2017/03/la-calera-1888-sierras-bayas.html

Localización

La localidad de Sierras Bayas está situada en el centro de la Provincia de Buenos Aires, dentro del Partido de Olavarría. Es una de las localidades más destacadas del partido, no solo por su población, sino también por su marcada actividad industrial, cultural y social. Su historia está profundamente ligada a la explotación de recursos naturales, especialmente a la industria minera, que dio origen a diversos emprendimientos vinculados a la cal y la piedra, elementos clave en el desarrollo económico de la región.



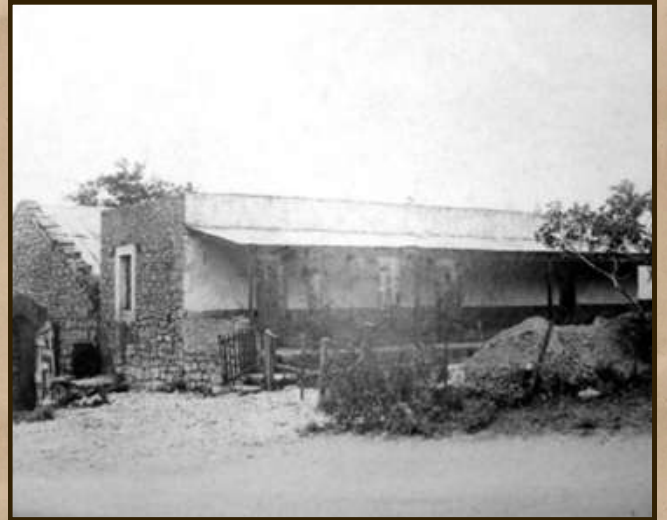
La Calera 1888 se encuentra ubicada estratégicamente en la intersección de la Avenida Bernardino Rivadavia y la calle Rufino Arroyo, una zona fácilmente accesible desde distintos puntos del pueblo. Su dirección exacta es B. Rivadavia 2411, Sierras Bayas. Este emplazamiento, cercano al antiguo trazado ferroviario y a otras instalaciones industriales, no fue casual, sino que respondía a necesidades logísticas propias del modelo productivo de la época.

Hoy, el lugar constituye un testimonio material de la historia industrial de la localidad y es foco de diversas iniciativas de recuperación patrimonial que buscan preservar su memoria, resignificar su valor y fortalecer el vínculo entre identidad comunitaria y territorio.



Antecedentes

En Sierras Bayas, la conservación del patrimonio industrial ha sido un proceso comunitario, con un fuerte arraigo en la memoria local y la acción colectiva, teniendo como un caso emblemático este proyecto, el de La Calera 1888, una antigua fábrica de cal recuperada desde 2009 por la iniciativa de Cecilia Alves y un grupo de vecinos, que, ante la amenaza de demolición y pérdida de estos bienes históricos, se organizaron para limpiar, restaurar y poner en valor tanto el edificio como su historia, logrando la cesión del predio para usos culturales y educativos.



Este proceso incluyó la recuperación de objetos, documentos, fotografías y relatos orales, así como la organización de encuentros, visitas guiadas y actividades culturales que buscan transmitir los saberes y experiencias de los antiguos trabajadores y sus familias.

La metodología utilizada ha sido principalmente etnográfica y participativa, involucrando a vecinos, descendientes de inmigrantes, investigadores de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) y otras instituciones. Se han realizado registros y catálogos del patrimonio industrial local, como parte de un esfuerzo más amplio de documentación y reflexión sobre la identidad y la memoria de Sierras Bayas. Estas acciones han permitido fortalecer el sentido de pertenencia y la valorización social del patrimonio, aunque hasta ahora no se han implementado tecnologías como la realidad aumentada (RA).

En lugares como España (Proyecto Tierra Minera, Andalucía) y Chile (Museo Histórico y Antropológico Mauricio van de Maele, Valdivia), se han desarrollado iniciativas que incorporan RA para la puesta en valor y sostenibilidad del patrimonio industrial. Por ejemplo, el proyecto "Tierra Minera" en España utiliza RA y realidad virtual para recrear y mostrar al público elementos patrimoniales mineros que han desaparecido o están en ruinas. Esta tecnología permite a los visitantes experimentar cómo funcionaban antiguas instalaciones, acceder a reconstrucciones virtuales y obtener información contextualizada a través de aplicaciones móviles y plataformas web. El objetivo es tanto educativo como turístico, y busca involucrar a la comunidad en la recopilación y difusión de la memoria minera, creando una experiencia más interactiva y accesible para todos los públicos.



Diagnóstico

La Calera 1888 emerge como un ejemplo destacado de autovaloración del patrimonio industrial en Sierras Bayas. Su diagnóstico actual revela una serie de fortalezas significativas, pero también desafíos y oportunidades para su futuro.

FORTALEZAS

Fuerte iniciativa comunitaria: El proyecto se originó y prosperó gracias al compromiso de la comunidad local con este proyecto. Como destaca Recavarren (2020), este compromiso permitió consolidar una estrategia de apropiación identitaria a través de la memoria colectiva (p. 111)

Valoración de la historia local: La Calera 1888 se ha convertido en un centro para la recuperación y difusión de la historia minera de Sierras Bayas, a través de la memoria oral, documentos encontrados y la colaboración con investigadores (Recavarren, 2020, p. 113)

Resignificación exitosa del espacio: La antigua fábrica ha sido transformada en un espacio de uso comunitario que alberga talleres, ferias y encuentros, demostrando una apropiación dinámica y la creación de nuevos significados sociales y culturales.

Enfoque en la transmisión generacional: El proyecto prioriza la educación y el contacto de los jóvenes con su pasado industrial a través de visitas escolares y otras actividades (Recavarren, 2020, p. 125).

Colaboración académica/comunidad: La alianza con la Facultad de Ciencias Sociales de Olavarría para la conservación e investigación de los archivos de La Calera 1888 es un factor clave para la profesionalización y sostenibilidad del proyecto (Recavarren, 2020, p. 96).

DEBILIDADES

Incertidumbre Jurídica: limita su planificación y acceso a financiamiento. "Tener una certeza jurídica para seguir con el proyecto" es una preocupación constante entre sus referentes (Recavarren, 2020, p. 94).

Falta de Políticas Públicas consistentes: en el ámbito municipal, lo que dificulta la proyección a largo plazo (Recavarren, 2020, pp. 148-153).

Falta de una mirada integral sobre el patrimonio industrial local que impide la recuperación coordinada de otras estructuras abandonadas en Sierras Bayas (Recavarren, 2020, p 81).

Ausencia de un inventario patrimonial unificado en el partido de Olavarría, lo que reduce las posibilidades de gestión efectiva (Recavarren, 2020, pp. 149-151).



OPORTUNIDADES

Potencial de valorización ampliada: El éxito de La Calera 1888 podría servir como catalizador para la recuperación y refuncionalización de otras caleras y sitios industriales en Sierras Bayas. (Recavarren, 2020, p 127)

Desarrollo del Turismo Patrimonial: La puesta en valor del patrimonio industrial tiene el potencial de atraer turismo interesado en la historia y la cultura local.

Fortalecimiento de la Identidad Local: La recuperación del patrimonio industrial contribuye a reforzar el sentido de identidad y pertenencia de los habitantes de Sierras Bayas. (Recavarren, 2020, p. 13)

Posibilidad de Articulación con Políticas de Geoparque: La mención de la postulación de Olavarría como geoparque de la UNESCO (Recavarren, 2020, p 133) podría ofrecer nuevas oportunidades de financiamiento y reconocimiento para proyectos de valorización patrimonial como La Calera 1888.

AMENAZAS

Deterioro progresivo de estructuras, ante la falta de restauración profesional y mantenimiento sistemático

Posible expropiación o venta, teniendo en cuenta que el predio es privado, es un problema que actualmente afecta al proyecto.

Pérdida de memoria oral, teniendo presente que los recorridos actuales están armados y diseñados por una sola persona, su falta de continuidad derivaría en la pérdida de relatos históricos directos, reduciendo el potencial narrativo y educativo.

Poca huella digital, lo que conlleva a un acotado alcance en la visibilidad y significancia del proyecto.



Ideas Propuestas

Juego de Mesa Cooperativo Digital

“La Calera 1888: Guardianes de un legado”

La primera idea propuesta es la creación de un juego de mesa cooperativo multijugador en versión app móvil que busque emular a través de técnicas de gamificación el proceso de recuperación comunitaria y patrimonialización de La Calera 1888. Esta versión del juego, en principio estaría orientado principalmente a estudiantes de escuelas secundarias, que puedan trabajar en contexto escolar con dicha aplicación, para que puedan concientizarse sobre el valor histórico que posee este lugar, los desafíos que conlleva su conservación y el rol fundamental de la comunidad en su rescate y revalorización.



En cada partida, los jugadores podrán asumir el rol de distintos personajes inspirados en figuras claves en el proceso real de recuperación del sitio como pueden ser: la vecina que comienza con la defensa del patrimonio e impulsa su recuperación, un historiador que toma la tarea investigativa en pos de recuperar los testimonios de trabajadores, un guía turístico u otros. Cada personaje tendrá habilidades particulares que resulten útiles en distintas etapas del juego. A lo largo de cada ronda, los jugadores colaboran para gestionar recursos limitados como herramientas, tiempo, dinero comunitario y voluntarios, con el objetivo de completar misiones de restauración y conservación del sitio.

La mecánica del juego consiste en la extracción de cartas de evento que representan situaciones reales o hipotéticas que pueden afectar positiva o negativamente el proceso. Por ejemplo, una carta puede anunciar una tormenta que dañó parte del edificio o la visita de una universidad interesada en colaborar con el proyecto. También se pueden incluir minijuegos vinculados a tareas simbólicas: reconstrucción de documentos históricos, limpieza virtual del sitio, entrevistas a figuras del pasado (a través de videos o audios históricos), y digitalización de fotografías antiguas. El avance en el juego se mide por el progreso en la restauración del sitio y el impacto positivo generado en la comunidad.



La narrativa está inspirada en hechos reales y permite a los jugadores comprender el proceso histórico y cultural desde una perspectiva activa, promoviendo en su desarrollo valores como la cooperación, el compromiso con el patrimonio y la toma de decisiones comunitarias, buscando acercar a los más jóvenes a la historia de Sierras Bayas a través de un lenguaje lúdico, accesible y motivador.

Esta aplicación se podría utilizar en articulación con instituciones educativas o como parte de una propuesta turística interactiva, teniendo como propuesta una plataforma en donde los jugadores sean agentes simbólicos en la sostenibilidad cultural.

Icono

Temas del juego



3D Assets





Experiencia Inmersiva de Realidad Aumentada

“Ecos de La Calera”

Nuestra segunda propuesta es la realización de una experiencia inmersiva basada en la utilización de tecnología de Realidad Aumentada (AR) aplicándola al entorno físico de este sitio recuperado. Mediante el uso de una aplicación móvil gratuita, los visitantes podrán activar contenidos históricos, visuales y sonoros superpuestos sobre el espacio real, generando una nueva forma de explorar y comprender el valor del patrimonio local desde una perspectiva innovadora, educativa y emocional.



Esta experiencia inmersiva busca transformar un simple paseo en un viaje multisensorial por el pasado ya que los usuarios podrán visualizar reconstrucciones 3D de los hornos y otras estructuras que hoy están deterioradas o desaparecidas, escuchar relatos de antiguos trabajadores representados por avatares o grabaciones dramatizadas y participar en pequeñas interacciones lúdicas diseñadas para aprender mientras se recorre el lugar. Algunos ejemplos que podremos abordar son: el funcionamiento de las maquinarias del siglo XIX, ver proyectados a trabajadores en escala real operando los hornos, o acceder a líneas del tiempo que expliquen la evolución del sitio.

Dentro del recorrido tradicional ofrecido por el lugar, dispondremos de hitos con algún marcador físico (placa o código QR) que, al ser escaneado, activará el contenido RA correspondiente. De manera similar, en las oficinas recuperadas, sobre los cuadros e imágenes distribuidos por sus paredes, se generarán mediante Inteligencia Artificial, videos que den “vida” a cada una de estas. En ambos casos, se hará una vinculación directa sobre los siguientes ejes temáticos: historia del trabajo, recuperación comunitaria, impacto industrial, relatos orales, memoria de las mujeres, entre otros; permitiendo que los visitantes puedan tener una experiencia libre, personalizada y educativa, adaptada a diferentes niveles de conocimiento e intereses.

Uno de los aspectos más potentes de esta propuesta es su enfoque narrativo, incorporando una figura ficcional pero inspirada en alguno de los tantos personajes de la localidad que acompañará al visitante contando historias y/o activando preguntas en momentos claves del recorrido. Como punto agregado, podríamos resignificar el tradicional “libro de visitas” a través del registro en audio o video de aquellos usuarios que quieran contribuir con sus propias memorias, reflexiones o experiencias, desarrollando el sentido de pertenencia con el lugar.



Además de su uso turístico, esta herramienta está pensada como un recurso pedagógico que puede ser incorporado por las escuelas de la localidad y zonas aledañas, en donde se buscará combinar las actividades propias del sitio con tareas en el aula, fomentando el vínculo entre patrimonio, identidad y tecnología.

Por último, el diseño visual se apoya en una estética que mezcla lo documental con lo poético, manteniendo fidelidad histórica, pero apelando también a lo emocional. La ambientación sonora, los efectos visuales y la calidad de los modelos 3D están pensados para ser atractivos, pero también respetuosos con la historia del lugar.

Referencias visuales



Archivo personal



IA (ChatGPT) + Photoshop



Archivo personal



IA (ChatGPT) + Photoshop



Video para AR
(IA generativa Pollo.ai)

Vagoneta



Video para AR
(IA generativa Pollo.ai)

Caleros

Utilización para AR

(con puntos interactivos para profundizar en distintos aspectos del sitio)





Elección de la Idea

Para continuar con el prototipado, optamos por la segunda opción presentada: experiencia inmersiva de realidad aumentada “Ecos de La Calera”, porque combina innovación tecnológica con la puesta en valor del patrimonio y la participación de la comunidad, aportando una solución completa para reactivar y reinterpretar el sitio.



Mediante la utilización de una aplicación gratuita, los visitantes podrán acceder a material audiovisual sobre hornos, herramientas y maquinarias de época, escuchar relatos dramatizados de antiguos obreros y descubrir algunas historias a través de un personaje narrador que los guiará durante el recorrido, transformando una visita convencional en una experiencia multisensorial que despierte curiosidad y emociones.

Esta idea prioriza mantener la fidelidad histórica integrando recursos creativos, sonidos y efectos visuales que enriquecen la experiencia sin alterar la identidad del espacio.

Asimismo, buscaremos incentivar la difusión mediante la opción de compartir imágenes y videos directamente desde la app, buscando ampliar la visibilidad del patrimonio local en plataformas digitales.

Finalmente, destacamos el potencial como un complemento didáctico para instituciones educativas, enlazando actividades presenciales con contenidos para trabajar en clase.

Por lo mencionado, pensamos que “Ecos de La Calera” es una forma original de enlazar la historia con la actualidad, fomentando la apropiación cultural de manera inclusiva, participativa y emocionante para toda la comunidad



Prototipado

Guion narrativo / storyboard

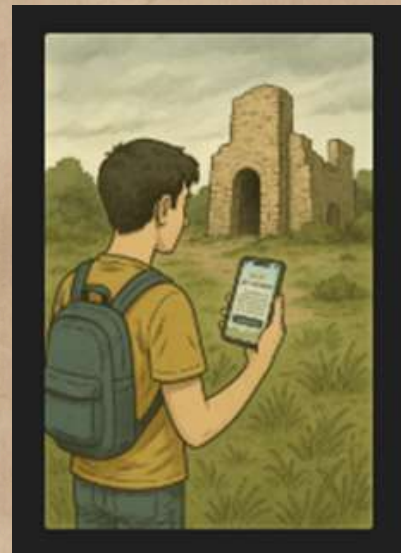
1) Llegada al sitio / Inicio de la experiencia



El visitante abre la aplicación móvil "Ecos de La Calera"



La pantalla inicial de la app da la bienvenida con el mensaje:



2) Primer escaneo / Activación del contenido RA



Al escanear, se activa la RA y aparece, por ejemplo, un avatar de un trabajador calero de fines del siglo XIX (ropa típica, gorra, herramientas)



Ejemplo de audio/voz del avatar
"Hola, soy Manuel. Durante años trabajé aquí, donde transformábamos la piedra en cal. Esta fue nuestra vida, entre fuego, esfuerzo y comunidad. ¿Querés ver cómo funcionaba todo esto?"





3) Visualización del horno en funcionamiento

- El visitante mueve su celular para explorar desde distintos ángulos la simulación histórica.
- Audio sobre el proceso de operación del horno y de producción de la cal viva.



4) Mini-juego interactivo: Herramientas del pasado

- Escolares que visitan el sitio interactúa buscando martillos, carretillas y palas del siglo XIX.
- “¡jugá como un calero! Ubica las herramientas que usábamos todos los días. Algunas siguen escondidas por aquí...”

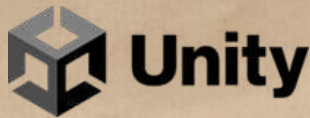


5) Registro de la memoria del visitante

- Se le ofrece grabar un breve mensaje de voz o video compartiendo lo que sintió, pensó o recordó durante la experiencia.



Elección de la plataforma y motor de desarrollo



Para el desarrollo de la aplicación se utilizó Unity, un motor multiplataforma de libre licencia ampliamente adoptado en la industria para proyectos de realidad aumentada (RA) y videojuegos. Se eligió Unity debido a:

- Compatibilidad con Vuforia Engine, uno de los SDK más estables para RA marker-based.
- Posibilidad de programar interacciones en C#, lenguaje con fuerte documentación y comunidad de soporte.
- Exportación directa a Android, sistema operativo predominante en la región, lo que garantiza accesibilidad técnica para el público objetivo.
- Facilidad para integrar modelos 3D, animaciones, UI y audio en un mismo entorno de desarrollo.

Para el tracking de imágenes y la activación de los contenidos en RA se empleó Vuforia Engine SDK, integrado como paquete dentro de Unity y utilizando principalmente:

- Image Target, que permite definir imágenes físicas (marcadores) que, al ser detectadas por la cámara del dispositivo, despliegan objetos 3D, videos o animaciones superpuestas.
- ARCamera, una cámara específica de Vuforia, específicamente configurada para reconocer y procesar los Image Targets.
- Database Local: se creó una base de datos local con los marcadores seleccionados (fotografías de los hornos, el portón y la oficina administrativa).

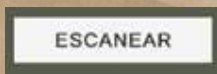
Estructura de la experiencia





La aplicación está pensada para que sea lo más amena al uso posible y está organizada de la siguiente manera:

1. Escena de bienvenida, en donde luego de una breve introducción y presentación del icono de la aplicación, se presenta la pantalla principal
2. La pantalla principal es donde se encuentra el menú compuesto por 3 opciones: Escanear, Información, Herramientas y Cierre:



Escanear, activa la cámara principal dando la opción de buscar las imágenes etiquetadas



Información, explicación de cómo funciona la aplicación



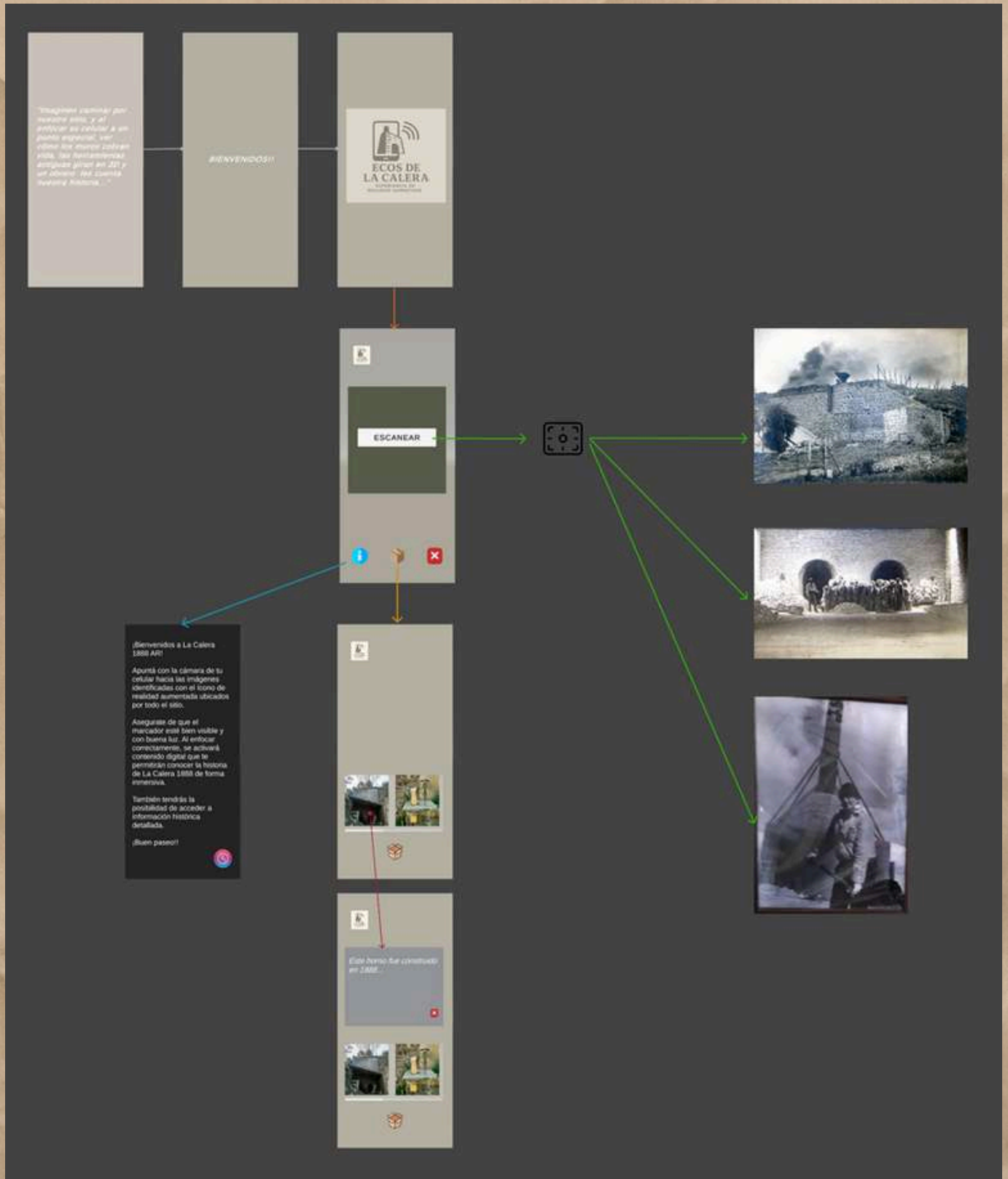
Herramientas, nos devuelve imágenes con información extra y un par de historias.



Cierre, sale completamente de la aplicación.



Mapa de la aplicación





Programación e interactividad

La lógica de la aplicación fue programada en C#, utilizando scripts personalizados que:

- Gestionan el cambio de escenas.
- Controlan la activación de audios y animaciones cuando el marcador es detectado.
- Muestran mensajes de bienvenida y tutorial de uso.
- Incluyen un botón de salida y reinicio de la experiencia.

```
C# TargetEventHandler.cs X
Assets > Scripts > C# TargetEventHandler.cs
1  using UnityEngine;
2  using Vuforia;
3
4  public class TargetEventHandler : MonoBehaviour
5  {
6      public string avatarVideoFile;
7      private ObserverBehaviour observerBehaviour;
8
9      void Start()
10     {
11         observerBehaviour = GetComponent<ObserverBehaviour>();
12         if (observerBehaviour)
13         {
14             observerBehaviour.OnTargetStatusChanged += OnTargetStatusChanged;
15         }
16     }
17
18     private void OnTargetStatusChanged(ObserverBehaviour behaviour, TargetStatus status)
19     {
20         if (status.Status == Status.TRACKED || status.Status == Status.EXTENDED_TRACKED)
21         {
22             AvatarManager.Instance.PlayAvatarVideo(avatarVideoFile);
23         }
24         else
25         {
26             AvatarManager.Instance.HideAvatarVideo();
27         }
28     }
29 }
30
```



Testing y ajustes

Pruebas técnicas

Se probó la aplicación en tres dispositivos Android diferentes (gama baja, media y alta) para evaluar: reconocimiento de marcadores con distintas calidades de cámara, escaneo en condiciones de baja luz o reflejos y; tamaño y orientación de modelos 3D en relación con el marcador.



Resultados

El tracking fue estable en la mayoría de los dispositivos, pero en gama baja requirió mejorar el rating de los marcadores con imágenes de mayor contraste y textura. También es necesario tener un target alternativo (simil QR) ya que las fotografías en sitio carecen de la misma calidad y definición que las tomadas como referencias y en algunos casos, se pierde el trackeo.

Optimización

Reducir el tamaño de las texturas y se eliminaron animaciones pesadas para mantener el peso final del APK debajo de 100 MB.

Generación de códigos QR para cada foto de la base de datos de la aplicación para tener como alternativa en caso de que el target directo falle.

Funcionamiento offline para contextos sin conectividad

La aplicación se compiló en formato APK, para un SDK mínimo Android 8.0 (API level 26) garantizando de esta manera la compatibilidad con dispositivos recientes. También se configuraron los permisos requeridos en el Android Manifest (uso de cámara y almacenamiento local).

Al ser una etapa de prototipado, para las pruebas de campo el APK se distribuyó mediante Google Drive y carga directa con cable USB en algunos casos. Para la utilización de emuladores, este prototipo no cumplió con los mismos resultados que en el funcionamiento de manera nativa.



Resultados y evaluación

Rúbrica Projectistas

Criterio de Evaluación	Logrado (3 pts)	En Proceso (2 pts)	A Mejorar (1 pt)	Puntuación
1. Innovación y narrativa.	El proyecto integra de manera sobresaliente la tecnología (RA/IA) con una narrativa ficcional y emotiva, creando una experiencia multisensorial que responde directamente a la pregunta problema.	El proyecto emplea la tecnología como recurso expositivo; sin embargo, su integración con la narrativa resulta funcional, aunque podría lograrse una conexión más fluida e impactante.	La tecnología y la narrativa se presentan como elementos separados. La experiencia es más informativa que inmersiva.	2
2. Puesta en valor del patrimonio.	La aplicación logra una resignificación exitosa del espacio, permitiendo a los usuarios comprender la historia, el valor simbólico y el proceso de recuperación del sitio.	La aplicación comunica la historia del sitio, pero no profundiza lo suficiente en el valor afectivo o el rol de la comunidad para que el usuario dimensione su importancia.	La aplicación se limita a mostrar datos históricos o reconstrucciones 3D sin conectarlos con un relato que ponga en valor el patrimonio de manera significativa.	3
3. Sostenibilidad y replicabilidad.	El proyecto presenta un modelo claro de sostenibilidad (económica y de gestión) y una estructura modular que facilita su adaptación a otros sitios patrimoniales, tal como se plantea en el carácter emprendedor.	Se intuye el potencial de sostenibilidad y replicabilidad, pero los mecanismos para lograrlo no están completamente definidos o dependen de factores externos no controlados.	El proyecto está fuertemente atado a La Calera 1888 y no presenta un modelo claro para su mantenimiento a largo plazo o su adaptación a otros contextos.	3
4. Potencial educativo y comunitario.	La herramienta es un recurso pedagógico de alto impacto, útil para las escuelas de la zona, y fomenta activamente la participación del visitante (ej. libro de visitas digital), fortaleciendo la identidad local.	La herramienta tiene potencial educativo, pero las funcionalidades para la interacción comunitaria o su aplicación en el aula son básicas y requieren mayor desarrollo.	El enfoque educativo es superficial y no se proponen mecanismos claros para involucrar a la comunidad o a las instituciones educativas de manera activa.	2
Total				10/ 12



Reflexión

Entendemos la rúbrica como una herramienta de aprendizaje y conscientes de las limitaciones actuales de nuestro prototipo, pero teniendo una clara visión del futuro emprendedor y sostenible del mismo, es que definimos como criterios aquellos que consideramos los cuatros pilares fundamentales de nuestro proyecto "Ecos de La Calera": la innovación narrativa, que es la que impulsa la experiencia; la puesta en valor del patrimonio, que constituye nuestra meta principal; la sostenibilidad, que garantiza su proyección a futuro; y el vínculo educativo y comunitario, que le otorga arraigo social.

Para elaborar los descriptores y validar su pertinencia, recurrimos a la consulta directa con actores clave vinculados al sitio. Realizamos una entrevista presencial con la responsable de La Calera 1888 y mantuvimos un intercambio virtual con un integrante del GIAAI (Grupo de Investigación en Antropología e Historia de la Arqueología y el Arte). Ambas instancias permitieron reforzar la dimensión de puesta en valor y verificar que el criterio de vínculo comunitario respondiera efectivamente a las necesidades y expectativas locales. A su vez, el diálogo con estos referentes nos permitió ampliar nuestra mirada sobre el impacto territorial del proyecto y ajustar la rúbrica a enfoques más integrales de patrimonio. Este proceso resultó clave para construir una herramienta de evaluación ajustada a la realidad y al contexto específico del proyecto.

La puntuación obtenida (10 de 12 puntos) refleja que, en términos de diseño y concepto, la propuesta es sólida y se encuentra alineada con los objetivos planteados, a la vez que la originalidad de la experiencia y la capacidad de reinterpretar el patrimonio local de manera educativa y atractiva, suponen nuevas posibilidades de acercamiento tanto para la comunidad local como para visitantes.

Estamos convencidos de que, superada la fase de prototipado y considerando las correcciones y mejoras necesarias, el proyecto tiene un alto potencial de replicabilidad en otros contextos de revitalización patrimonial. Avanzar en la definición de estrategias de financiamiento, modelos de gestión y procedimientos técnicos específicos fortalecerá aún más su carácter flexible y escalable, potenciando como un emprendimiento creativo con impacto cultural y social sostenido.



Rúbrica Usuarios

Criterio de Evaluación	¡Me encantó! (3 pts)	Interesante, pero... (2 pts)	No me convenció (1 pt)
1. Facilidad de uso	La aplicación fue muy fácil de usar. Entendí enseguida cómo escanear y ver el contenido de realidad aumentada.	Me costó un poco entender cómo funcionaba al principio, pero luego pude usarla sin problemas.	La aplicación me pareció complicada y no siempre funcionó como esperaba.
2. Contenido y relatos	Las historias, los videos y los audios me parecieron súper interesantes y me ayudaron a entender mucho mejor la historia del lugar.	El contenido era bueno, pero en algunas partes me pareció un poco largo o difícil de seguir.	La información no me pareció muy atrapante o no aprendí muchas cosas nuevas.
3. Experiencia Inmersiva (RA)	¡Fue increíble! Sentí que viajaba en el tiempo al ver los hornos reconstruidos y escuchar a los personajes. La realidad aumentada funcionó muy bien.	La idea de la realidad aumentada es buena, pero a veces los objetos 3D no se veían del todo bien o se movían de su lugar.	No sentí que la realidad aumentada aporta mucho a la visita. Fue más una distracción que una ayuda.
4. Conexión y emoción	La experiencia me emocionó y me hizo sentir más conectado/a con la historia de La Calera y de la comunidad. ¡Definitivamente la recomendaría!	La visita fue interesante, pero no llegué a sentir una conexión emocional fuerte con el lugar a través de la app .	La experiencia me resultó indiferente, no me generó ninguna emoción en particular.

Reflexión

Para llevar a cabo la evaluación externa del prototipo inicial, preparamos la demo funcional en un dispositivo móvil y nos presentamos en el sitio La Calera 1888, para analizar in situ su funcionamiento. En el día seleccionado, tuvimos la oportunidad de que utilizarán la demo cuatro visitantes del sitio y la responsable del espacio, en donde, luego de una breve explicación, se los invitó a interactuar en donde otrora funcionaba la oficina de administración, para que recorran el lugar y reconozcan e interactúen libremente con tres puntos de interés activables.

Al finalizar la prueba, se les solicitó completar una evaluación y compartir impresiones generales sobre la experiencia, que luego volcamos en esta rúbrica.

En términos generales, los comentarios recibidos fueron muy positivos, destacando especialmente la dimensión de la Experiencia de Realidad Aumentada (Criterio 3), mencionando que este tipo de tecnologías ofrecían una forma novedosa y atractiva de descubrir el lugar. Por su parte, la responsable del sitio valoró particularmente el Contenido y los Relatos (Criterio 2), señalando que este uso de la aplicación en particular y la tecnología en general, “permite preservar muchas memorias del pueblo que suelen quedarse en lo cotidiano”.



Sin embargo, también surgieron aportes críticos muy valiosos que nos incentivan a mejorar el proyecto: por su parte, tres de los participantes marcaron el nivel “Interesante, pero...” en relación con la Facilidad de Uso (Criterio 1), observando cierta dificultad para mantener la estabilidad del celular al momento de escanear los marcadores, lo que de alguna manera afectaba la continuidad de la experiencia. Asimismo, la responsable del sitio mencionó que, si bien el relato ficcional era atractivo, “sería muy enriquecedor escuchar también las voces reales de quienes vivieron esa historia” (algo similar a lo que nos plantearon desde la cátedra).

A partir de estas devoluciones, se identificaron dos mejoras prioritarias para el desarrollo futuro del proyecto:

- **Incorporar un tutorial interactivo:** Se implementará al comienzo de la experiencia una guía animada breve (menos de 30 segundos), que muestre de forma clara cómo escanear los marcadores y cómo moverse para garantizar una buena experiencia de realidad aumentada, buscando resolver las dificultades relacionadas con el tracking.
- **Memorias reales:** En respuesta a la sugerencia de la responsable y la cátedra, buscaremos incluir testimonios de vecinos y ex trabajadores del sitio como “Puntos de Memoria”. Estas cápsulas de audio se activarán al escanear determinados elementos, generando así una mayor conexión emocional con la comunidad y fortaleciendo el vínculo entre historia y presente.

Pruebas de concepto Narrador

En este caso se activa al activarse la imagen objetivo y “cuenta” brevemente alguna anécdota referente a dicha imagen





Proyección

Sustentabilidad cultural y comunitaria

El proyecto Ecos de La Calera se concibe no como una intervención aislada, sino como el inicio de una estrategia de mediano plazo orientada a fortalecer el patrimonio vivo de Sierras Bayas, desde un enfoque participativo, situado y tecnológicamente actualizado.

La fuerte vinculación con actores del territorio (la responsable del sitio, el Grupo GIAAI, escuelas locales y vecinos) permite proyectar un modelo de sostenibilidad basado en el arraigo comunitario, el uso pedagógico y la apropiación simbólica del espacio.

Entre las líneas de continuidad planteadas se incluyen:

- Confección de un recorrido completo (ampliando a hornos, talleres, caminos entre caleras).
- Producción de nuevas escenas y relatos con voces locales.
- Inclusión de instituciones educativas como coproductoras de contenidos.
- Diseño de materiales complementarios: cuadernos didácticos, podcast, códigos QR.

Sostenibilidad tecnológica

Desde el punto de vista técnico, el proyecto puede escalar mediante:

- Implementación de una versión offline de la aplicación para contextos sin conectividad.
- Compatibilidad con múltiples dispositivos Android.
- Desarrollo modular, posibilidad de sumar nuevas escenas RA según disponibilidad de recursos.
- Incorporación de otras tecnologías como geolocalización, recorridos interactivos gamificados y vinculación con redes sociales.

Replicabilidad en otros contextos patrimoniales

El enfoque metodológico y tecnológico de Ecos de La Calera es fácilmente transferible a otros espacios patrimoniales del partido de Olavarría y la región. Algunos sitios que podrían beneficiarse de una experiencia similar son:

- Ex Estación de Ferrocarril de Sierras Bayas
- Hornos de Cal de Loma Negra
- Antigua Estación de Sierra Chica
- Cementerio minero de Villa Fortabat

Para ello, se prevé generar un manual de implementación de recorridos RA patrimoniales, que pueda ser utilizado por equipos técnicos, docentes y gestores culturales.



Estrategias de gestión y financiamiento

Para garantizar su sostenibilidad institucional, el proyecto plantea vincularse con:

- Crowfunding
- Patrocinios locales
- Programas de apoyo a la cultura y la innovación educativa (Sancor Impulsa).
- Fondos de cooperación internacional (como IberCultura Viva o Puntos de Cultura).
- Convocatorias de arte, ciencia y tecnología (FNA, FADU-UBA, UNICEN).

Video presentación

Ecos de La Calera

https://youtu.be/AMy9QrS2_aE





Conclusiones

Este proyecto que llamamos “Ecos de La Calera” nos permitió explorar la articulación entre patrimonio, memoria y tecnología, evidenciando el potencial de las diferentes tecnologías generativas e inmersivas, como herramientas educativas, culturales y comunitarias. A partir de un diagnóstico situado, se identificó la importancia de La Calera 1888 como marcador identitario y espacio resignificado por la propia comunidad de Sierras Bayas, cuyo proceso de recuperación se sostiene gracias al compromiso colectivo y la transmisión intergeneracional de saberes y memorias.

La aplicación prototipada demostró ser viable en términos técnicos y funcionales, aunque aún requiere ajustes en su usabilidad y en la incorporación de relatos reales que profundicen la dimensión emotiva de la experiencia. Las evaluaciones realizadas, tanto desde la perspectiva proyectista como desde la de los usuarios, confirmaron el valor de este tipo de propuestas para resignificar espacios patrimoniales, generar nuevos sentidos y fomentar el arraigo territorial en las generaciones más jóvenes.

Asimismo, se evidenció que el uso de tecnologías emergentes no constituye un fin en sí mismo, sino un recurso narrativo y pedagógico capaz de reanimar memorias, visibilizar historias locales y fortalecer la sostenibilidad cultural de los territorios. En este sentido, Ecos de La Calera se proyecta no solo como un aporte innovador para el sitio en cuestión, sino como un modelo replicable en otros espacios patrimoniales de la región, contribuyendo al desarrollo de prácticas creativas, inclusivas y sostenibles en la gestión del patrimonio industrial.

Con este trabajo, pretendemos reafirmar la necesidad de continuar desarrollando propuestas que integren comunidad, educación y tecnología, promoviendo un enfoque interdisciplinario y participativo que coloque a las personas en el centro de la valorización patrimonial, como protagonistas activos en la construcción de sus propias memorias e identidades.



Bibliografía

Archivo fotográfico La Calera 1888.

ÁREA VISUAL Marina Schucky GIAAI NuRES Facso (10 de abril de 2019). LA CALERA 1888 SIERRAS BAYAS. Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=-xY1Su7EyeQ&t=3s>

ÁREA VISUAL Marina Schucky GIAAI NuRES Facso (10 de mayo de 2019). Micro relato: LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE PIEDRA. Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=lzr4PRjISbU>

Concha Aragón, Héctor M.(12 de septiembre de 2014). Las herramientas del aprendizaje masón. Editorial Masónica.es

GIAAI - Grupo de Investigación de Antropología y Arqueología Industrial (Nures FACSO UNICEN). Trabajo de campo en La Calera 1888, Sierras Bayas. GIAAI Nures. <https://giaainures.blogspot.com/2019/11/trabajo-de-campo-en-la-calera-1888.html>

Gregorini, Alejandro; Paz, Carlos; Mariano, Carolina Inés (2019). Inmigrantes italianos en las canteras de Sierra Chica: el abordaje interdisciplinario de los saberes, las memorias y la cultura material de un centro histórico de la producción minera del granito: Olavarría, Buenos Aires, Argentina. 1a ed. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil.

LaCalera 1888 (26 de junio de 2020). La Calera 1888 Historias Bonaerenses Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=GswWZY_F14A

Nario, Hugo (1997). Los picapedreros. Tandil, Historia abierta 2. Ediciones del Manantial

Paisajes culturales (1 de febrero de 2019). La Calera 1888. Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=VtVrG4NB1Vk>

Recavarren, Ana Pía (2021). Recuperación, puesta en valor y reapropiación comunitaria del patrimonio industrial de Sierras Bayas (Argentina): el caso de "La Calera 1888". Università degli studi Di Padova.



Anexo - Desarrollo técnico

Instalación UNITY (2025)



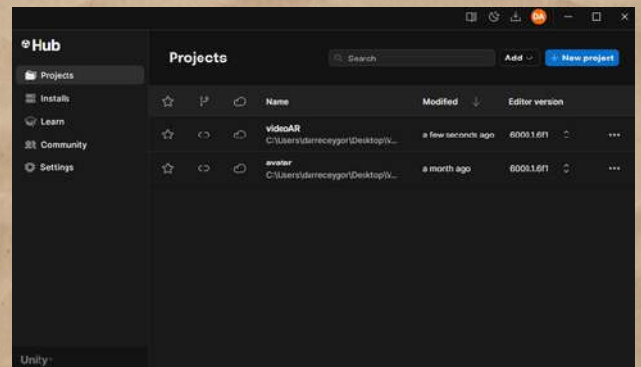
1. Crear una cuenta en Unity (si no tenés)

- Ingresá en: <https://unity.com/>
- Hacé clic en Sign In > Create a Unity ID
- Completá tu email, nombre de usuario y contraseña
- Activá la cuenta desde tu correo

2. Descargar e instalar Unity Hub

Unity Hub es el lanzador y administrador de versiones de Unity.

- Ir a: <https://unity.com/download>
- Hacé clic en el botón Download Unity Hub
- Instalalo como cualquier programa (siguiente → siguiente → aceptar)



3. Activar una licencia gratuita (Personal)

- Abrí Unity Hub
- Si es la primera vez, iniciá sesión con tu cuenta de Unity ID
- Ir a: Settings (icono de engranaje) > License Management
- Hacé clic en Activate New License
- Seleccioná Unity Personal
- Aceptá los términos y activá

4. Instalar una versión de Unity

- En Unity Hub, andá a la pestaña Installs
- Hacé clic en "Install Editor"
- Elegí una versión recomendada LTS (ej: 2021.3.11f1, ideal para Vuforia)
- Tildá los siguientes módulos:
 - Android Build Support (si vas a compilar para Android)
 - Android SDK & NDK Tools
 - OpenJDK
 - WebGL Build Support (opcional)
 - Windows Build Support (si hacés apps de escritorio)

- ! No marques OpenXR, ARKit, ni ARCore si solo vas a usar Vuforia.
- Esperá a que termine de descargar (puede tardar bastante).



5. Crear un nuevo proyecto

1. En Unity Hub, pestaña Projects
2. Clic en New Project
3. Elegí una plantilla:
 - o 3D (Core) → para apps AR con Vuforia
 - o 2D → si es un juego plano
4. Elegí la versión de Unity instalada
5. Asigne un nombre y carpeta
6. Clic en Create project

Instalación VUFORIA



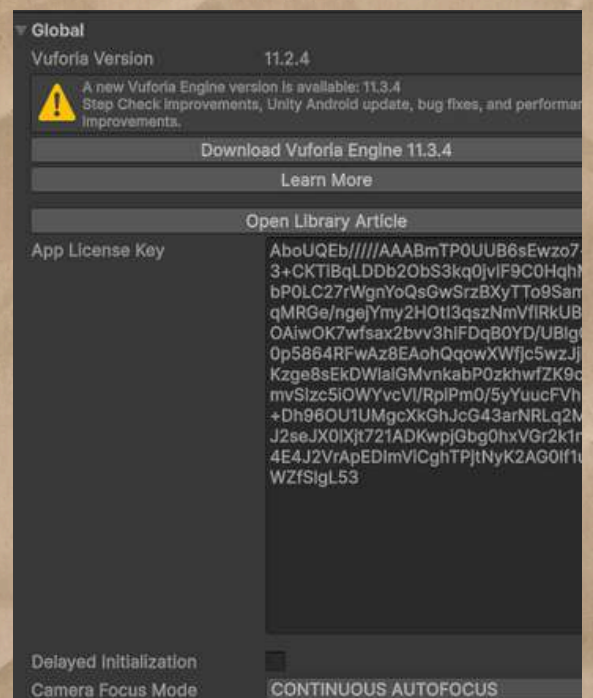
6. Instalar Vuforia (opcional si vas a usar realidad aumentada)

- a. Una vez creado el proyecto, abrílo.
- b. Ir a:
- c. Window > Package Manager
- d. Clic en + (arriba a la izquierda) → Add package from git URL...
- e. Pegá este enlace si querés usar ejemplos:
<https://github.com/Vuforia/Vuforia-Unity-Assets>
- f. O, si tenés el .unitypackage, importalo con:
Assets > Import Package > Custom Package

7. Activar Vuforia en el proyecto

1. Ir a: **Edit > Project Settings > Player**
2. En la pestaña Android:
 - Buscá al final: Vuforia Augmented Reality
 - Tildá "**Enable Vuforia Augmented Reality**"

Window	Help
Layouts	>
Panels	>
Next Window	Ctrl+Tab
Previous Window	Ctrl+Shift+Tab
Vuforia Configuration	Ctrl+Shift+V
General	>
2D	>
Accessibility	>





Creación de una escena

1. Configurar la escena

- Elimina la *Main Camera*
- Agregá una *ARCamera*
- Si ya no lo hiciste, recordá insertar la License Key desde Vuforia

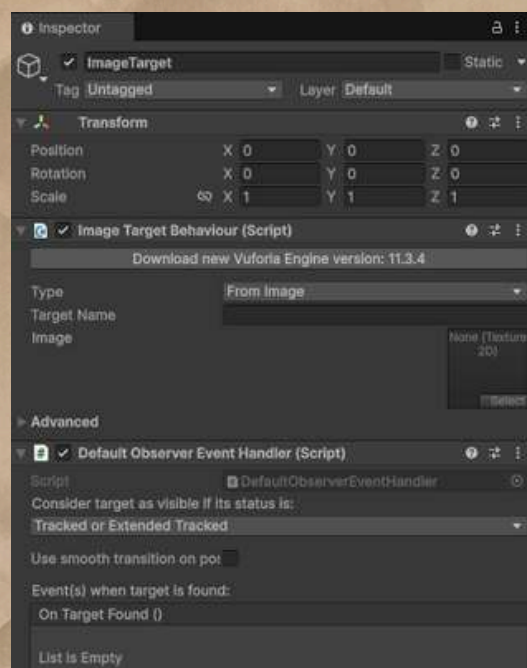
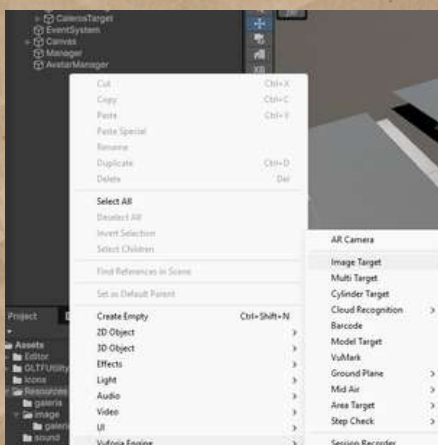
2. Crear y cargar la base de datos de imágenes

En Vuforia Developer Portal:

- Ir a: <https://developer.vuforia.com/>
- Crear una base de datos en el panel Target Manager
- Agregá una imagen (JPG o PNG)
 - Debe ser bien contrastada
 - Tipo: Image Target
- Descargar la base de datos para Unity
- En Unity: Assets > Import Package > Custom Package → y cargá ese archivo

3. Agregar un ImageTarget

- GameObject > Vuforia Engine > Image Target*
- En el Inspector, asigná:
 - Tipo: From Database
 - Database: tu base cargada
 - Image Target: el nombre de tu imagen
 - Cambiá el tamaño si querés (por ejemplo, escala (1, 1, 1) o (0.2, 0.2, 0.2))



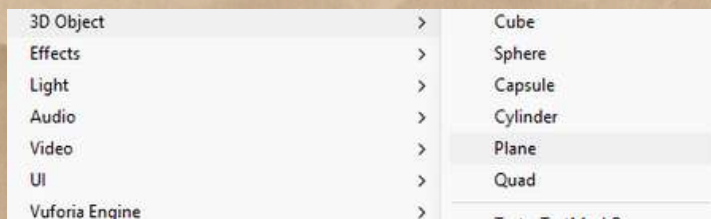


3. Reproducir un video sobre el target

Opción más simple: usar un Video Player + RawImage o Plane

1. Crear un plano:

- a. Hacerlo hijo del ImageTarget
- b. GameObject > 3D Object > Plane



- c. Renombrarlo por ejemplo: VideoPlane



- d. Escalalo y rotalo para que esté bien alineado con la imagen

2. Agregar un Video Player:

- a. Seleccioná el *VideoPlane*
- b. Agregá componente: *Video Player*

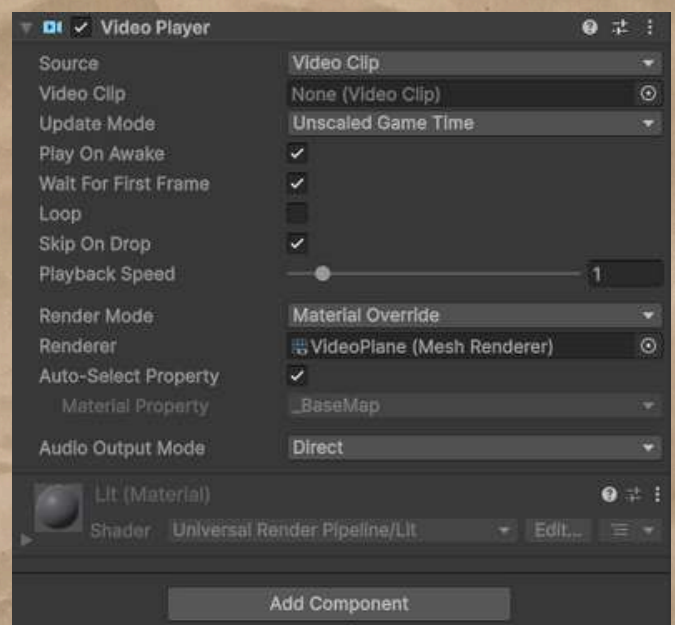


- c. En Video Clip, asigná tu video (debe estar en la carpeta Assets)

- d. En Render Mode, elegí:

- i. *Material Override*
- ii. *Renderer: VideoPlane*
- iii. *Material Property: _MainTex*

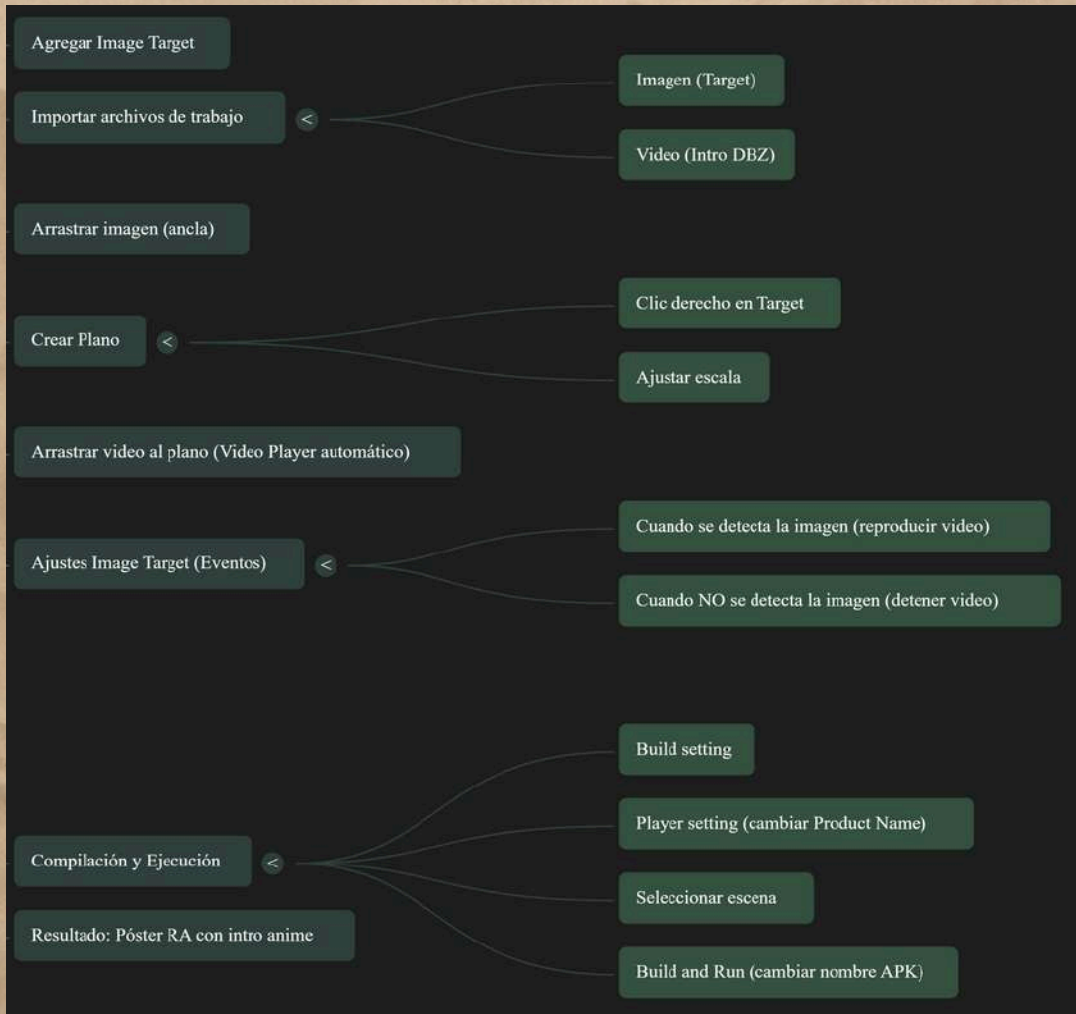
3. Activar "Play On Awake" y "Loop" (opcional)



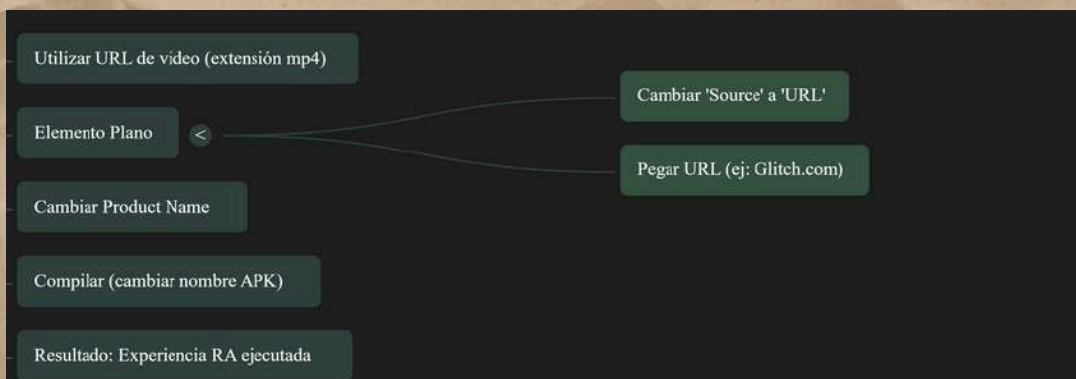


Mapa (Creación de escena)

Opción 1: video local

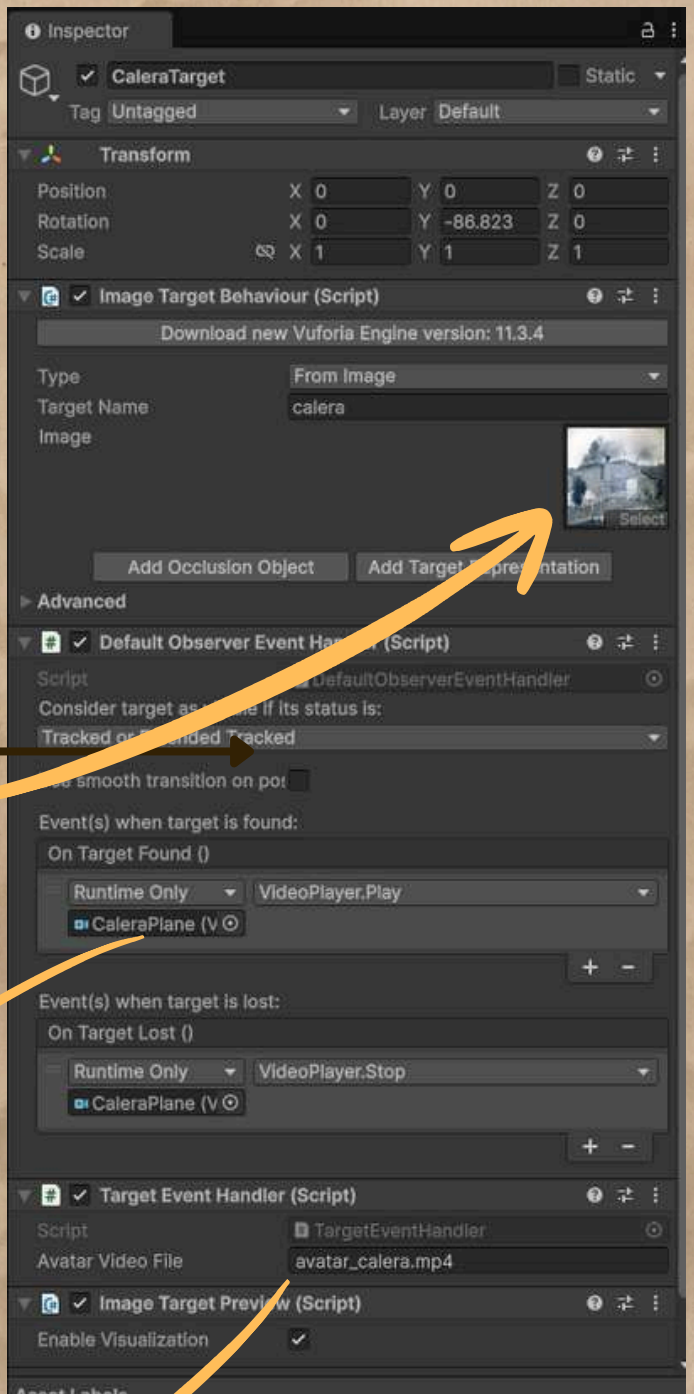
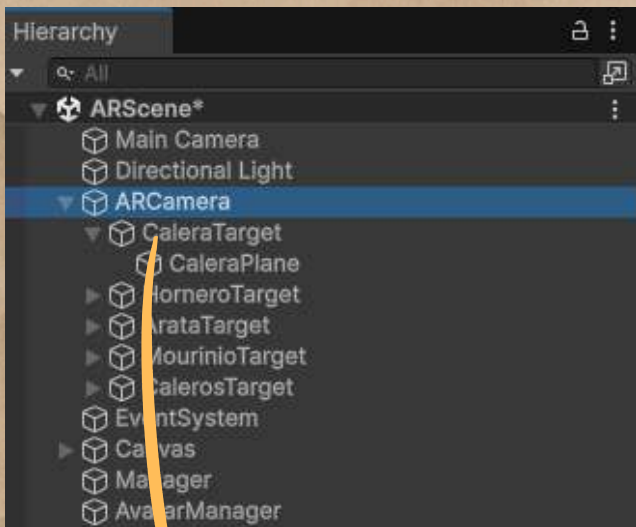


Opción 2: video desde URL



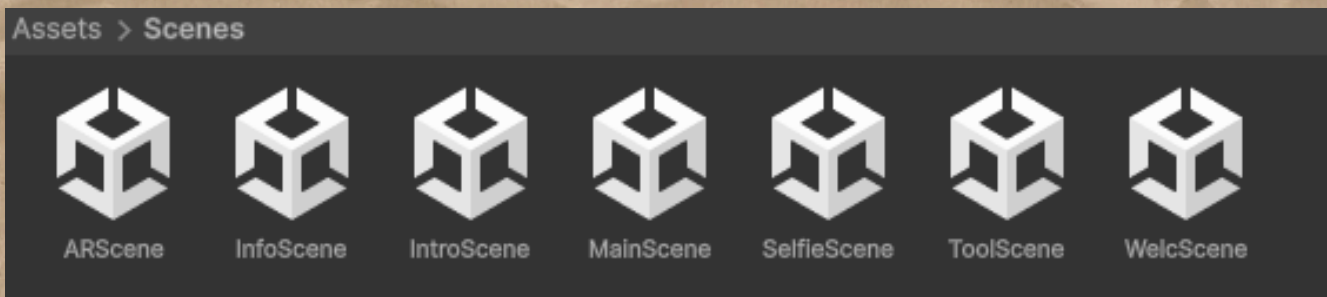
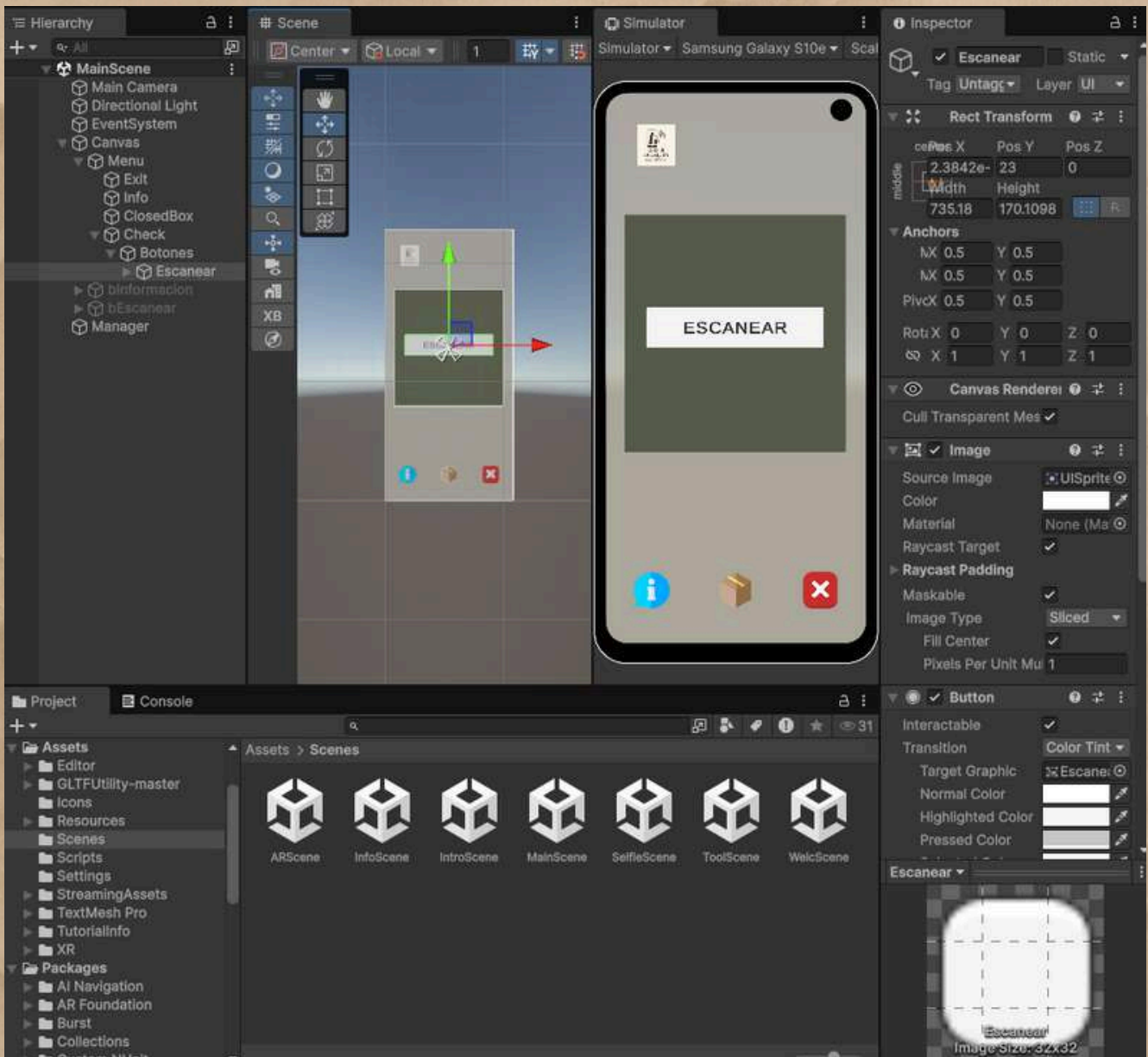


Estructura de una escena



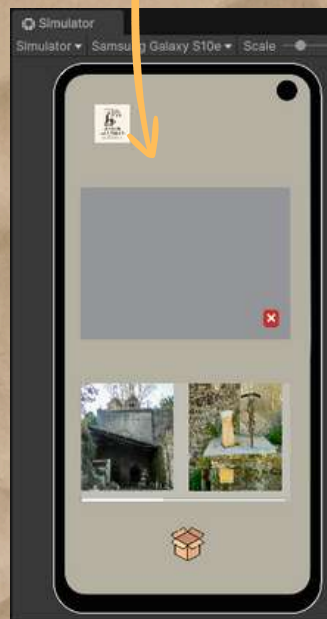
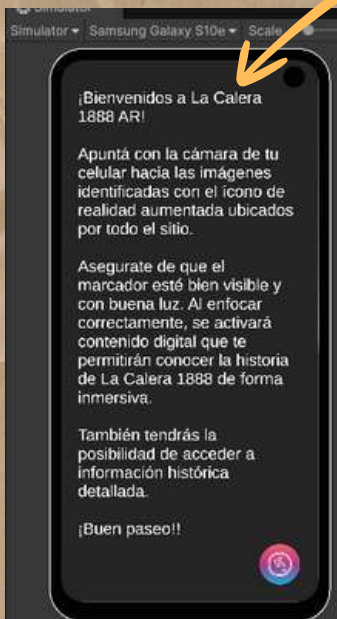
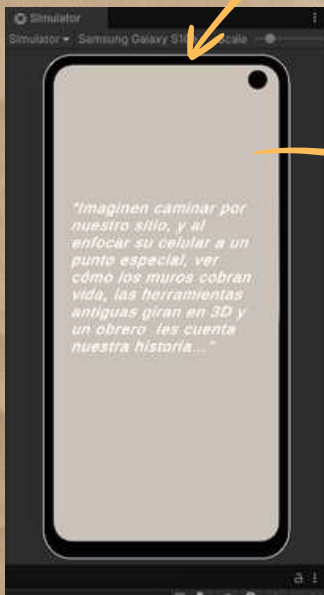
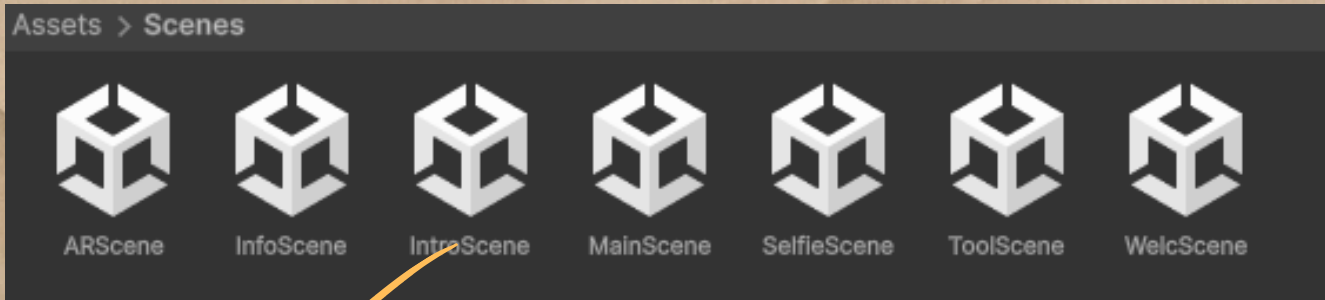


Estructura del menú principal





Estructura de navegación





Scripts

IntroNarrativa.cs

```
using System.Collections;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using TMPro; // Solo si usás TextMeshPro

public class IntroTexto : MonoBehaviour
{
    [TextArea(3, 10)]
    public string textoCompleto = ""Imaginen caminar por nuestro sitio, La Calera y, al
enfocar su celular a un punto especial, ver cómo los muros cobran vida, las
herramientas antiguas giran en 3D y un obrero de 1888 les cuenta nuestra historia.."";

    public float velocidad = 0.03f;

    public AudioSource sonidoMaquina;
    public TextMeshProUGUI textoUI; // Usá TMP o cambialo a Text si usás UI normal
    public string proximaEscena = "PantallaBienvenida";

    void Start()
    {
        sonidoMaquina.Play();
        StartCoroutine(MostrarTexto());
    }

    IEnumerator MostrarTexto()
    {
        textoUI.text = "";
        foreach (char letra in textoCompleto)
        {
            textoUI.text += letra;
            yield return new WaitForSeconds(velocidad);
        }

        yield return new WaitForSeconds(4f); // Espera final tras escribir todo

        SceneManager.LoadScene(proximaEscena);
    }
}
```



Scripts

Resumen general

Este script muestra un texto con efecto de tipeo (letra por letra) acompañado de un sonido, y cuando termina, cambia automáticamente a otra escena de Unity.

```
using System.Collections;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using TMPro;
```

System.Collections: Necesario para usar IEnumerator y StartCoroutine.

UnityEngine: Biblioteca base de Unity.

UnityEngine.SceneManagement: Para poder cambiar de escena.

TMPro: Si estás usando TextMeshPro para texto más estilizado.

```
public class IntroTexto : MonoBehaviour
```

Define una clase pública llamada IntroTexto que hereda de MonoBehaviour para que pueda ser usada como componente en un GameObject de Unity.

```
[TextArea(3, 10)]
public string textoCompleto = "...";
public float velocidad = 0.03f;
public AudioSource sonidoMaquina;
public TextMeshProUGUI textoUI;
public string proximaEscena = "PantallaBienvenida";
```

1. [TextArea(3, 10)]: Permite que el textoCompleto se edite en el inspector con un área de texto más grande (3-10 líneas visibles).
2. textoCompleto: El mensaje que se va a mostrar con animación (tipo narrativa).
3. velocidad: El tiempo de espera entre cada letra (0.03 segundos por letra).
4. sonidoMaquina: Clip de audio que suena mientras se escribe el texto.
5. textoUI: Componente de UI que mostrará el texto (TextMeshProUGUI).
6. proximaEscena: Nombre de la escena a la que se cambia cuando finaliza la animación.

```
void Start()
{
    sonidoMaquina.Play();
    StartCoroutine(MostrarTexto());
}
```

Apenas comienza la escena:

- Se reproduce el sonido (como de máquina de escribir o tecleo).
- Se lanza una corrutina para mostrar el texto progresivamente.



Scripts

```
IEnumerator MostrarTexto()
{
    textoUI.text = "";
    foreach (char letra in textoCompleto)
    {
        textoUI.text += letra;
        yield return new WaitForSeconds(velocidad);
    }
    yield return new WaitForSeconds(4f);
    SceneManager.LoadScene(proximaEscena);
}
```

1. textoUI.text = "": Limpia el texto al inicio.
2. foreach (char letra in textoCompleto): Recorre cada letra del mensaje.
3. textoUI.text += letra;: Agrega una letra al texto actual.
4. yield return new WaitForSeconds(velocidad);: Espera un poco antes de la siguiente letra → efecto máquina de escribir.
5. yield return new WaitForSeconds(4f);: Pausa 4 segundos tras terminar de escribir todo el texto.
6. SceneManager.LoadScene(proximaEscena);: Carga la nueva escena especificada.



AvatarManager.cs

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.Video;

public class AvatarManager : MonoBehaviour
{
    public static AvatarManager Instance;
    public GameObject avatarPanel;
    public VideoPlayer avatarVideoPlayer;
    public RawImage avatarRawImage;
    private void Awake()
    {
        Instance = this;
    }
    public void PlayAvatarVideo(string videoFileName)
    {
        avatarPanel.SetActive(true);
        avatarVideoPlayer.Stop();

        string videoPath = System.IO.Path.Combine(Application.streamingAssetsPath,
videoFileName);
        avatarVideoPlayer.url = videoPath;

        avatarVideoPlayer.Prepare();
        avatarVideoPlayer.prepareCompleted += OnPrepared;
    }

    private void OnPrepared(VideoPlayer vp)
    {
        avatarRawImage.texture = vp.texture;
        avatarVideoPlayer.Play();
        avatarVideoPlayer.prepareCompleted -= OnPrepared;
    }
    public void HideAvatarVideo()
    {
        avatarVideoPlayer.Stop();
        avatarPanel.SetActive(false);
    }
}
```



PantallaInicio.cs

```
using System.Collections;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class PantallaInicio : MonoBehaviour
{
    public CanvasGroup TextBienvenidos; // CanvasGroup en el texto
    public CanvasGroup ImagenEcos; // CanvasGroup en la imagen
    public AudioSource sonido;
    public string nombreEscenaMenu = "MainScene";
    void Start()
    {
        sonido.Play();
        StartCoroutine(FlujoPantallaInicio());
    }
    IEnumerator FlujoPantallaInicio()
    {
        // Fade in del texto
        yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(TextBienvenidos, 0f, 1f, 1f));
        yield return new WaitForSeconds(2f); // Tiempo visible
        yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(TextBienvenidos, 1f, 0f, 1f));

        // Fade in de la imagen
        yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(ImagenEcos, 0f, 1f, 1f));
        yield return new WaitForSeconds(2f); // Tiempo visible
        yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(ImagenEcos, 1f, 0f, 1f));
        // Cargar escena
        SceneManager.LoadScene(nombreEscenaMenu);
    }

    IEnumerator FadeCanvasGroup(CanvasGroup cg, float start, float end, float duration)
    {
        float tiempo = 0f;
        while (tiempo < duration)
        {
            cg.alpha = Mathf.Lerp(start, end, tiempo / duration);
            tiempo += Time.deltaTime;
            yield return null;
        }
        cg.alpha = end;
    }
}
```



1. Reproduce un sonido de fondo.
2. Hace aparecer y desaparecer un texto de bienvenida.
3. Luego hace aparecer y desaparecer una imagen (llamada Ecos).
4. Finalmente, cambia a otra escena principal.

```
public CanvasGroup TextBienvenidos;  
public CanvasGroup ImagenEcos;  
public AudioSource sonido;  
public string nombreEscenaMenu = "MainScene";
```

- CanvasGroup: Permite controlar la opacidad (alpha) de elementos UI fácilmente para efectos como fade. Es un componente que debe estar agregado al texto e imagen en la escena.
- TextBienvenidos: Es el texto que se va a mostrar primero con fade.
- ImagenEcos: Es la imagen que aparece después.
- sonido: Audio que se reproduce cuando inicia la escena.
- nombreEscenaMenu: Nombre de la escena a la que se va a cambiar al finalizar todo.

```
void Start()  
{  
    sonido.Play();  
    StartCoroutine(FlujoPantallaInicio());  
}
```

sonido.Play(): Reproduce el sonido asignado (puede ser música o ambientación).
StartCoroutine(...): Inicia una rutina que controla la secuencia visual.

```
IEnumerator FlujoPantallaInicio()
```

Esta rutina es como un guion cinematográfico que define el orden de los efectos. Dentro de ella:

Texto de bienvenida

```
yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(TextBienvenidos, 0f, 1f, 1f));  
yield return new WaitForSeconds(2f);  
yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(TextBienvenidos, 1f, 0f, 1f));
```

- Fade in del texto: pasa de opacidad 0 a 1 en 1 segundo.
- Espera: se mantiene visible por 2 segundos.
- Fade out: pasa de opacidad 1 a 0 en 1 segundo.

Imagen "Ecos"

```
yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(ImagenEcos, 0f, 1f, 1f));  
yield return new WaitForSeconds(2f);  
yield return StartCoroutine(FadeCanvasGroup(ImagenEcos, 1f, 0f, 1f));
```

Igual que el texto:

- Fade in (0 → 1 en 1 seg),
- Visible (2 seg),
- Fade out (1 → 0 en 1 seg).



Cambio de escena

```
SceneManager.LoadScene(nombreEscenaMenu);
```

Cuando termina todo, se carga la escena "MainScene" (o la que hayas puesto en nombreEscenaMenu desde el Inspector).

```
IEnumerator FadeCanvasGroup(CanvasGroup cg, float start, float end, float duration)
```

Esta corrutina se encarga de animar la opacidad (alpha) de cualquier CanvasGroup:

1. Toma una opacidad inicial (start) y final (end).
2. La interpola con `Mathf.Lerp()` durante el tiempo total (duration).
3. Espera `Time.deltaTime` en cada frame para que la animación sea fluida.

SceneManager.cs

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class SceneController : MonoBehaviour
{
    public void CargarARScene() => SceneManager.LoadScene("ARScene");
    public void CargarInfoScene() => SceneManager.LoadScene("InfoScene");
    public void CargarMainScene() => SceneManager.LoadScene("MainScene");
    public void CargarToolScene() => SceneManager.LoadScene("ToolScene")
}
```



Manager.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Manager : MonoBehaviour
{
    public void EscenaAR()
    {
        SceneManager.LoadScene("ARScene");
    }

    public void EscenaInfo()
    {
        SceneManager.LoadScene("InfoScene");
    }

    public void EscenaMenu()
    {
        SceneManager.LoadScene("MainScene");
    }

    public void EscenaHerramientas()
    {
        SceneManager.LoadScene("ToolScene");
    }
}
```

exitApp.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

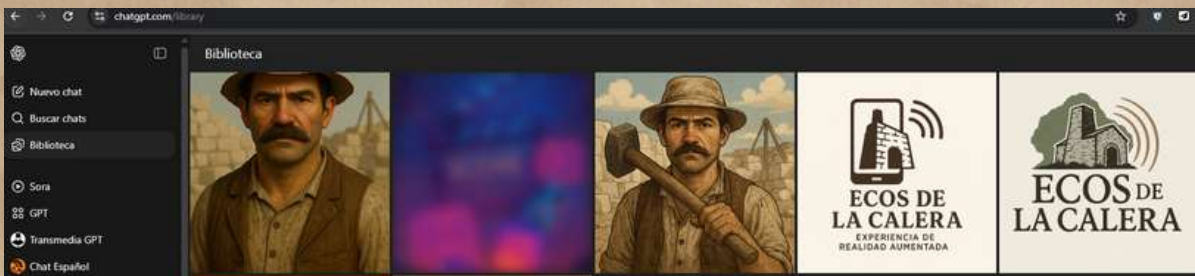
public class exitApp : MonoBehaviour
{
    public void ExitApp()
    {
        Application.Quit();
    }
}
```



IAs generativas

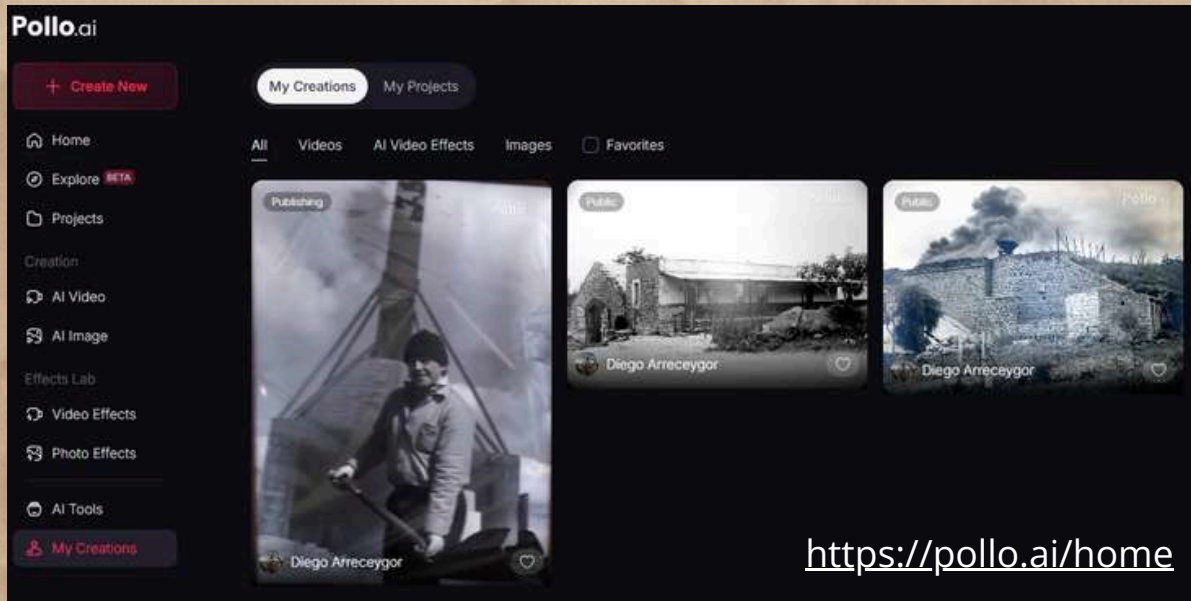
Para la creación de algunas imágenes y videos utilizados en la aplicación, se emplearon distintas herramientas de inteligencia artificial generativa que permiten recrear una representación aproximada del contexto de época, como también nos permitieron crear el personaje que acompañará al visitante en su recorrido.

En primer lugar, utilizamos **ChatGPT** para la generación de imágenes destinadas al storyboard, el icono de la aplicación y al diseño del avatar, permitiendo visualizar escenas clave y construir una identidad visual para los personajes.



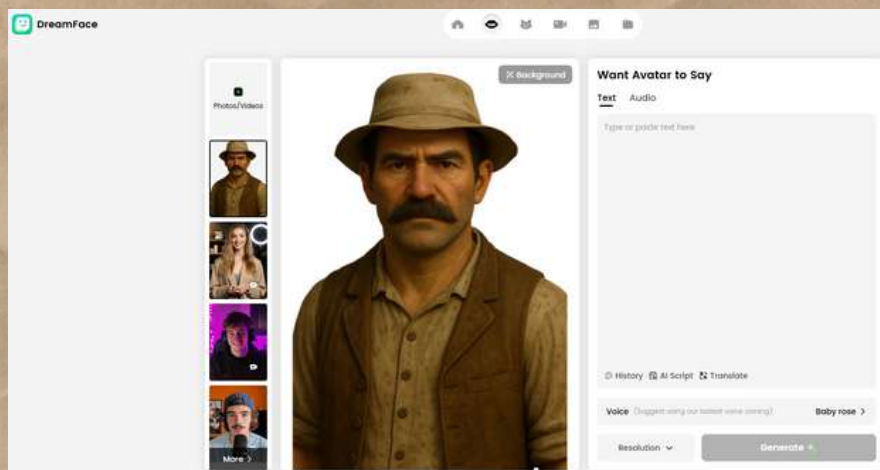


Algunos de los videos presentes en la aplicación fueron creados con ayuda de **Pollo.ai**, una inteligencia artificial que genera contenidos audiovisuales, a partir de una imagen de referencia a la que completamos con un prompt específico, basados en interpretaciones visuales del pasado.



Finalmente, mediante **DreamAppFace** se animó al avatar, dotándolo de movimiento facial, gesticulación y sincronización labial con la narración. Esto permitió integrar al personaje de forma interactiva dentro del entorno narrativo de la aplicación, fortaleciendo la experiencia inmersiva del usuario.

<https://tools.dreamfaceapp.com>



Intentamos dar un buen uso de estas tecnologías emergentes permitiendo revivir momentos del pasado que, de otro modo, serían inaccesibles y creando experiencias inmersivas que conecten a los usuarios con contextos históricos de forma significativa.

*Licenciatura en Industrias Creativas
Laboratorio de proyectos II*

ECOS DE LA CALERA

*Experiencia de Realidad Aumentada en un sitio
patrimonial recuperado*

