

PROYECTO EX-2024-00088004- -CFI-GES#DC

MODERNIZACIÓN DEL CENTRO DE VISITANTES DE ZONA NORTE DEL INFUETUR



PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E
ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



PANALSOFT

INFORME FINAL – CUARTA ETAPA

DICIEMBRE 2025

Índice general

1. Introducción	3
2. Metodología de trabajo	3
3. Objetivos de la primera etapa	3
4. Actividades realizadas y resultados obtenidos	4
REL01: Relevamiento general de contenidos, entidades y elementos a destacar dentro del centro de visitantes.	4
REL02: Definición de estética general para el software a desarrollar.	6
REL03: Definición de circuitos para la app de visita autoguiada.	6
REL04: Definición de escenas para el juego interactivo.	7
REL05: Definición de objetos 3D a modelar.	10
5. Conclusiones y próximos pasos	11
6. Cronograma	11

1. Introducción

El Instituto Fueguino de Turismo (INFUETUR), creado en 1989, es el organismo responsable de regular, promover y fortalecer el desarrollo turístico en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. En esta misión, el Centro de Visitantes de Zona Norte, inaugurado en 2014 en la ciudad de Río Grande, constituye un espacio fundamental para la divulgación de la historia, los recursos naturales y los atractivos culturales de la región. Frente a un escenario turístico en constante evolución y a la creciente incorporación de tecnologías interactivas a nivel nacional e internacional, surge la necesidad de modernizar y actualizar este Centro para ofrecer una experiencia renovada, accesible y alineada con las expectativas de los visitantes actuales.

En este marco, el Proyecto de Modernización del Centro de Visitantes de Zona Norte propone el diseño, desarrollo e implementación de un conjunto integral de herramientas digitales: un Gestor de Contenidos (CMS), una aplicación de visita autoguiada (AAG), una aplicación interactiva para pantalla táctil (TAC) y una aplicación de búsqueda del tesoro con realidad aumentada (AAR), así como la producción de modelos 3D, ilustraciones y contenidos educativos relacionados. El proyecto abarca desde el relevamiento inicial y la definición conceptual de los recursos, hasta la implementación técnica, las pruebas, el despliegue y la capacitación del personal del Centro para garantizar la sostenibilidad del sistema.

El objetivo de este informe final es presentar una síntesis completa y detallada de los resultados alcanzados a lo largo de las cuatro etapas del proyecto, documentando los avances técnicos, creativos y operativos, así como los productos finales obtenidos. Este documento consolida el trabajo realizado, los logros alcanzados en cada una de las fases y las instancias finales de implementación, brindando una visión integral del proceso y del impacto esperado sobre la experiencia de los visitantes.

2. Metodología de trabajo

Se aplicó un enfoque basado en metodologías ágiles, utilizando elementos de Scrumban para la organización y ejecución de tareas. El trabajo se estructuró en iteraciones cortas que permitieron realizar ajustes dinámicos según la retroalimentación de los involucrados.

Las actividades incluyeron:

- Reuniones con actores clave: autoridades de INFUETUR, diseñadores y desarrolladores.
- Análisis documental de materiales existentes, incluyendo publicaciones históricas y material multimedia del Centro de Visitantes.
- Trabajo colaborativo con expertos.

3. Resumen ejecutivo del proyecto

El Proyecto de Modernización del Centro de Visitantes de Zona Norte tuvo como objetivo actualizar e integrar nuevas herramientas tecnológicas que enriquecieran la experiencia del visitante, modernizaran los procesos de gestión interna y fortalecieran la identidad cultural y educativa del espacio. A lo largo de sus cuatro etapas, el proyecto avanzó desde el

relevamiento inicial y la definición conceptual de los contenidos, hasta el diseño, desarrollo, implementación técnica y validación en sitio de los distintos componentes digitales.

Durante la **Etapla 1**, se realizó un relevamiento integral del Centro, identificando los circuitos temáticos, los contenidos prioritarios, los elementos culturales y naturales a representar, y los requerimientos funcionales y tecnológicos para cada aplicación. En la **Etapla 2**, se consolidaron los diseños y bases técnicas del sistema: se desarrollaron los mockups, la base de datos, las estructuras de navegación, los primeros modelos 3D y los maquetados iniciales de las interfaces. La **Etapla 3** permitió completar el núcleo funcional del Gestor de Contenidos (CMS) y la App de visita autoguiada (AAG), profundizar el avance en la Pantalla Táctil (TAC) y avanzar significativamente en la App de búsqueda del tesoro con realidad aumentada (AAR), así como comenzar el proceso de despliegue en los servidores provistos por INFUETUR. Finalmente, en la **Etapla 4** se completó el desarrollo técnico de las aplicaciones, se realizaron las pruebas correspondientes, se obtuvieron los recursos audiovisuales necesarios para el modelo de reconocimiento de imágenes de la AAR, se finalizaron las ilustraciones y modelos 3D, y se llevaron adelante las capacitaciones correspondientes.

El proyecto dejó como resultado un ecosistema tecnológico completo, integrado por:

- **CMS – Gestor de contenidos:** totalmente operativo, con módulos de administración, carga de imágenes y audio, gestión de circuitos, contenidos, recursos de los juegos, usuarios y API pública para las aplicaciones cliente.
- **AAG – App de visita autoguiada:** aplicación móvil funcional, con navegación por recorridos, lectura de QR mediante cámara nativa, soporte offline, soporte distintos idiomas y contenido estructurado proveniente del CMS.
- **TAC – Pantalla táctil:** sistema interactivo finalizado, compuesto por un visualizador de contenidos del Centro y un juego educativo de búsqueda de objetos con más de 60 elementos ilustrados, navegaciones, niveles de dificultad, pistas y contenidos emergentes.
- **AAR – App de búsqueda del tesoro:** aplicación de realidad aumentada desarrollada con modelos 3D propios, flujo de juego completo e integración con reconocimiento de imágenes.

Entre los logros más destacados se encuentran la creación de un sistema integral de gestión y visualización de contenidos, la producción original de material visual (modelos 3D e ilustraciones de las escenas del juego de búsqueda de objetos), la implementación de experiencias interactivas coherentes con la identidad del Centro y la capacitación del equipo local para asegurar la continuidad operativa del sistema. Además, el proyecto logró articular diversas tecnologías de manera coordinada, ofreciendo soluciones accesibles, modernas y sostenibles.

Como cierre general, el proyecto cumple plenamente con los objetivos planteados, dotando al Centro de Visitantes de Zona Norte de un conjunto de herramientas innovadoras que elevan sustancialmente la experiencia del visitante y fortalecen la capacidad institucional del INFUETUR para gestionar contenidos, actualizar recursos y mantener un espacio interpretativo alineado con los nuevos estándares tecnológicos y culturales. Este proceso no

sólo moderniza la oferta turística del Centro, sino que sienta una base sólida para su evolución futura.

4. Desarrollo por etapas

El proyecto se desarrolló en cuatro etapas consecutivas, cada una de las cuales consolidó y amplió los avances de la fase anterior, permitiendo evolucionar desde la planificación conceptual hasta la implementación final de los distintos sistemas digitales del Centro de Visitantes de Zona Norte. A continuación, se presenta una síntesis integrada del desarrollo realizado en cada etapa.

Etapa 1 – Relevamiento, planificación y diseño conceptual

Durante esta fase inicial, se llevaron a cabo varias reuniones virtuales de trabajo con los responsables de INFUETUR, Sebastián Novelli y Stella Alazard, y con el equipo de la Secretaría de Cultura de la provincia de Tierra del Fuego, Kevin Suarez y Gaston Ledesma, para conocer en profundidad el estado actual del Centro de Visitantes, los contenidos temáticos que abordan y las entidades clave a destacar dentro del recorrido.

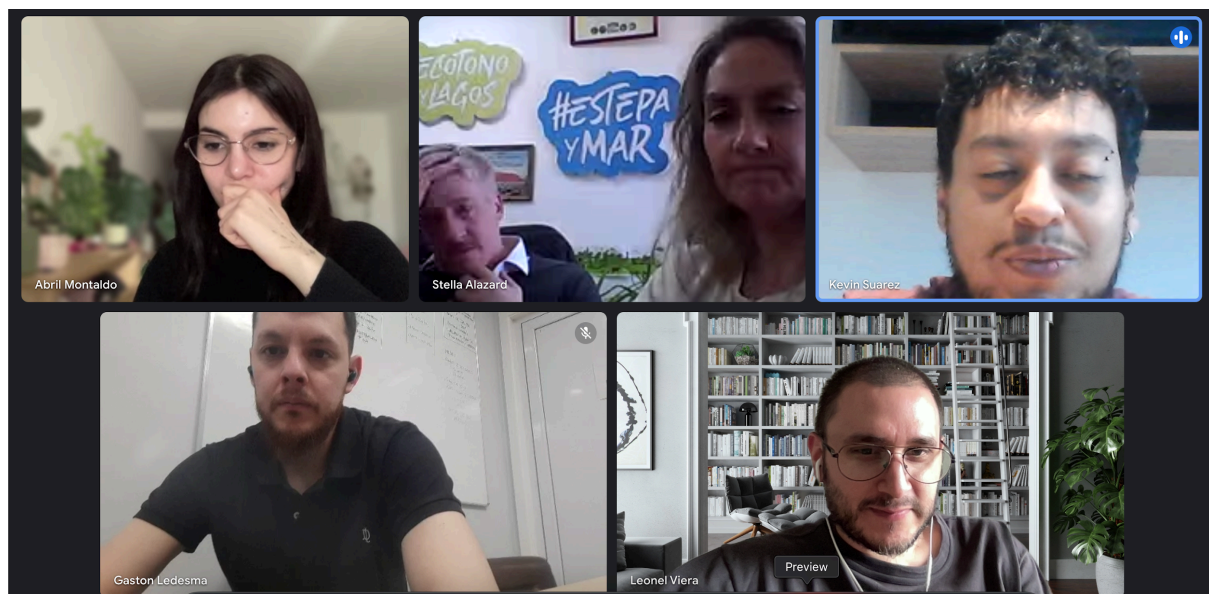


Figura 1. Reunión virtual con el equipo de INFUETUR y la Secretaría de Cultura de la provincia para el relevamiento de contenidos y entidades clave del Centro de Visitantes.

Esta colaboración permitió obtener información relevante para el desarrollo de una base de datos del Gestor de contenidos, que se utiliza para alimentar diversas aplicaciones interactivas, como la audioguía, la pantalla táctil y la app de búsqueda del tesoro.

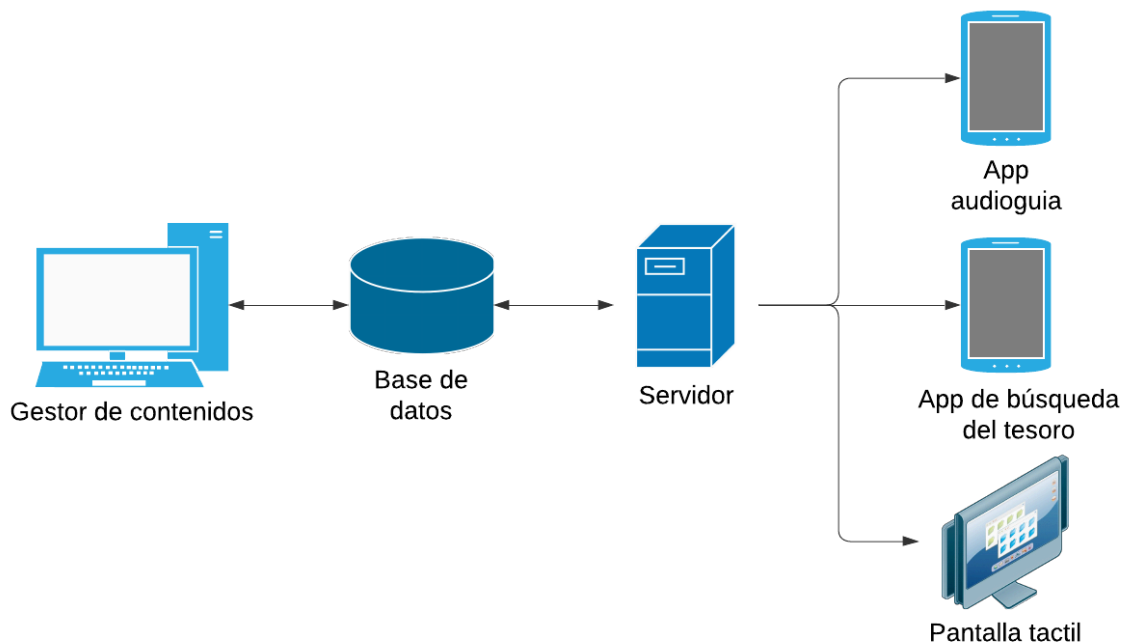


Figura 2. Diagrama de flujo de datos entre los distintos sistemas

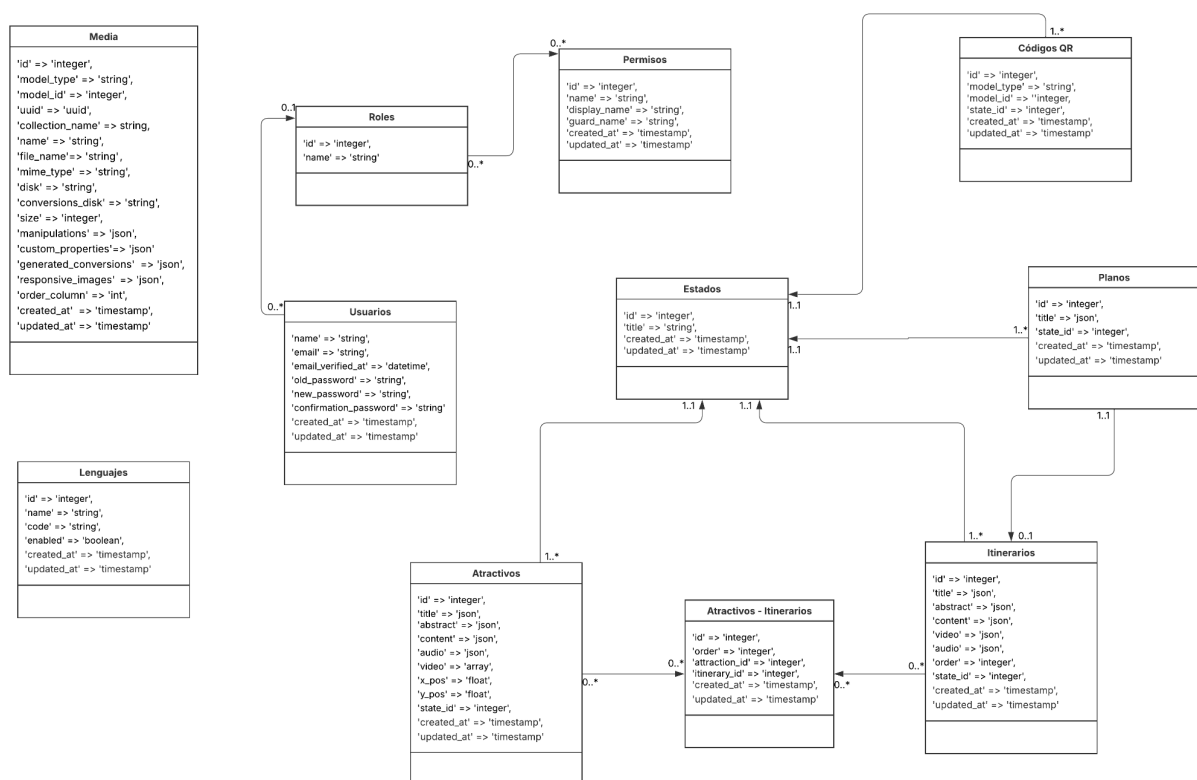


Figura 3: Diagrama de Entidad-Relación para el Gestor de contenidos.

En base al "Manual Normativo de Identidad" proporcionado por el INFUETUR, se comenzó a trabajar en el diseño de la estética general de las aplicaciones que se desarrollarán para el Centro de Visitantes. Inicialmente se creó un prototipo visual que refleje la identidad visual de la provincia de Tierra del Fuego, garantizando coherencia con los lineamientos establecidos por el organismo.

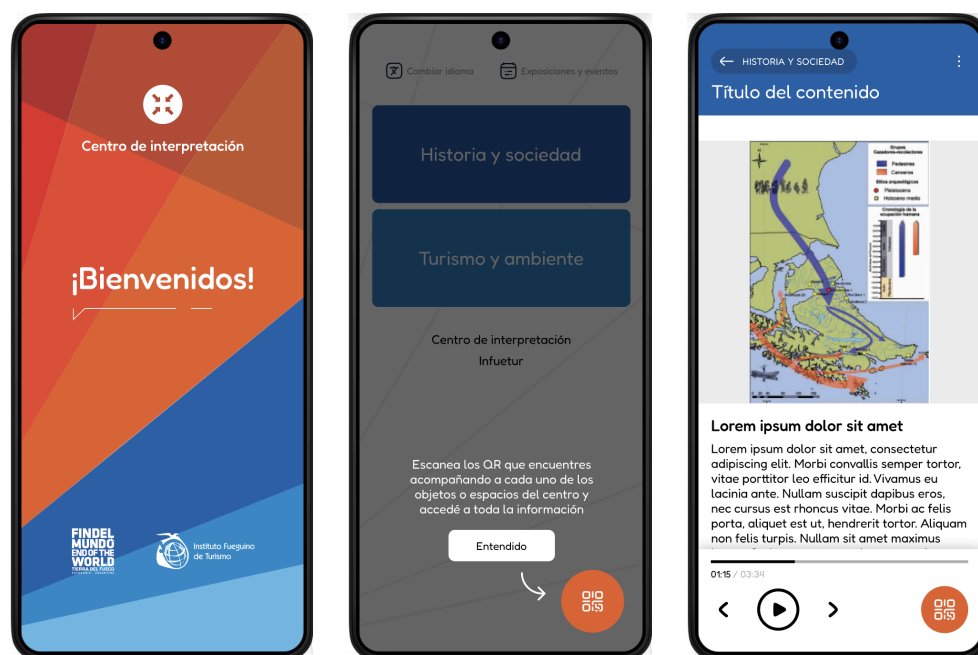


Figura 4: Definición de estética y prototipo inicial de la aplicación de audioguía.

Una de las principales tareas llevadas a cabo durante esta etapa fue la identificación y definición de los circuitos para la aplicación de visita autoguiada, el cual fue un trabajo colaborativo con el personal de INFUETUR, quienes aportaron materiales previos y conocimientos sobre la historia y los atractivos turísticos de la zona. Como resultado, se definieron dos circuitos temáticos que guiarán a los visitantes a través del Centro de Visitantes:

- Historia y sociedad
 - Exploradores Foráneos
 - Buscadores de Oro
 - Salesianos en la Patagonia
 - Grandes terratenientes
 - Nacimiento de Río Grande
 - Evolución demográfica de Río Grande
 - Malvinas y nuestra ciudad.
 - Pueblos Originarios Selk'nam
- Turismo y ambiente
 - Aspectos geográficos
 - Áreas Naturales Protegidas
 - Fauna autóctona e introducida
 - Flores de la estepa
 - Pesca deportiva
 - Turismo Rural
 - Observación de Aves

Estos circuitos se diseñaron para ofrecer una visión completa de la región, tanto desde un enfoque histórico y cultural como desde su riqueza natural y ambiental.

Estos recorridos, a su vez, permitieron definir las dos escenas interactivas para el juego de búsqueda en la pantalla táctil (TAC). Las escenas seleccionadas son:

Escena 1 - Encuentro de Culturas e Historia en Tierra del Fuego

Esta escena permite a los visitantes interactuar con elementos históricos relacionados con la llegada de los pueblos originarios y las primeras expediciones. Los elementos encontrables finalmente son:

- Arco Selk'nam
- Kochel
- Canasta de junco Selk'nam
- Tanú
- Paravientos Selk'nam
- Muñeca Selk'nam
- Peine Selk'nam
- Flecha de tiro
- Mapa de explorador
- Exploradores
- Cuaderno de notas
- Oro
- Buscadores de oro
- Fusil Winchester 1873
- Julio Popper
- Moneda acuñada por Popper
- Diccionario Ona-Castellano
- Cáliz
- Cuadro de Nuestra Señora de la Candelaria
- Máquina de hilar
- Cementerio de la Misión
- Reloj con cadena de José Menéndez
- Publicidad de las líneas marítimas "La Anónima"
- Tren de Trocha Angosta
- Avión de Aeroposta Argentina
- Crianza de ovejas
- Remo
- Estampilla de Julio Popper

Escena 2: Ambiente, Cultura y Turismo

Aquí se abordaron temas relacionados con la fauna, la flora y las actividades turísticas que definen la región, fomentando una reflexión sobre el vínculo entre la naturaleza y las comunidades. Los elementos finales a encontrar en esta escena son:

- Salicornia
- Lobo marino de un pelo
- Playerito rabadilla
- Pingüino de Magallanes

- Estrella de mar
- Loica
- Binoculares
- Anémona
- Concha oval
- Petrel
- Tonina
- Mosca de pesca
- Castor
- Caña de pesca
- Trucha marrón
- Salmón
- Wader
- Copo de pesca
- Bandurria
- Zorro gris
- Overa caja negra
- Tijeras de esquila
- Border Collie
- Fardo de lana
- Rosetón
- Fogón y cordero al asador
- Herradura
- Caballo Tobiano
- Carancho
- Lenga

También se recopilaron imágenes de referencia de cada objeto para garantizar su correcta ilustración.



Figura 5: Algunas de las imágenes de referencia para distintos objetos encontrables de la escena 1.

En ambas escenas, además de definir los objetos clave que los usuarios deberán encontrar, se definieron situaciones contextualizadas que enriquecieron la experiencia y facilitaron el trabajo de ilustración, algunas situaciones de ejemplo son:

- Un grupo de aborígenes Selk'nam reunidos alrededor de una fogata compartiendo carne de guanaco.
- Un hombre Selk'nam con un Kochel (tocado triangular de cuero) tallando un arco con una piedra afilada.
- Un niño Selk'nam jugando con una canasta de junco cerca de un paravientos de cuero.
- Una figura de Tanú, un espíritu de la Ceremonia del Hain, observando en la distancia, casi escondida entre los arbustos.

Finalmente, luego de reuniones con el personal de INFUETUR y con el encargado de modelado 3D, se estableció un conjunto de objetos clave que serían modelados para integrarse en la experiencia interactiva. Los objetos seleccionados son:

- **Kotaix:** un elemento simbólico que dará la bienvenida al Centro de Visitantes y proporcionará la primera pista en el recorrido.
- **Caranca:** esta especie de cauquenes, representada por una figura de color blanco, se seleccionó por su relevancia en el ecosistema local.
- **José Menéndez:** figura central en el proceso económico de Tierra del Fuego.
- **Salmónidos.**
- **Promoción Económica:** la Ley 19.640, que impulsó el desarrollo y poblamiento de la región, es uno de los temas destacados del recorrido.
- **Central de Operaciones de Combate (COC):** en homenaje a la Guerra de Malvinas y su impacto en la provincia, el COC es uno de los últimos elementos del recorrido, proporcionando un contexto histórico crucial para los visitantes.

Etapa 2 – Diseño de interfaces, base técnica y primeros desarrollos

Durante la segunda etapa se diseñaron y validaron los mockups que definen la experiencia de uso del gestor de contenidos (CMS), priorizando una interfaz simple e intuitiva para el equipo de INFUETUR responsable de cargar y editar la información.

A partir de estos diseños y de las reuniones previas con el personal del Centro de Visitantes, se construyó el modelo de base de datos en PostgreSQL, pensado para abastecer a la app autoguiada, la pantalla táctil y la aplicación de realidad aumentada. La estructura contempla contenidos multilingües con versiones en borrador y publicadas, entidades para recorridos, escenas y elementos interactivos, relaciones con recursos multimedia y metadatos, así como control de usuarios, roles y registros de actividad, garantizando una administración centralizada y escalable.

Con el modelo consolidado, se maquetó la interfaz en Laravel, Inertia y React JS, manteniendo la estética institucional y asegurando un comportamiento responsive. El trabajo incluyó la navegación lateral hacia secciones clave, funcionalidad para iniciar y cerrar sesión, recuperación de contraseña, formularios con validaciones y un panel de gestión de QRs. Paralelamente se implementaron las funciones de backend necesarias para crear, editar,

publicar y eliminar contenidos y recorridos, cargar medios asociados, y gestionar su visibilidad, todo ya probado en entorno local e integrado a la interfaz.

Figura 6. Formulario de gestión de un contenido

Figura 7. Formulario de gestión de usuarios

Para exponer esta información a las aplicaciones se desarrolló una API REST que permite consultar contenidos filtrados por circuito, siempre teniendo en cuenta los distintos idiomas; acceder a los recursos multimedia vinculados; y obtener la estructura de escenas y objetos buscables.

También se trabajó en el diseño y maquetado de la interfaz de usuario de la aplicación de visita autoguiada (AAG). El diseño se basó en los circuitos temáticos definidos previamente ("Historia

y sociedad” y “Turismo y ambiente”), incorporando elementos visuales coherentes con la identidad institucional del INFUETUR. Se definieron pantallas para:

- El inicio de la experiencia
- Selección de idioma
- Selección de recorridos
- Navegación entre puntos de interés
- Visualización de contenidos

Además, se contempló la posibilidad de acceso a contenidos a través del escaneo de códigos QR ubicados físicamente en el centro. A partir del diseño validado, se avanzó con la maquetación de las pantallas principales utilizando React Native, integrando los estilos y elementos visuales definidos para garantizar una experiencia fluida, moderna y adaptable a distintos tamaños de pantalla.

La interfaz está preparada para conectarse con el CMS mediante la API desarrollada, y ya incorpora mecanismos de almacenamiento offline mediante `localStorage`, permitiendo el funcionamiento sin conexión estable durante el recorrido.



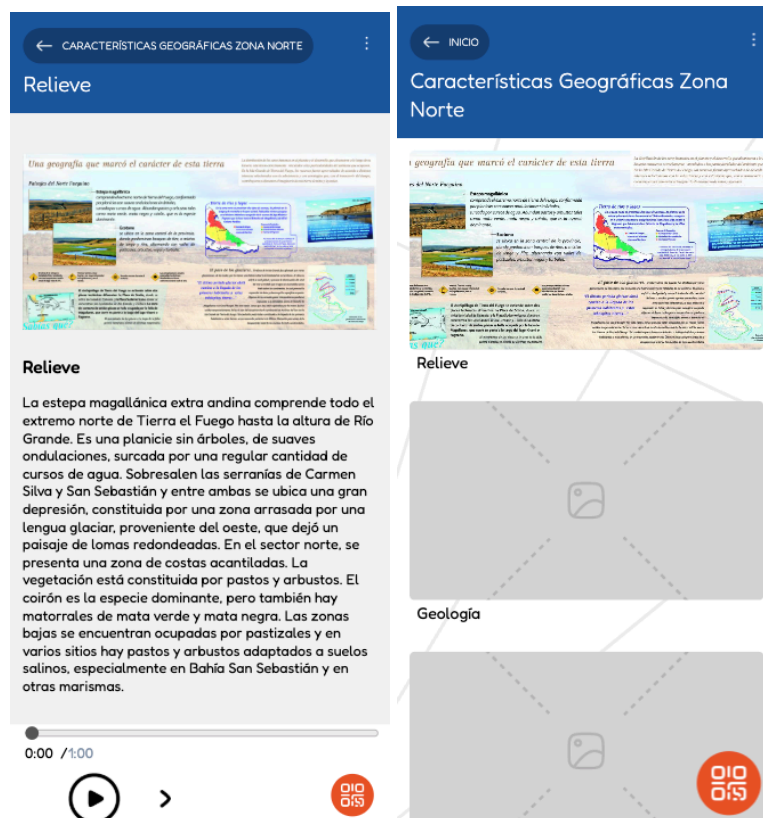


Figura 8. Aplicación ya desarrollada, con contenidos de prueba, y testeada en entorno local.

Con respecto a la aplicación de realidad aumentada (AAR), en esta etapa se avanzó en el diseño de la interfaz de usuario, considerando la experiencia de uso en dispositivos móviles y la dinámica de la “búsqueda del tesoro” planteada para el recorrido dentro del Centro de Visitantes. La interfaz fue concebida para guiar al usuario de forma clara e intuitiva en la exploración, con una pantalla principal que integra la cámara del dispositivo, pistas visuales, progresos y acceso a la información asociada a cada objeto encontrado. Se diseñaron además elementos gráficos como íconos, botones y transiciones para facilitar la interacción en entornos reales y con diferentes niveles de luminosidad.

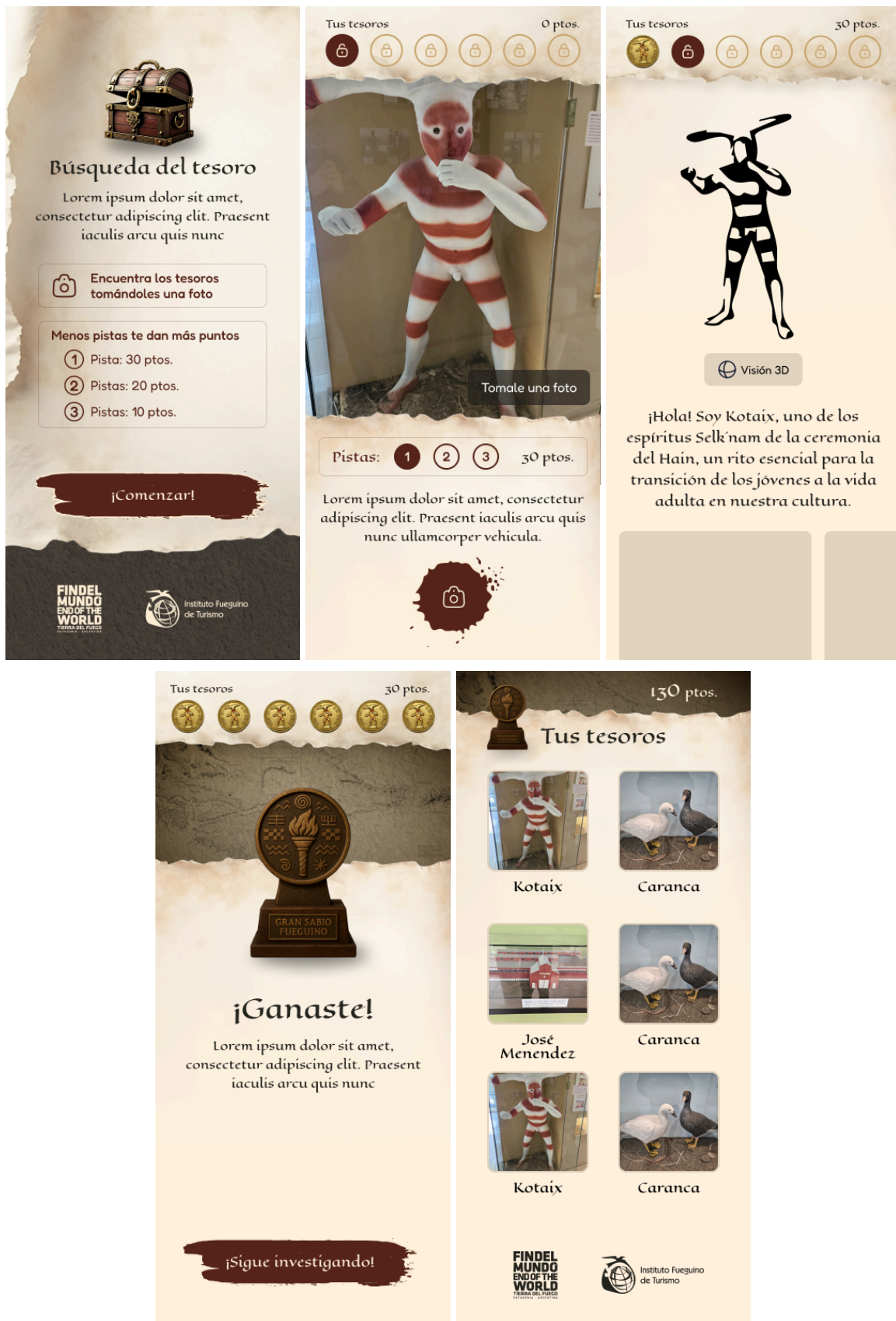


Figura 9. Diseño de la aplicación de búsqueda del tesoro.

Paralelamente, se inició el trabajo sobre los objetos tridimensionales que forman parte de la experiencia. Se seleccionaron, en coordinación con el equipo de INFUETUR, un conjunto de

elementos clave que representan aspectos históricos, culturales y naturales de la provincia. Estos objetos fueron modelados en 3D, texturados con materiales realistas y preparados con rigging para permitir animaciones básicas dentro del entorno de RA. Los modelos fueron optimizados para asegurar su correcto funcionamiento en una amplia variedad de dispositivos, priorizando la fluidez de la experiencia sin comprometer la calidad visual.

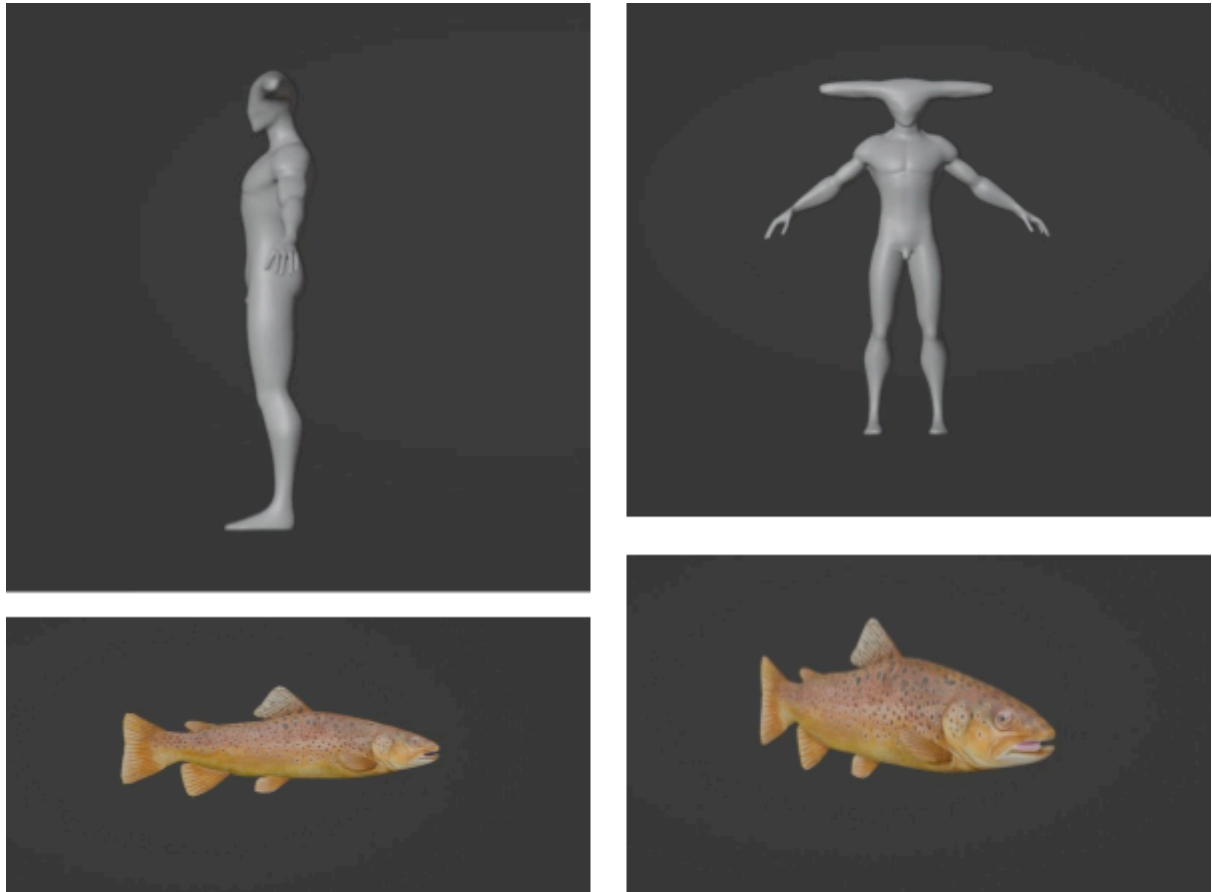


Figura 10. Modelos 3D del Kotaix y de un salmónido.

Finalmente, se comenzó a trabajar de manera anticipada en la definición detallada de las dos escenas interactivas que compondrán el juego de la pantalla táctil (TAC). A partir de los circuitos temáticos previamente definidos, se refinaron los objetos que deberán ser encontrados por los usuarios en cada una de las escenas, incorporando nuevos elementos que fortalecen el enfoque educativo y la inmersión narrativa. Este trabajo se llevó a cabo en conjunto con el equipo de INFUETUR, y permitió precisar la disposición visual, las situaciones ilustradas y el vínculo entre los objetos y sus contenidos asociados. Además, se realizaron los primeros bocetos de la primera escena, que sirvieron como base para la ilustración final. A continuación, se incluyen capturas de pantalla representativas del avance en estos diseños preliminares.



Figura 11. Avances del boceto de la Escena 1: Encuentro de Culturas e Historia en Tierra del Fuego

Etapa 3 – Desarrollo funcional, optimización y avance en aplicaciones interactivas

Durante esta etapa se continuó el trabajo iniciado en la fase anterior, enfocándose en la optimización de funcionalidades y la preparación del sistema para su entorno productivo. Se realizaron mejoras técnicas y ajustes significativos varios en el gestor de contenidos (CMS) como también en la aplicación de autoguía (AAG), como la migración del sistema de lectura de QR, reemplazando la librería *qr-scanner* por la cámara nativa de Expo, la actualización de los paquetes de Expo a versiones más recientes y la mejora del componente de carga de imágenes, optimizando la forma en que se almacenan y visualizan los archivos.

En paralelo, se avanzó significativamente en la pantalla táctil (TAC), la cual tiene dos funciones principales:

1. La visualización de los recorridos y contenidos del Centro
2. El juego interactivo de búsqueda de objetos.

Durante esta etapa se avanzó en el diseño de ambos subsistemas, desarrollando la estructura de navegación de los contenidos y el prototipo del juego.





Figura 12. Visualización de contenidos en pantalla táctil

En relación al juego de búsqueda de elementos, se finalizó con la definición e ilustración de las escenas y los elementos encontrables de acuerdo a las temáticas del Centro, donde la cantidad de elementos encontrables ascendió a casi 60 objetos.



Figura 13. Escena 1: Encuentro de Culturas e Historia en Tierra del Fuego



Figura 14. Escena 2: Ambiente, Cultura y Turismo



Figura 15. - Algunos de los objetos que se visualizarán en grande junto con su información correspondiente al ser encontrados.

Adicionalmente se comenzó con el diseño de las distintas etapas del juego, es decir, pantallas de selección de nivel, dificultad, pistas, información adicional al encontrar objetos y pantalla final.

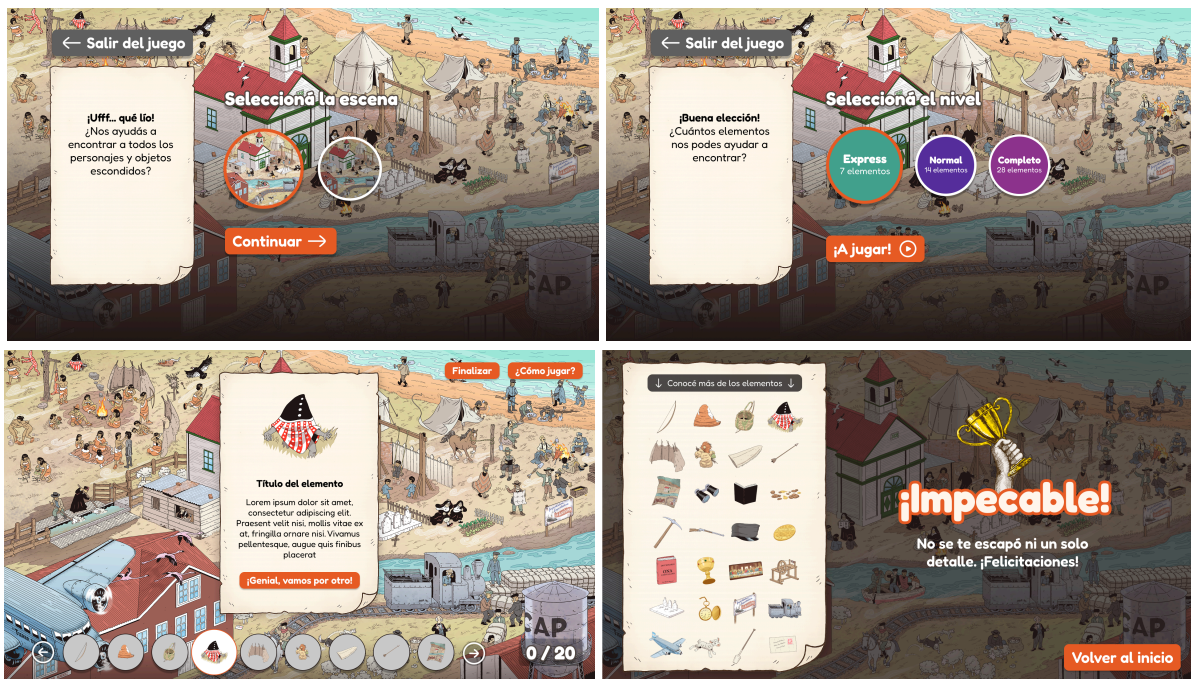


Figura 16. Diseño del Juego de Búsqueda de Objetos

Para la aplicación de búsqueda del tesoro en realidad aumentada (AAR) se continuó con las tareas iniciadas en la etapa anterior, particularmente en lo referido al diseño de la aplicación y el desarrollo de modelos 3D. Se mantuvieron reuniones con personal del Centro de Visitantes para refinar los detalles de los elementos a incluir en la aplicación, asegurando su relevancia histórica, cultural y natural.

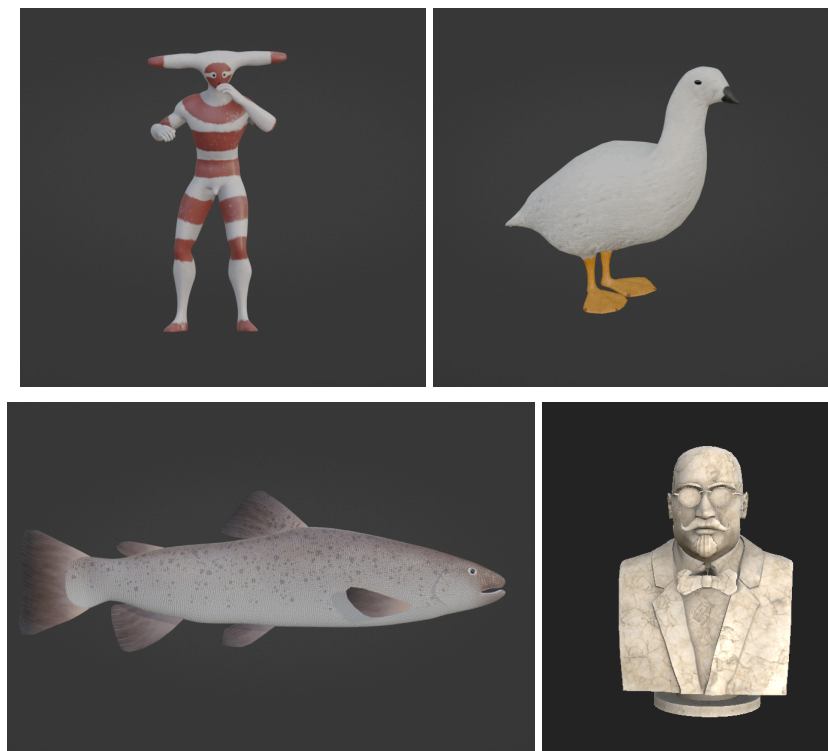


Figura 17. Modelos 3D de algunos de los niveles de la búsqueda del tesoro

También se inició el maquetado de la aplicación sobre la base del diseño validado, integrando los componentes visuales y la estructura general que permitirá su posterior conexión con los modelos 3D.

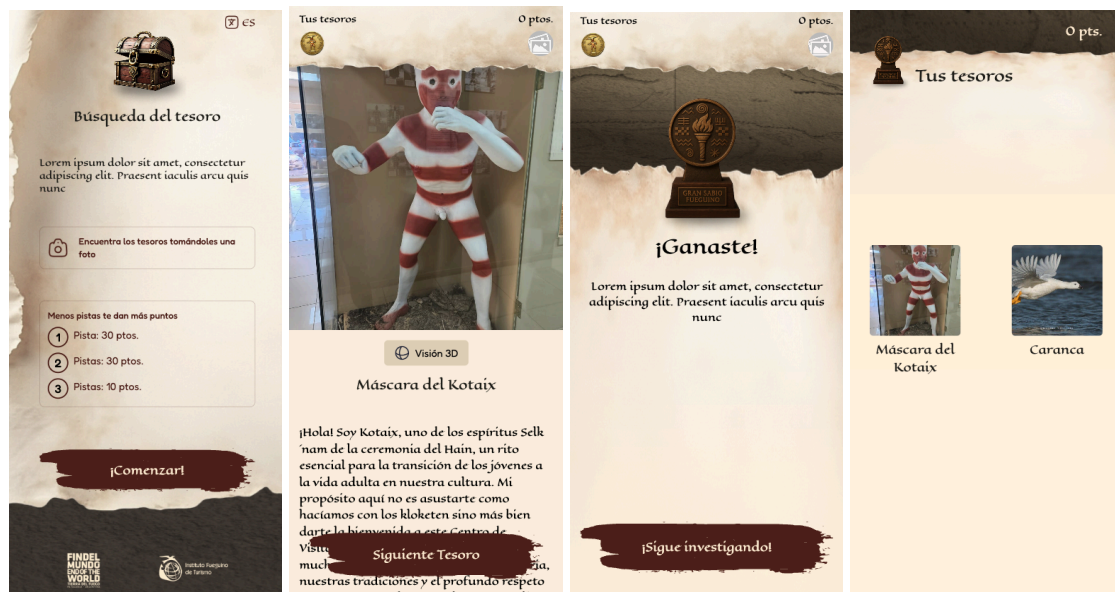


Figura 18. App de Búsqueda de Tesoro

En cuanto al despliegue del sistema, se trabajó en la mejora de la estructura de contenedores utilizada en el desarrollo, preparándolo para el entorno de producción. Además, se realizó la carga del sistema en el servidor provisto por la Dirección General de Infraestructura. Sin embargo, durante este periodo el acceso y comunicación de los servicios en dicho servidor se encontraba restringido a conexiones por VPN, lo que impidió concluir el despliegue durante esta etapa. Los subdominios definidos para direccionar las distintas aplicaciones son:

- cvzntdf-cms.aif.gob.ar (gestor de contenidos)
- cvzntdf-tour.aif.gob.ar (app de audioguía)
- cvzntdf-totem.aif.gob.ar (pantalla táctil: contenidos + juego de búsqueda)
- cvzntdf-tesoro.aif.gob.ar (juego de búsqueda del tesoro)

Etapa 4 – Implementación final, pruebas, recursos audiovisuales y capacitaciones

La cuarta y última etapa del proyecto estuvo enfocada en la finalización técnica de todos los componentes, su integración completa dentro del ecosistema del Centro de Visitantes y la preparación del equipo institucional para su uso sostenido en el tiempo. Esta fase consolidó el trabajo realizado previamente y permitió llevar cada aplicación y recurso visual a su estado definitivo.

En primer lugar, se completó la producción de los modelos 3D, abarcando sus etapas de modelado, texturizado y rigging. Estos modelos fueron diseñados específicamente para la aplicación de búsqueda del tesoro en realidad aumentada (AAR) y optimizados para su uso en dispositivos móviles.

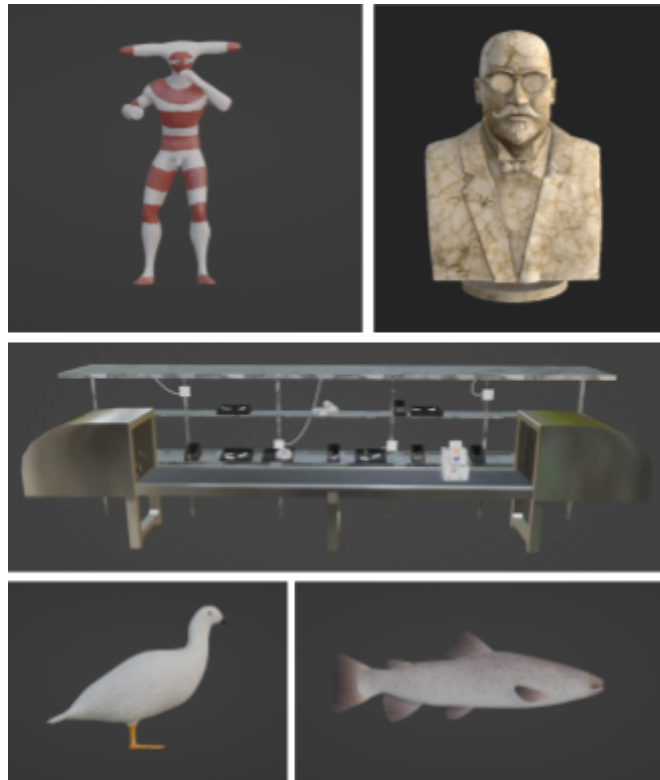


Figura 19. Modelos 3D finales, con animaciones incluidas.

Paralelamente, se realizó un viaje al Centro de Visitantes de Zona Norte para registrar material audiovisual —principalmente videos y secuencias guiadas— que permitieron entrenar el modelo de reconocimiento de imágenes utilizado por la aplicación. Este proceso aseguró una detección precisa de los marcadores físicos presentes en la exhibición y una interacción fluida entre el visitante y los objetos virtuales.



Figura 20. Objetos físicos que dispararán la visualización del modelo 3D.

Con estos recursos visuales se pudo llevar a cabo el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial encargado de reconocer los elementos físicos del Centro. Este proceso consistió en seleccionar y etiquetar cuidadosamente los fotogramas obtenidos en las diferentes áreas de la exhibición, asegurando que cada pieza quedara correctamente representada desde múltiples ángulos y condiciones de iluminación. A partir de este conjunto de datos se generó un dataset robusto que permitió entrenar un modelo de visión por computadora capaz de identificar de manera confiable los objetos cuando el visitante utiliza la aplicación en el entorno real. El entrenamiento incluyó etapas de preprocesamiento, normalización de imágenes, validación del rendimiento y ajustes iterativos para mejorar la precisión y reducir falsos positivos.

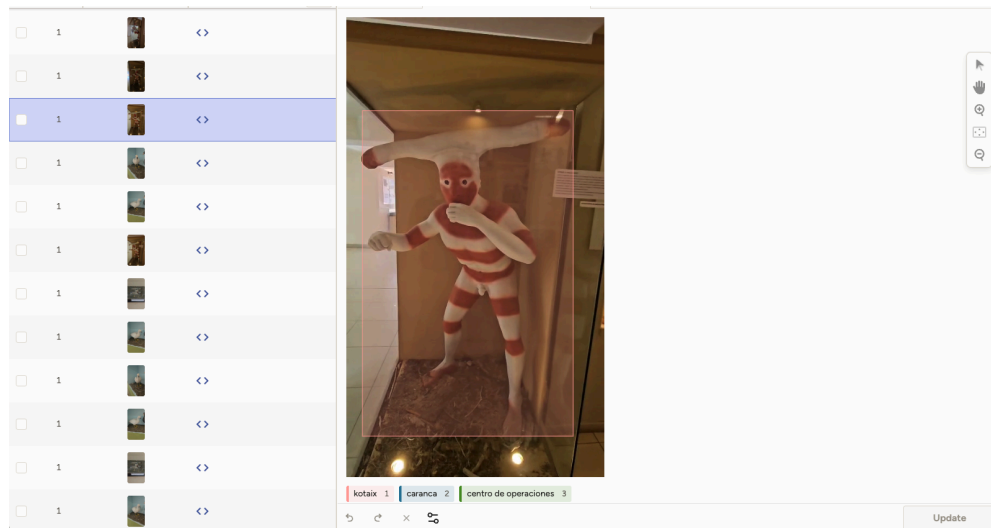


Figura 21. Etiquetado de objetos

En cuanto al desarrollo de aplicaciones, se finalizó por completo la App de Búsqueda del Tesoro (AAR), integrando los modelos 3D, los flujos de juego, las pantallas de interacción, el reconocimiento de imágenes y las funcionalidades de retroalimentación para el usuario. El resultado es una experiencia interactiva integral, estable y ajustada a los contenidos temáticos del Centro.

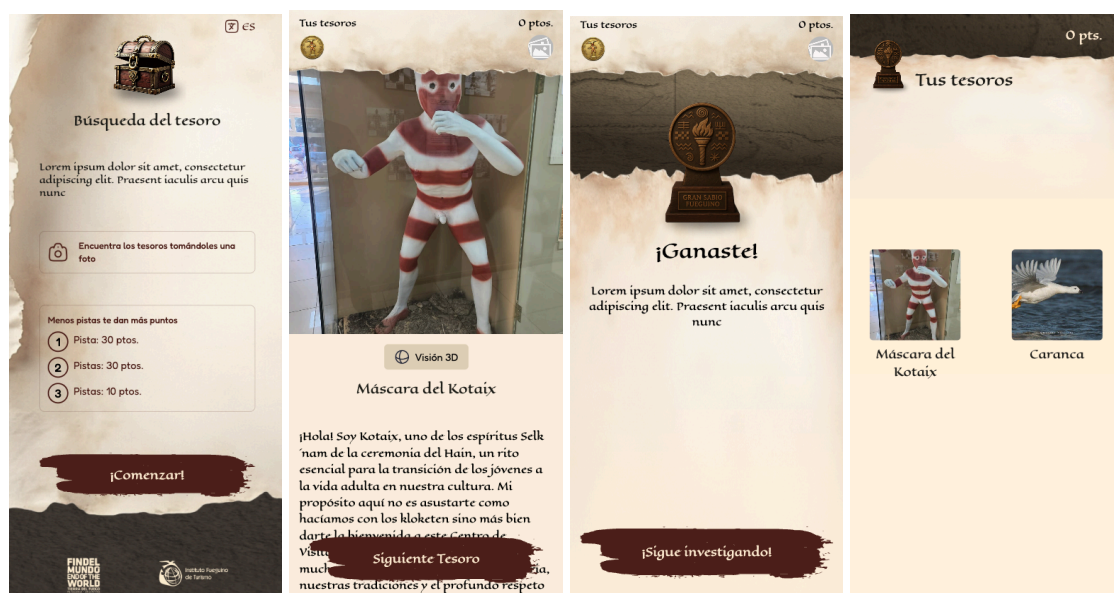


Figura 22. App de Búsqueda de Tesoro

En paralelo, se completó también la Aplicación para Pantalla Táctil (TAC), culminando el desarrollo de su visualizador de contenidos así como del juego de búsqueda de objetos. Este último incluye más de 60 elementos ilustrados, niveles de dificultad, sistema de pistas, escenas completas y elementos educativos vinculados al patrimonio natural y cultural de la región. Las pruebas en el dispositivo físico confirmaron el correcto funcionamiento de la aplicación en su entorno final.



Figura 23. App de guía con los recorridos finales cargados

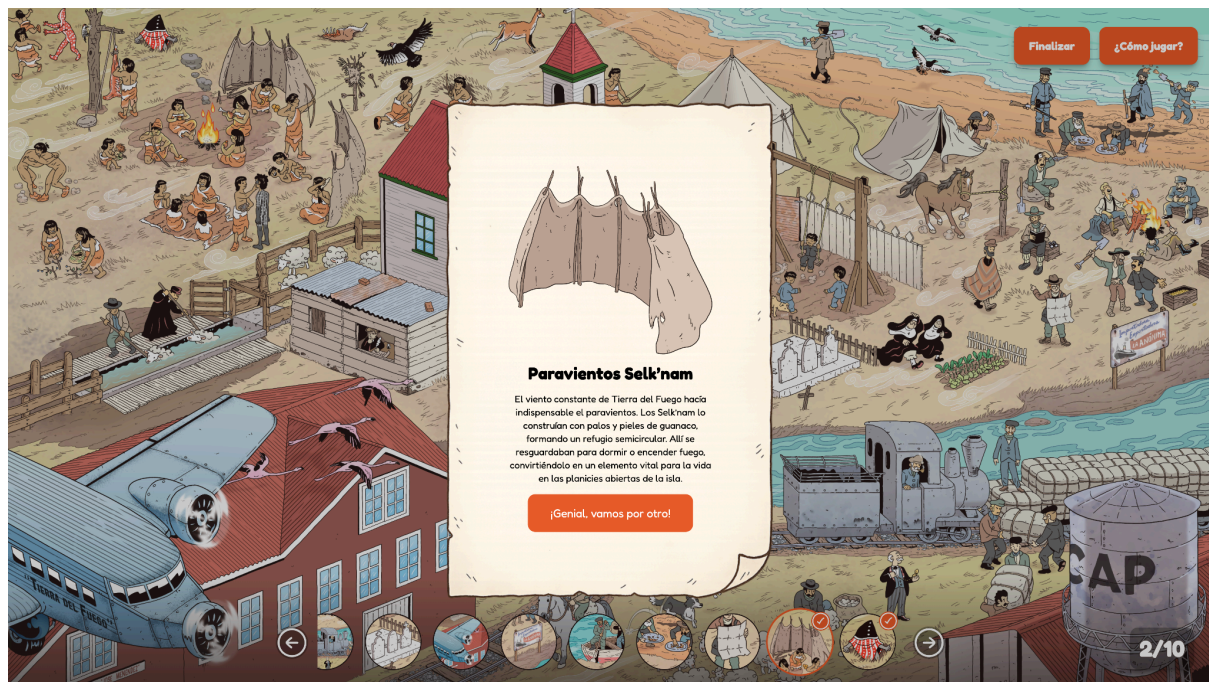


Figura 24. Juego de búsqueda de objetos con todas las descripciones e imágenes cargadas en el CMS

Con ambas aplicaciones finalizadas, se avanzó en el despliegue definitivo de todos los sistemas, incluyendo el CMS, la AAG, la TAC y la AAR. Esto implicó la configuración de contenedores, la

puesta en producción del servidor provisto por INFUETUR, la integración de los subdominios y la verificación de la comunicación entre servicios. Todos los sistemas quedaron operativos y accesibles en su entorno correspondiente.



Figura 25. La aplicación de guía y el juego operativas en la pantalla táctil.

Como cierre operativo del proyecto, se llevaron a cabo las capacitaciones destinadas al personal del Centro de Visitantes, cubriendo el uso del CMS, de la app de visita autoguiada (AAG), de la pantalla táctil (TAC) y de la app de búsqueda del tesoro (AAR). Estas instancias permitieron que el equipo institucional incorporara las habilidades necesarias para administrar contenidos, operar las aplicaciones, actualizar recursos y resolver situaciones cotidianas vinculadas al uso de los sistemas.

Finalmente, es importante resaltar, que el centro todavía no finaliza las modificaciones edilicias que permitirán la instalación del totem, así como la adecuación para una experiencia coherente con la app guía y la app de búsqueda del tesoro. También falta que se hagan públicos los dominios de entre el cvzntdf-totem.aif.gob.ar y cvzntdf-tesoro.aif.gob.ar, infraestructura de AIF está trabajando en ello. Igualmente, todas las aplicaciones fueron desplegadas y testeadas con los respectivos dominios en la VPN provista por el equipo de infraestructura. Esperamos poder asistir a en el despliegue final y puesta en marcha durante el período de garantía.

5. Resultados finales y entregables

Al finalizar las cuatro etapas de trabajo, el proyecto alcanzó la entrega completa de los componentes previstos, así como la producción de materiales digitales y las capacitaciones

necesarias para garantizar su uso y mantenimiento. A continuación se presenta el detalle de los entregables finales:

Gestor de Contenidos (CMS)

- Sistema web funcional para la administración centralizada de contenidos.
- Módulos de creación, edición, publicación y organización de contenidos multilingües.
- Gestión de recorridos, escenas y recursos multimedia.
- Módulo de usuarios, roles y permisos.
- API pública para las aplicaciones cliente.
- Estructura de contenedores preparada en entorno productivo.

Aplicación de Visita Autoguiada (AAG)

- App móvil con navegación por recorridos y lectura de QR mediante cámara nativa.
- Integración con el CMS para contenido dinámico.
- Funcionamiento offline y gestión de idioma.
- Estructura y estética de pantallas y componentes visuales validados.

Aplicación para Pantalla Táctil (TAC)

- Visualizador interactivo de contenidos del Centro.
- Juego completo de búsqueda de objetos, con más de 60 elementos ilustrados.
- Sistema de niveles, pistas, pantallas de inicio, transición y cierre.
- Integración funcional con el CMS para la sección de contenidos.

Aplicación de Búsqueda del Tesoro en Realidad Aumentada (AAR)

- App interactiva con reconocimiento de imágenes y modelos 3D.
- Flujos completos de juego y pantallas de interacción.
- Integración con recursos audiovisuales capturados en terreno.
- Modelos 3D optimizados y listos para uso en dispositivos móviles.

Modelos 3D

- Producción, modelado, texturizado y rigging de todos los objetos definidos para la AAR.
- Ajustes según validaciones con el equipo del Centro.

Ilustraciones y artes visuales

- Escenas completas y objetos para el juego de búsqueda de la TAC.
- Material adaptado a la identidad visual del Centro.

Manuales y capacitaciones

- Manual de uso del CMS.
- Capacitación al personal del Centro en: CMS, AAG, TAC y AAR.
- Asistencia técnica durante la puesta en funcionamiento.

Estado final de cada componente

- CMS: 100% finalizado, desplegado y en uso institucional.
- AAG: 100% funcional, probada en sitio y lista para publicación.
- TAC: 100% desarrollada, probada en entorno físico y validada con personal del Centro.
- AAR: 100% desarrollada, con reconocimiento de imágenes configurado y pruebas realizadas.
- Modelos 3D e ilustraciones: 100% producidos y validados.
- Capacitaciones: Completas, con participación del personal asignado.

Indicadores finales

- 4 aplicaciones totalmente operativas.
- Más de 60 ilustraciones originales producidas.
- 6 modelos 3D desarrollados y optimizados.
- 1 CMS centralizado capaz de abastecer a las 4 aplicaciones.
- Más de 8 reuniones de validación con el equipo del Centro y áreas técnicas de INFUETUR.
- Equipo del Centro capacitado para operar todas las herramientas.

6. Conclusiones

El Proyecto de Modernización del Centro de Visitantes de Zona Norte representa un salto cualitativo en la experiencia interpretativa y educativa ofrecida al público. La incorporación de tecnología interactiva, contenidos multimedia y herramientas autogestionables posiciona al Centro como un referente regional en innovación y accesibilidad.

Impacto del proyecto

- Modernización integral de la oferta interpretativa del Centro.
- Incorporación de tecnologías inmersivas e interactivas adaptadas a distintos tipos de visitantes.
- Mejora significativa en la autonomía institucional para gestionar contenidos y actualizaciones.
- Fortalecimiento del rol del Centro como espacio educativo y turístico.

Beneficios para el Centro de Visitantes

- Mayor participación del visitante gracias a experiencias interactivas.
- Contenidos actualizables y administrables sin intervención técnica externa.
- Un recorrido coherente y didáctico que combina historia, naturaleza y cultura local.
- Modernización que contribuye a la competitividad turística de la región y a la difusión del patrimonio.

**VIERA
Leonel
Ezequiel**

Digitally
signed by
VIERA Leonel
Ezequiel

Leonel Ezequiel Viera
Lic. en Informática
Director PANAL SAS
30-71629539-3