



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance y final de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	3
Vigencia	13/3/2018

Unidad Ejecutora: Universidad Nacional de La Matanza - DIIT

Código del proyecto: C-202

**Título del proyecto de investigación: Framework para la Generación de
Templates en Sistemas de Catálogo de Realidad Aumentada**

Programa de acreditación: PROINCE

Director del proyecto: Ierache, Jorge

Co-Director del proyecto: Igarza Aldo Santiago

Integrantes del equipo: MsC. Mangiarua Nahuel Adiel, Hernán Maurice

Fecha de inicio: 01/01/2017

Fecha de finalización: 31/12/2018

Informe final

Sumario:

1.	Resumen y palabras clave.....	3
2.	Memoria descriptiva.....	3
3.	Programación de actividades (GANTT):.....	7
4.	Metodología e instrumentos aplicados	8
5.	Resultados Obtenidos	9
6.	Vinculación con otros grupos de investigación / organismos.	27
7.	Conclusiones.....	27
8.	Bibliografía.....	28
9.	Cuerpo de anexos:	29

1. Resumen y palabras clave

El objetivo de esta línea de investigación es el desarrollo del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados (PROINCE C 168), permite la generación, distribución y explotación de contenidos de RA por parte de usuarios finales. Un catálogo se compone por un conjunto de marcadores que son aumentados con información provista por los usuarios al momento de su creación, la cual es visualizada utilizando una aplicación para teléfono inteligente conectada a internet. El sistema de catálogos virtuales permite predefinir la cantidad y tipos de contenidos asociados a cada marcador junto con sus transformaciones geométricas (posición, rotación, escala) y su orden de aparición en el editor. Mediante el uso de templates, se pretende simplificar la labor del usuario al momento de construir y generar contenido aumentado sin la necesidad de tener que contar con conocimientos específicos del dominio de la RA. El presente proyecto se orienta al desarrollo de un sistema de aumentación de metacontenidos sobre las bases del sistema de catálogo virtuales aumentados a fin de mejorar la usabilidad del sistema original para usuarios no expertos. Se propone entonces la incorporación del concepto de templates de aumentación de la realidad para los catálogos de realidad aumentada. Los mismos, permitirán definir la cantidad y tipos de contenidos, sus transformaciones geométricas y orden lógico, que, al ser aplicado a un catálogo aumentado en el momento de su creación, ayudará a mantener un formato uniforme entre todos sus marcadores, así simplificará la carga del material a aumentar por parte de usuarios no expertos en el área.

Palabras Claves: Realidad Aumentada, Catálogo Virtual Aumentado, Template.

2. Memoria descriptiva

2.1 Estado actual del conocimiento:

Bajo el término de realidad aumentada [1] (en inglés Augmented Reality o AR) se agrupan aquellas tecnologías que permiten la superposición, en tiempo real, de imágenes, marcadores o información generados virtualmente, sobre imágenes del mundo real. De esta manera, se crea un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales, ofreciendo una experiencia tal para el usuario, que puede llegar a pensar que forma parte de su realidad cotidiana. La realidad aumentada es una tecnología que ayuda a enriquecer nuestra percepción de la realidad con una nueva lente gracias a la cual la información del mundo real se complementa con la de la digital. La Realidad Aumentada (RA) agrega información sintética a la realidad. La diferencia Principal entre

Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada es que por una parte RV implica inmersión del participante en un mundo totalmente virtual y por otra parte la RA implica mantenerse en el mundo real con agregados virtuales. Un sistema de RA tiene 3 requerimientos: Combina la realidad con información sintética, Los objetos virtuales están registrados en el mundo real, Es interactivo en tiempo real. La Realidad Aumentada (Augmented Reality) es una variación de la Realidad Virtual. La Realidad Virtual usa ordenadores y otros dispositivos para producir una apariencia de realidad que permita al usuario tener la sensación de estar presente en esa realidad. La Realidad Virtual sumerge al usuario en un entorno en el que el usuario no puede ver el mundo real que le rodea. Sin embargo, la Realidad Aumentada (RA) toma información digital, como pueden ser fotos, audio, vídeos y las superpone sobre el entorno real. La RA puede ser usada para expandir nuestros sentidos. RA define una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. [2]. Los avances tecnológicos han permitido que la experiencia de realidad aumentada (RA) sea posible, ya no sólo en computadoras personales sino en equipos móviles de alta performance, los smartphones. Siendo estos últimos los que revisten mayor potencialidad debido a su movilidad y difusión, internacionalmente existen en la actualidad diversos grupos del ámbito público y privado que han incursionado en el tema, dando como resultado el desarrollo de kits de herramientas para reconocimiento de imágenes ARToolKit [3], visualización y renderizado de modelos 3D ARkit [4], Layar[5]. Como resultado de los desarrollos de las distintas aplicaciones de Realidad Aumentada en el marco del Proince C-168, cada uno de los integrantes del grupo ha logrado obtener conocimientos tanto en el área de la programación, como en el diseño de aplicaciones de realidad aumentada tanto para dispositivos móviles como para aplicaciones de escritorio. Se trabajó con la mayoría de los frameworks de Realidad Aumentada disponibles en el mercado tales como Vuforia [6], ARToolKit, Aurasma [7], Layar, Wikitude[8], con lo cual, se capitalizo experiencia de cada uno de ellos, permitiendo de esta manera proponer el desarrollo de un framework propio de libre disponibilidad que satisfaga la generación y explotación de un catálogo de RA.

2.2 Problemática a investigar:

El presente proyecto se orienta al desarrollo de un módulo adicional para el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados [9][10] extendiendo así el alcance de las funcionalidades del mismo.

Estudios de usabilidad sobre el sistema original han dejado en evidencia la necesidad de facilitar el flujo de trabajo para usuarios no expertos. Se propone entonces la incorporación

del concepto de una plantilla (template), para los catálogos de realidad aumentada. Los mismos permitirán predefinir la cantidad y tipos de contenidos, sus transformaciones geométricas y orden lógico, que al ser aplicado a un catálogo aumentado en el momento de su creación, ayudará a mantener un formato uniforme entre todos sus marcadores, así como simplificará la carga del material a aumentar por parte de usuarios no expertos del sistema y se le facilitará un aspecto de personalización sobre el cual el usuario puede tener su catálogo listo para la publicación en poco tiempo.

Tanto el uso del catálogo, como la nueva funcionalidad de creación de plantillas demuestran la necesidad de incorporar otras funcionalidades para que el usuario pueda compartir su catálogo o template creado con otros usuarios. Por este motivo, se plantea agregar funciones para la gestión de grupos de usuarios, donde el usuario podrá solicitar acceso a distintos grupos con el fin de poder compartir catálogos y plantillas con los mismos.

2.3 Resultados obtenidos:

Durante el comienzo del año 2017 se realizó una revisión del estado, problemáticas y desafíos encontrados en la utilización del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados, particularmente en las instancias de explotación limitadas fruto de las actividades de extensión comprendidas en el marco de la exposición bienal de arte integral. Este ciclo de análisis y entendimiento inicial del proyecto permitió identificar las necesidades y elementos a cubrir con la introducción del framework de plantillas durante la ejecución del resto del proyecto.

En esa etapa de revisión se determinó que, para facilitar la creación de un Catálogo Virtual Aumentado por un usuario no experto, era conveniente poder predefinir la cantidad y tipos de contenidos, sus transformaciones geométricas y orden lógico en una plantilla que, al ser aplicada a un catálogo en el momento de su creación, ayudará a mantener un formato uniforme entre todos sus marcadores y simplificará la carga del material a aumentar.

También se encontró, que resulta de gran ayuda el poder definir un nombre, alias, para los marcadores y para cada uno de sus contenidos. Esto permite abstraer al usuario final no experto de la terminología propia del campo de la RA y en cambio permitir al sistema adoptar el léxico propio del campo o entorno de dicho usuario.

Finalmente, se determinó la necesidad de alterar el orden de algunas tareas, contrario a lo descrito en la presentación del proyecto, moviendo la implementación de los grupos de usuarios a la segunda etapa y adelantando la implementación de la funcionalidad principal

del framework. Estimamos que este cambio nos permitirá afrontar tareas de extensión previstas para la segunda etapa del proyecto de manera más robusta.

Durante el comienzo de 2018, en los meses febrero y marzo se realizaron tareas no previstas para mejorar la usabilidad de la interfaz del editor web de catálogos del framework propuesto. Las tareas realizadas a destacar consistieron en hacer un rediseño para facilitar la visualización de marcadores creados recientemente. En abril, se realizó mejoras en el proceso de carga de contenidos virtual manual para facilitar la agregaciones y ediciones de marcadores de RA.

Durante el mes de Mayo, se realizó la reunión inicial con los representantes de la Secretaría de Extensión Universitaria para realizar un trabajo de vinculación para utilizar el framework presentado en la exposición Bienal de Arte Integral 2018.

En la reunión se acordaron los siguientes requerimientos de alto nivel para el trabajo de extensión:

Realizar una ampliación de la aplicación móvil de Realidad Aumentada el framework presentado para la aumentación de información de los principales expositores del evento a través de marcadores impresos en el catálogo del mismo. La información a mostrar y aumentar debe comprender al menos los siguientes ítems:

- Nombre del expositor en forma de RA
- Foto del expositor en forma de RA
- Vínculo (link) al sitio o red social del expositor en forma de RA
- Visualización estática de la agenda del evento separa por categorías

Debido a este acuerdo, El framework adecuó sus capacidades para la presentación del proyecto durante la bienal de arte 2018. Durante los meses de Junio y Julio, se procedió a realizar los ajustes y actualizaciones al framework de catálogos virtuales aumentados y framework de generación de templates para su utilización en la generación de contenidos para el evento. Se creó el template de catálogos virtuales aumentados según las características de aumentación definidas previamente y se comenzó con la adaptación de la aplicación móvil cliente del sistema de catálogos virtuales aumentados para incorporar una pantalla de presentación del evento. En agosto y septiembre, se rediseño la interfaz de la aplicación móvil para adaptarla al evento. Junto a este rediseño se agrego una sección para visualizar la agenda de actividades y un apartado con vínculos web a sitios de los artistas que presentaron sus obras en el evento.

3. Programación de actividades (GANTT):

Se completaron satisfactoriamente las actividades detalladas en las etapas previstas en la Fase 1, que se detallan a continuación:

Fase	Tareas	2017											
		e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
Implementar Creacion de Templates	Planificar tipos de templates iniciales	X	X										
	Diseño e implementacion de templates en la webapp			X	X	X	X						
Primera Iteracion de prueba de Templates	Prueba de laboratorio del uso de los templates en la webapp							X					
	Prueba de interaccion entre los templates y los grupos de usuarios							X					
Primera Iteracion de refinamiento de la aplicacion	Debugueo y correccion								X	X			
	Prueba preliminar del uso de templates en la webapp con las correcciones realizadas									X			
Adaptacion de Arquitectura	Actualizacion del modelo de datos aplicacion movil										X		
	Implementacion de nuevos DTOs										X		
	Implementacion de estados del catalogo en aplicacion movil											X	
	Incorporacion de patron listener en componentes del catalogo en aplicacion movil												X

Debido a la actividad de vinculación realizada para extensión universitaria, organizadores del evento de la bienal de arte 2018, se replanteó las actividades previstas del año 2018. A continuación, se muestra el calendario de actividades completadas de las últimas fases del proyecto:

Fase	Tareas	2018											
		e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
Mejoras de usabilidad	Rediseño de mejora de usabilidad de editor web		X										
	Implementación de mejora de usabilidad de editor web			X	X								
Implementación de rediseño para Bienal de Arte 2018	Reunión BAI 2018					X							
	Ajustes en la generación de templates para su utilización y generación de contenidos para el evento						X	X					
	Creación de template para el evento BAI 2018							X					
	Personalización de aplicación móvil para BAI 2018							X	X	X			
	Carga de datos de artistas del evento								X	X			
Prueba de Framework para Bienal de Arte 2018	Prueba de laboratorio de la aplicación móvil personalizada								X				
	Debug y correcciones en base a la prueba de editor web								X				
Despliegue BAI 2018 y cierre de proyecto	Despliegue de aplicaciones para el evento y presentación.										X		
	Confección y ajuste de documentación requerida.											X	X

4. Metodología e instrumentos aplicados

1.1 Diseño metodológico.

El desarrollo se orienta al campo de metodologías orientadas a objetos, con el empleo de técnicas de modelado.

1.2 Herramientas.

El grupo de RA cuenta con equipamiento (Tablet, teléfonos, servidor de datos, router, tres computadoras para el desarrollo).

1.3 Limitaciones.

El proyecto se limita al desarrollo de framework experimental de generación de templates para el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados y los cambios necesarios al mismo para su integración.

4.4. Muestras.

Se consideran el set de muestras de artes correspondiente a bienal de arte, se adjunta archivo digital con la totalidad de muestras en el anexo muestras.

5. Resultados Obtenidos

Desarrollo del Sistema:

Se desarrolló una serie de submódulos (controlador web y principal) para el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados, el cual fue presentado inicialmente en el Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación 2017 (WICC 2017). Se modificó el módulo móvil del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados aplicando un rediseño estructural en los mecanismos de generación de contenidos a visualizar.

Se describe a continuación los detalles de implementación:

- Sub-Módulo web: se crearon las interfaces web necesarias para la creación y edición de templates, acorde a lo maquetado en la presentación del proyecto, a la vez que se han modificado las interfaces de panel de control y manejo de catálogos para poder vincular los mismos con una template.
- Sub-Módulo principal: se amplía la entidad catálogo para poder relacionarse con una template. Se amplían las entidades, contenido y marcado. Se crean las entidades MarkerTemplate y ContentTemplate como observamos en la Fig 3.
- Módulo móvil: se modificó la estructura principal del mismo con una arquitectura basada en estados y eventos. Se rediseñó la arquitectura del submódulo de generación de contenidos con una arquitectura basada en eventos.

Desarrollo: Primera etapa de implementación del sistema

Se comenzó la etapa con la implementación del submódulo de creación y edición de templates en el módulo principal (servidor), junto con las modificaciones al esquema de datos necesarias para almacenar las templates, Fig.1, y generar las vinculaciones con los catálogos, Fig 2.

Editar Template de Marcador

Nombre del template:

Nombre para los marcadores:

Lista de Contenidos:

Contenido N° 1

Nombre:

Tipo de Contenido:

Orden:

Posición:

Posición

X:

Z:

Altura:

Escala:

Fig. 1. Interfase web de edición de template, donde se agrega un contenido de tipo imagen llamado Esquema con sus respectivos valores de orden y posición.



Cantidad de Marcadores: 0

ElectroDedo.jpg

Nombre del Catálogo:

Template:

Geoposicionado:

Fig. 2. Selección de template durante la creación de un catálogo.

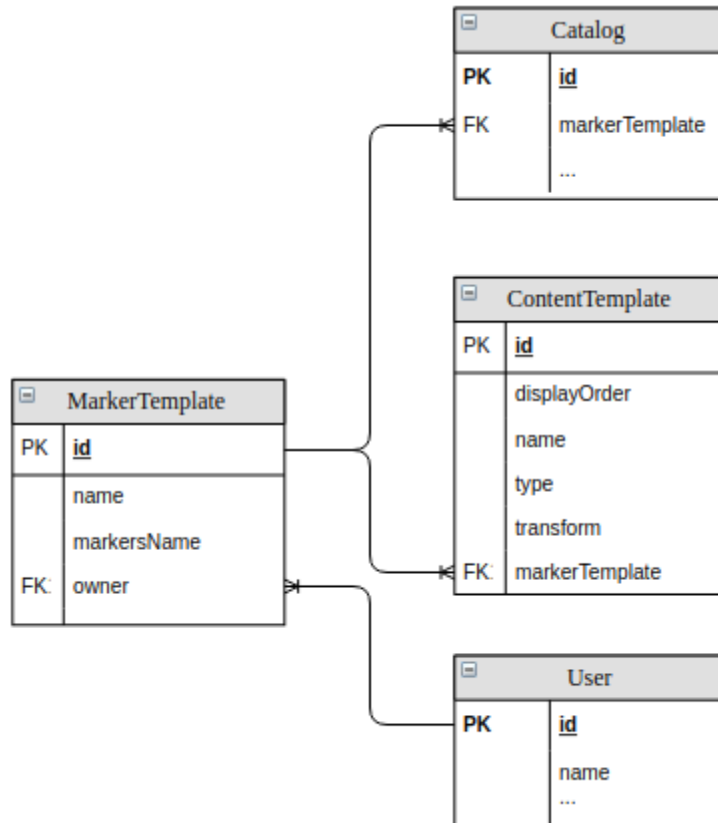


Fig. 3: Extracto de diagrama entidad relación con los cambios necesarios para la implementación del framework de templates.

Adicionalmente se rediseñó el módulo móvil, implementando una nueva arquitectura principal basada en estados y eventos.

Siendo que el comportamiento de la aplicación en un momento dado depende de la interacción previa con el usuario y el módulo principal (servidor), se encapsuló dicho comportamiento en objetos estado. La aplicación mantiene 1 solo estado actual como activo, dictando este los comportamientos y las interacciones posibles, así como las condiciones necesarias para pasar a un estado diferente, generando un grafo de estados finito implícito. Algunos de estos estados son: “Escaneando por Catálogos”, “Descargando Información”, “Generando Contenidos”, “Visualizando Contenidos”, etc. como podemos ver en la Figura 4. Este nuevo paradigma no solo permite mantener un código fuente mas ordenado, sino que facilita enormemente alterar el flujo de la aplicación al agregar o quitar estados, permitiendo su adaptación a necesidades particulares como las presentadas durante las exposiciones BAI.

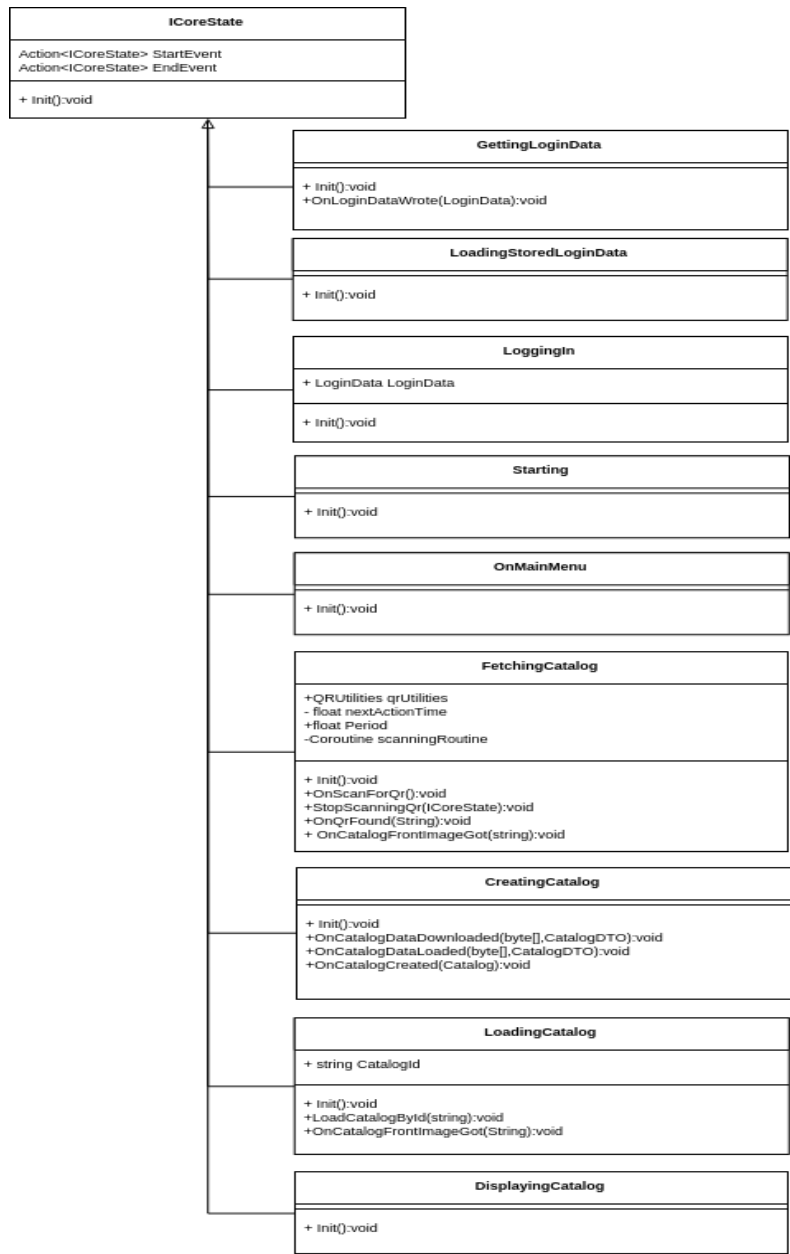


Fig. 4.: Extracto de diagrama de clases con los estados del sistema.

Finalmente se rediseñó el mecanismo de generación de los contenidos descargados del sistema servidor a mostrar en forma de RA. Implementando una arquitectura por eventos, la información de cada contenido recibido desde el servidor dispara un evento global acorde a su tipo, el cual es escuchado por objetos generadores, los mismos traducen la información en objetos visuales de RA (Figura 5). Esta nueva arquitectura permite la modificación o adición de elementos visuales extra a un determinado tipo de contenido sin la necesidad de alterar el código ya existente, ampliando la posibilidad de personalización mediante el uso futuro de templates.

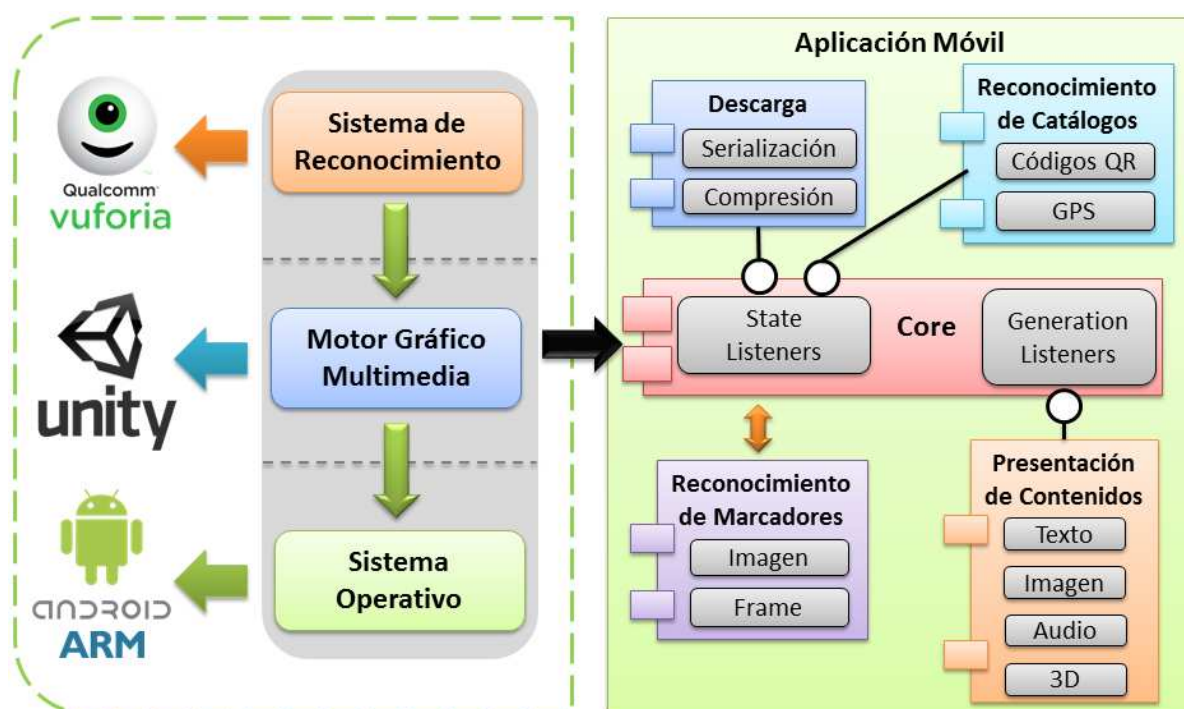


Fig. 5: Diagrama conceptual de arquitectura de aplicación móvil.

Primera etapa de pruebas

Complementando las pruebas de unidad en cada una de las etapas de desarrollo de la aplicación, y como cierre del ciclo anual, se realizaron pruebas de integración y corrección de errores de esta primera etapa de desarrollo. Se realizó un estudio de usabilidad para evaluar la utilidad del nuevo framework e identificar las mejoras que se podrían llegar a implementar en la segunda etapa.

Pruebas iniciales y resultados preliminares del sistema

En diciembre de 2017 se realizó una prueba de usabilidad con dos grupos de usuarios del rubro informático, pero sin conocimientos particulares de la RA. En la prueba, cada usuario debía seguir pasos predefinidos enunciados en la Tabla 1 para crear un catálogo nuevo en el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados (acceso online provisto gratuitamente por un colaborador externo al proyecto), utilizando una template previamente creada o no, dependiendo de su grupo. El fin de la misma, era identificar las mejoras en usabilidad y cambios en la reacción del usuario provocadas por el nuevo framework.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios y pueden visualizarse en el siguiente diagrama:

Sin template:	Con template:
1- entrar a tus catálogos	1- entrar a tus catálogos
2- crear catálogo nuevo (dejando vacío lo del template y geoposicionado)	2- crear catálogo nuevo (usando template Rosedal)
3- crear un marcador	3- crear una nueva "Parte del Rosedal" (mirar botones luego de guardar el catálogo)
4- agregar un contenido de tipo texto con un título para una foto	4- completar los contenidos con el título y la foto
5- agregar un contenido de tipo imagen con una foto	6- agregar segundo "Parte del Rosedal"
6- agregar segundo marcador	7- completar los contenidos con el título y la foto
7- agregar un contenido de texto para otro título	9- completar la encuesta
8- agregar un contenido de imagen y subir otra foto	
9- completar la encuesta	

Tabla 1: Resumen de pasos a seguir para la generación de un catálogo durante el estudio de usabilidad.

Pregunta	Coeficiente	Versión 1	Versión 2	Diferencia
<i>Este sitio tiene contenido de mi interés.</i>	1	3.6	3.4	-0.2
<i>Es difícil navegar por este sitio.</i>	-1	3.6	3.0	0.6
<i>Puedo encontrar rápidamente lo que deseo en este sitio.</i>	1	2.8	2.8	0.0
<i>Este sitio me parece lógicamente coherente.</i>	1	3.6	3.4	-0.2
<i>Este sitio necesita más instrucciones de uso.</i>	-1	3.8	2.6	1.2
<i>Las páginas en este sitio me resultan atractivas.</i>	1	3.0	2.8	-0.2
<i>Me siento en control cuando utilizo este sitio.</i>	1	3.0	2.8	-0.2
<i>Este sitio es muy lento.</i>	-1	2.2	2.0	0.2
<i>Este sitio me ayuda a encontrar lo que estoy buscando.</i>	1	3.0	2.6	-0.4
<i>Aprender a navegar por el sitio es un problema.</i>	-1	3.8	2.8	1.0
<i>No me gusta utilizar este sitio.</i>	-1	2.0	2.4	-0.4
<i>Puedo fácilmente contactar a quien desee en este sitio.</i>	1	2.6	2.8	0.2
<i>Me siento eficiente al utilizar este sitio.</i>	1	2.4	3.0	0.6
<i>Es difícil decir si este sitio tiene lo que yo quiero.</i>	-1	3.0	2.6	0.4
<i>Utilizar este sitio por primera vez es fácil.</i>	1	2.4	3.8	1.4
<i>Este sitio tiene funcionalidades molestas.</i>	-1	4.0	2.8	1.2
<i>Recordar en que parte del sitio estoy es difícil.</i>	-1	2.0	2.2	-0.2
<i>Utilizar este sitio es un desperdicio de tiempo.</i>	-1	1.6	1.8	-0.2
<i>Cuando hago click en las distintas partes del sitio obtengo lo que espero obtener.</i>	1	4.0	4.0	0.0
<i>Todo en este sitio es fácil de entender.</i>	1	2.4	3.4	1.0

Tabla 2: Resumen de preguntas y sus puntajes en la evaluación de usabilidad.

Segunda etapa de Personalización del sistema para la Bienal de arte 2018

En la segunda etapa del proyecto, una vez relevado los requisitos de las autoridades de secretaría de extensión universitaria, se procedió a la adaptación de la aplicación móvil según el estilo del evento. Para la carga de datos se creó un template con los siguientes datos:

- Nombre del expositor
- Foto del expositor
- Vínculo (link) al sitio o red social del expositor

En las próximas secciones se detallará la creación del template de marcador, su posterior aplicación para crear un catálogo y finalmente se explicará cómo se reutiliza en la creación de contenidos asociados a cada artista del evento.

Creación del Template

Para crear un template debemos dirigirnos a la sección mis catálogos para que visualicemos el editor de catálogos virtuales y seleccionar la opción “Agregar template” (Figura 6).

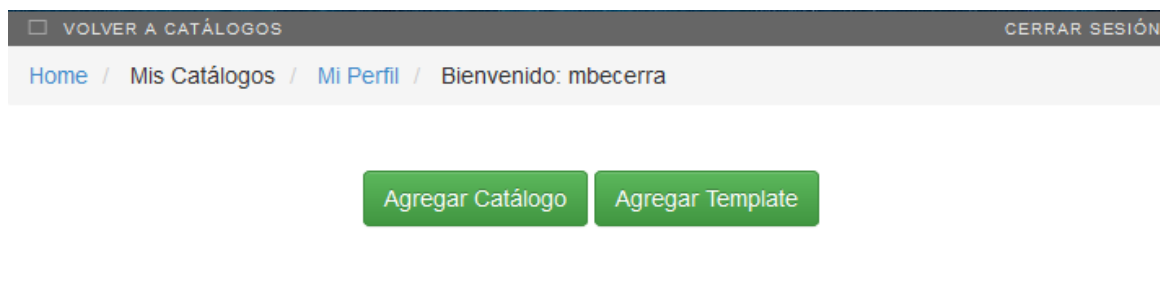


Fig 6. Editor de catálogos.

La opción seleccionada nos desplegará una pantalla donde tenemos que completar el nombre del template y de los marcadores, estos son “Catalogo de arte” y “Artista” respectivamente. En la figura 7 se observan todos los datos cargados de este paso.



Fig 7. Datos cargados en el editor de template de marcador.

Una vez completado los datos seleccionamos la opción “guardar cambios”. Esto nos desplegará inmediatamente una opción de agregar contenidos (figura 8).

VOLVER A CATÁLOGOS CERRAR SESIÓN

[Home](#) / [Mis Catálogos](#) / [Mi Perfil](#) / / [Editar Template de Marcador 129](#)

Editar Template de Marcador

Nombre del template:

Nombre para los marcadores:

Lista de Contenidos:

Fig 8. Selección de opción “+ Agregar”.

Los próximos pasos son la creación de contenidos Imagen, nombre y link del sitio del artista. Para crear un contenido seleccionamos la opción agregar y se nos desplegará el editor de contenidos que se observa en la figura 9. Completamos el tipo de contenidos (Image), el nombre (Imagen) y la posición (Centro) que le vamos a asignar a este contenido.

Nombre:

Tipo de Contenido:

Orden:

Posición Rotación

Posición

X:
Escala

Z:

Altura:

Fig. 9. Datos cargados en el editor de contenido de un template de marcador.

Una vez creado los tres contenidos en el editor de template obtendremos los siguientes resultados como se puede observar en la figura 10.

VOLVER A CATÁLOGOS CERRAR SESIÓN

Home / Mis Catálogos / Mi Perfil / Editar Template de Marcador 129

Editar Template de Marcador

Nombre del template: Catalogo de Arte

Nombre para los marcadores: Artista

Guardar Cambios

Lista de Contenidos:

+ Agregar

Contenido N° 1

Contenido N° 2

Contenido N° 3

Fig. 10. Template de Catalogo de arte cargado completamente.

Creación del Catálogo

Para crear un catálogo seleccionamos la opción “Agregar Catálogo” (Figura 11).

VOLVER A CATÁLOGOS CERRAR SESIÓN

Home / Mis Catálogos / Mi Perfil / Bienvenido: mbecerra

Agregar Catálogo Agregar Template

Fig. 11. Punto de partida para crear un catálogo

La opción seleccionada nos desplegará el editor (Figura 12) para completar los datos del catálogo: Nombre del catálogo será “Artistas Visuales BAI 2018”, seleccionaremos el template recién creado “Catálogo de arte” para que la plataforma prepare la estructura de los contenidos del marcador y facilite la carga de datos del artista (Imagen, Nombre y url). Cuando finalizamos guardamos los cambios realizados mediante el botón “guardar cambios”.

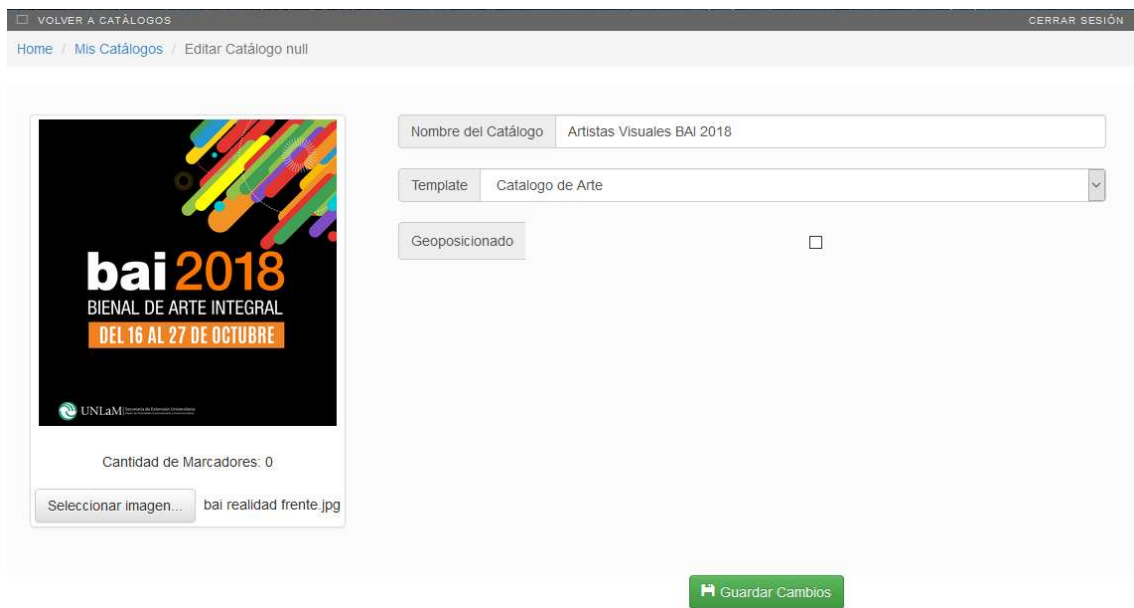


Fig. 12. Pantalla de carga de datos básicos de un catálogo

Una vez guardado, inmediatamente nos aparecerá el editor de catálogos para agregar Artistas al catálogo del evento como se observa en la siguiente figura:

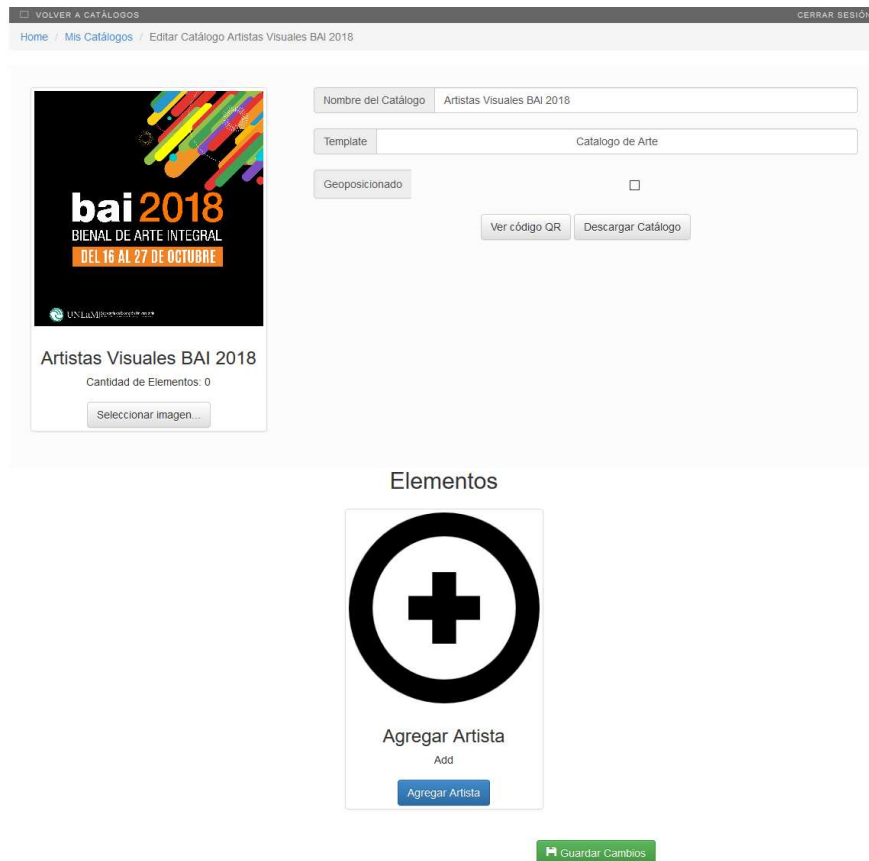


Fig 13. Editor de catálogo con datos cargados previamente

Para crear marcadores de artistas se selecciona la opción “agregar artista” del editor de catálogos como se observa en la figura 14.



Fig. 14. Opciones para la creación de marcador de un artista.

En la próxima sección, se detallará como se crea un marcador de un artista a partir de la aplicación del template creado.

Creación de un marcador de un artista

Una vez seleccionada la opción “Agregar artista” del paso anterior nos muestra el editor de marcadores con el template del catálogo aplicado (Figura 15):

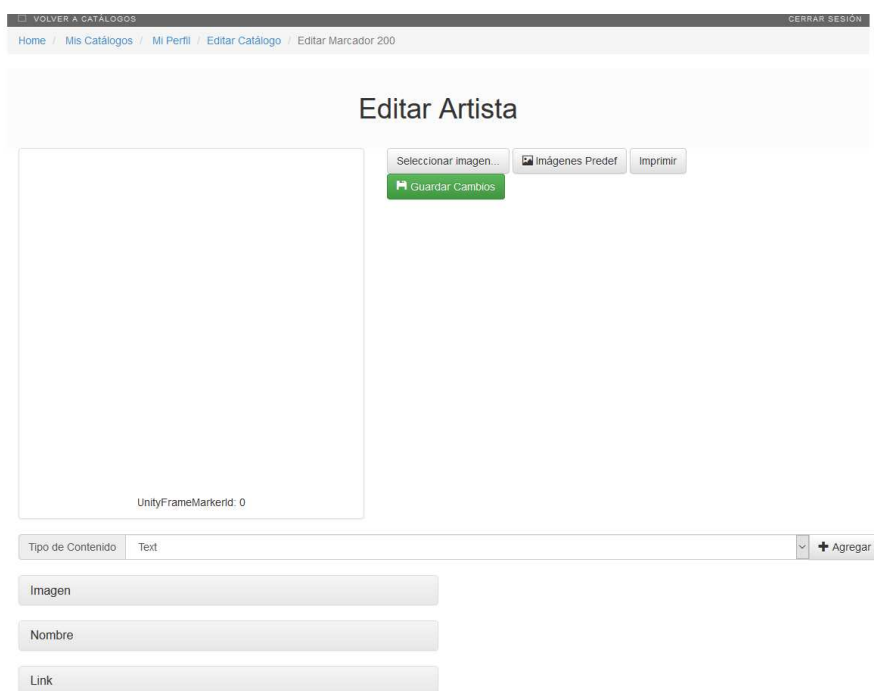


Fig. 15. Editor de marcadores luego de aplicar el template.

En el siguiente paso se debe elegir la imagen que tendrá el marcador (Imagen impresa en soporte físico) (Figura 16).



Fig 16. Imagen física del marcador.

En los pasos siguientes se cargarán los datos del artista, su imagen, nombre y link de la página. Como se estableció en el template creado se inicia con la carga la imagen virtual del artista que se aumentará sobre el marcador como se observa en la figura 17.

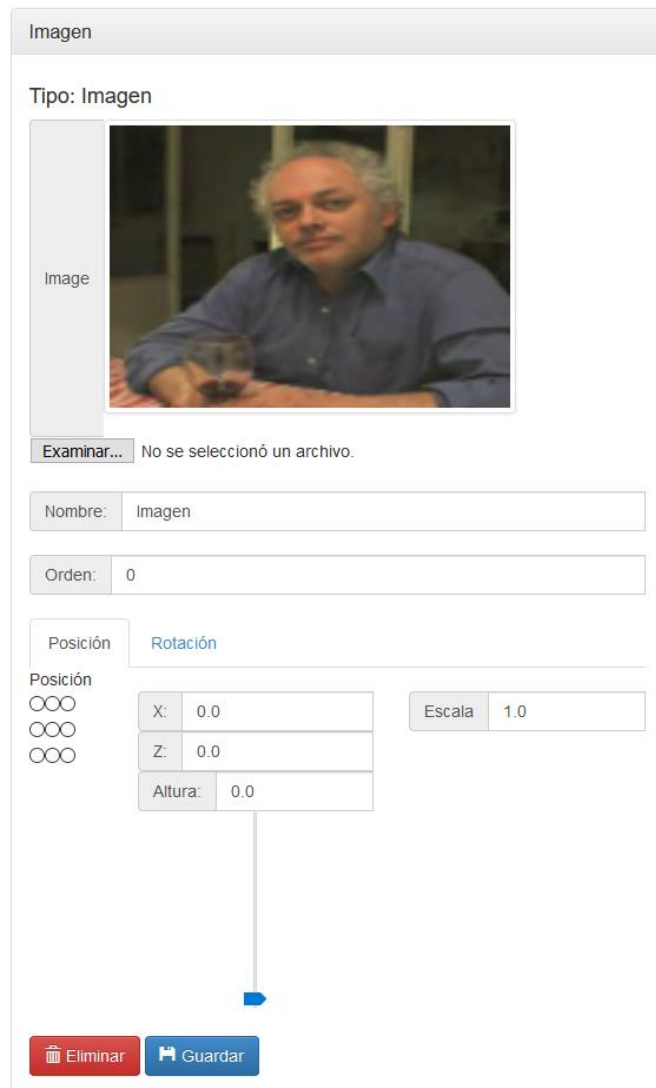


Fig 17. Imagen virtual de artista cargada.

Luego se cargará el nombre del artista "Mariano Sapia" en el contenido correspondiente (figura 18).

Nombre

Tipo: Texto

Text Mariano Sapia

Nombre: Nombre

Orden: 0

Posición Rotación

Posición

OOO

OOO

OOO

X: 0.0 Escala 1.0

Z: 0.0

Altura: 0.0

Eliminar Guardar

Fig 18. Nombre de artista cargado.

Por último, se carga el link de la página del artista (Figura 19).

Link

Tipo: Link

Text <https://www.facebook.com/mariano-sapia-107862489304682/>

Nombre: Link

Orden: 0

Posición Rotación

Posición

O OO

OOO

OOO

X: 0.0 Escala 1.0

Z: 0.0

Altura: 0.0

Eliminar Guardar

Fig. 19. Link de la página del artista cargado.

Con el template de marcador creado se realizó la carga de los contenidos virtuales a aumentar en forma de RA por parte del personal de la secretaría en los equipos del grupo de investigación como podemos observar en la figura 20.

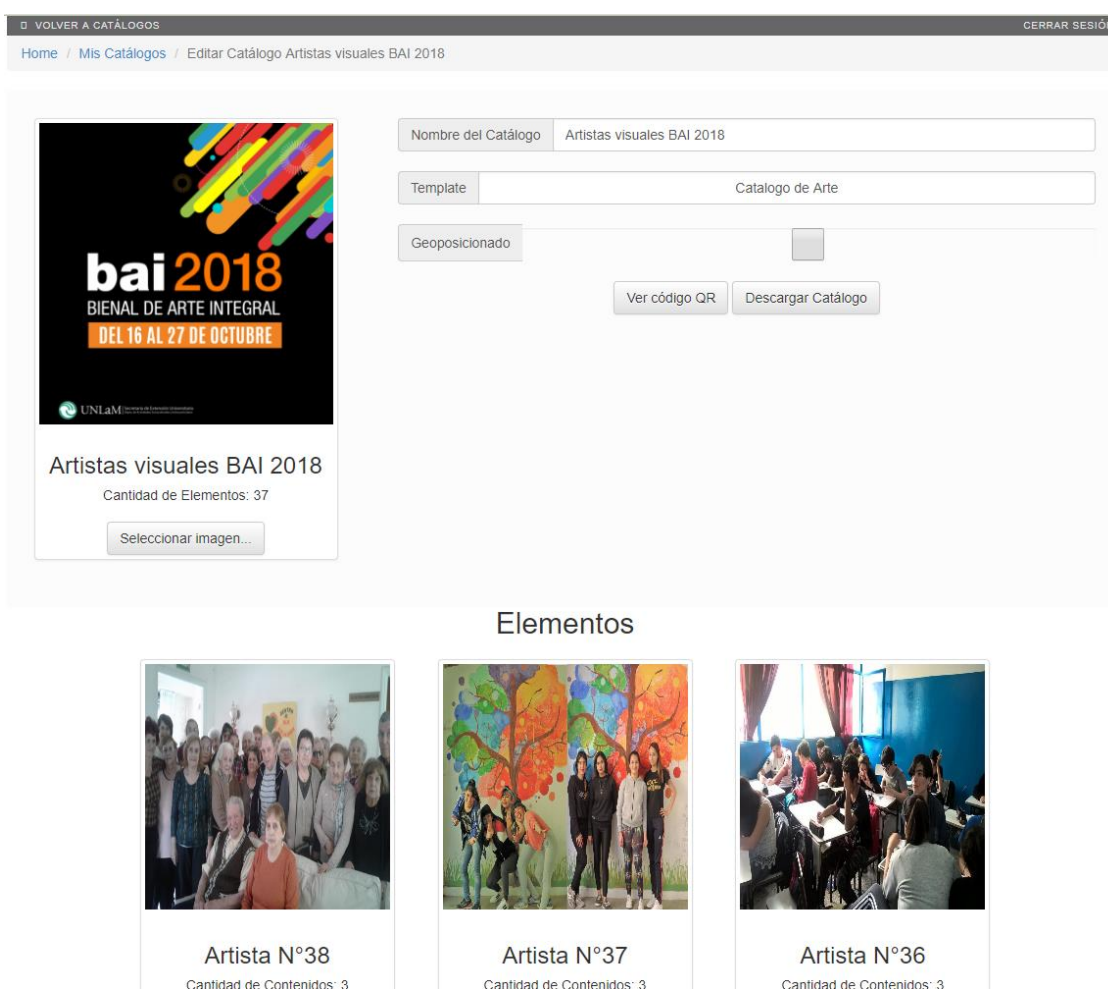


Fig. 20. Carga de contenidos a aumentar en el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados.

Visualización de contenidos de artistas

Para visualizar los contenidos del artista debemos descargar la aplicación BAI 2018 desde [aquí](https://drive.google.com/file/d/1MhLb9dsVHOTdYkSDKSGLGp6sq_o18aXQ/view). (https://drive.google.com/file/d/1MhLb9dsVHOTdYkSDKSGLGp6sq_o18aXQ/view) Cuando se inicializa la aplicación descargada se observará una pantalla de bienvenida como se puede observar en la figura 21. Para inicializar el visor de realidad aumentada se debe seleccionar el botón “Comenzar”.



Fig 21. Pantalla principal de la aplicación móvil para el evento BAI2018.

Una vez que el usuario observa la cámara inicializada debe apuntar al marcador físico para consumir los contenidos del marcador creado (Figura 22). Si el usuario desea visualizar el enlace del sitio debe seleccionar el botón “+” que aparece debajo del nombre del artista.

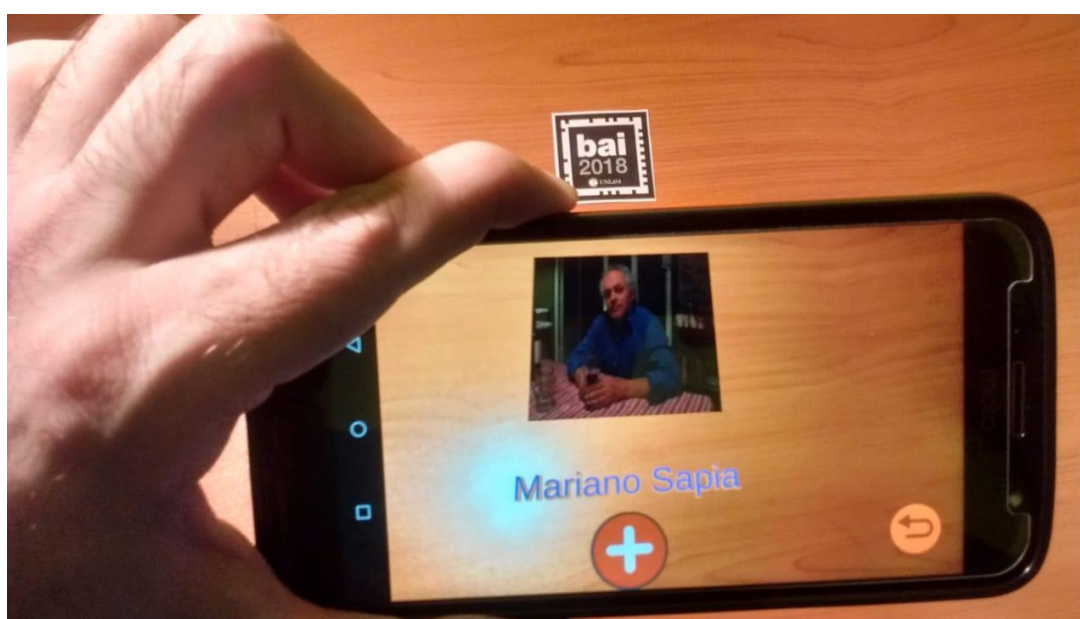


Fig 22. Visor de realidad aumentada Aplicación BAI 2018.

Actividades de Difusión de Resultados del Proyecto:

En el marco de este proyecto, se han realizado las siguientes publicaciones científicas y presentaciones:

- N. Mangiarua, C. Montalvo, F. Petrolo, D. Sanz, N. Verdicchio, E. Lobatto, A. Rosenthal, M. Becerra, S. Igarza, J. Ierache, “Framework para la Generación de Templates en Sistemas de Catálogos de Realidad Aumentada” XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, Buenos Aires, Argentina) p. 393-397 ISBN:978-987-42-5143-5
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61824>
- Nahuel Mangiarua, Jorge Ierache, Martín Becerra, Hernán Maurice, Santiago Igarza, Osvaldo Sposito “Framework para la Generación de Templates en Sistema de Catálogos de Realidad Aumentada” Libro de Actas XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación CACIC 2018 Pesado, Patricia; Aciti, Claudio; - 1a ed. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Buenos Aires. 2019, ISBN 978-950-658-472-6, pp 837-846.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73026>
- N. Mangiarua, J. Ierache, M. Becerra, H. Maurice, S. Igarza, O. Sposito. “Templates Framework for the Augmented Catalog System” XIV Argentine Congress of Computer Science. Selected papers). “Communications in Computer and Information Science” (CCIS) vol. 995 de la editorial Springer. Este libro contendrá artículos seleccionados de CACIC 2018. (En prensa).

Gestión y formación de Recursos Humanos:

Se incorporó el alumno Hernán Maurice como integrante del equipo desde el mes de Mayo 2017. El mismo se dedicó fuertemente a su formación tanto académica como en la dinámica del trabajo del grupo y las tecnologías de Realidad Aumentada.

Se dieron de baja los siguientes integrantes del equipo: Ing. Montalvo Mamani Cristian Jonathan, Petrolo Facundo Joel, Sanz Diego Rubén, Verdicchio Nicolás Nazareno y Lobatto Elias Ezequiel. Se adjuntan sus correspondientes cartas de baja en el anexo I Documentación de alta y/o baja de integrantes del grupo de investigación.

Transferencia tecnológica y extensión

Se han realizado las siguientes actividades de extensión:

- TEDx: realizado el día 2 de Septiembre de 2017. Durante la misma se presentaron los proyectos y aplicaciones educativas a los participantes, sobre la base de plataforma del C 202.
- Plaza Ciencia 2017: El día 2 de Octubre de 2017 se presentaron los proyectos y aplicaciones con fines educativos y sociales del grupo de investigación al público del evento.
- Feria Educativa 2017: del 10 al 12 de Junio de 2017, en la cual se presentaron a los alumnos de escuela secundaria y técnica los proyectos de investigación del grupo así como las aplicaciones y conceptos generales de la tecnología de la Realidad Aumentada.
- Participación el evento Bienal de Arte Integral 2018. El día 16 de octubre se presentó y utilizó el framework presentado para aumentar contenidos virtuales sobre las obras de los artistas del evento.

6. Vinculación con otros grupos de investigación / organismos.

- Reunión con la Dirección de Sanidad Conjunta de las fuerzas armadas argentinas. El día 7 de Junio de 2017, se llevó a cabo una reunión en la sede de la Dirección de Sanidad Conjunta con el fin de presentar el trabajo actual del grupo de investigación, así como también discutir y evaluar posibles proyectos de colaboración entre las partes.
- Participación en reunión del Ministerio de Defensa en el Hospital Militar Central. El día Lunes 26 de Junio de 2017, se llevó a cabo una reunión del Ministerio Nacional de Defensa con el personal del HMC durante la cual el grupo presentó sus trabajos y nuevamente se discutió posibles proyectos de colaboración y extensión.

7. Conclusiones.

Las tareas realizadas en el presente proyecto permitieron mejorar la usabilidad en la creación de marcadores a partir de templates previamente creados por el usuario. Los resultados presentados demuestran que la utilización de templates agiliza la carga de contenidos virtuales asociados a cada marcador, dando como resultado una mejor experiencia de usuario para manipular contenidos virtuales aumentados. La participación en el evento Bienal de Arte Integral 2018 permitió utilizar dichos templates para facilitar la carga de contenidos de los artistas que presentaron sus obras de arte en el evento.

8. Bibliografía.

8.1 Bibliografía de Interés

Mobile Augmented Reality, an Advanced Tool for the Construction Sector. *Bringing ICT knowledge to work: Proceedings of CIB 24th W78 Conference*, pp. 453-460. June 2007, Maribor, Eslovenia.

Mobile Augmented Reality for Providing Guide in Maintenance Tasks. *9th International Conference on Virtual Reality 2007 (VRIC 2007)*, Poster Contribution of the Laval Virtual. April 2007, Laval, Francia

Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. *ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7^a Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. ONLINE EDUCAMADRID'2007 Proceedings*, pp.24-29. May 2007, Madrid, Spain.

ISBN 3-9810562-5-6. X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa, C. Rouèche y, J.C. Olabe
(pdf) (presentation) http://docs.google.com/Present?docid=d4mfkbb_138qx3k7&fs=true

http://docs.google.com/Present?docid=d4mfkbb_138qx3k7&fs=true

Educational Mobile Environment With Augmented Reality Technology. *International Technology, Education and Development Conference INTED2007 Proceedings (CD)*, pp. 10, March-2007. Valencia, Spain ISBN: 978-84-611-4517-1. X. Basogain; José Luis Izgara; Diego Borro (pdf) http://158.227.75.138/Joomla/images/pdf/inted_2007_rasmap_1.pdf

http://158.227.75.138/Joomla/images/pdf/inted_2007_rasmap_1.pdf

Engineering Multimedia Contents with Authoring Tools of Augmented Reality. *International Technology, Education and Development Conference INTED2007 Proceedings (CD)*, pp. 7, March-2007. Valencia, Spain. ISBN: 978-84-611-4517-1. M. Olabe, X. Basogain, K. Espinosa, C. Rouèche and J.C. Olabe

8.2 Links de Interés

<http://ingcarlosreina.inkframe.com/realidad-aumentada/tutorial-paso-a-paso-realidad-aumentada/http://ingcarlosreina.inkframe.com/realidad-aumentada/tutorial-paso-a-paso-realidad-aumentada/>

<http://blog.aumentality.com/tutoriales/%C2%BFcomo-empezar-desde-0-con-realidad-aumentada/http://blog.aumentality.com/tutoriales/%C2%BFcomo-empezar-desde-0-con-realidad-aumentada/>

<http://active.tutsplus.com/tutorials/3d/beginners-guide-to-augmented-reality/http://active.tutsplus.com/tutorials/3d/beginners-guide-to-augmented-reality/>

http://www.html5rocks.com/en/tutorials/webgl/jsartoolkit_webrtc/http://www.html5rocks.com/en/tutorials/webgl/jsartoolkit_webrtc/

<http://www.cosmolearning.com/videos/introduction-to-augmented-reality-tutorial-for->

[flartoolkit/http://www.cosmolearning.com/videos/introduction-to-augmented-reality-tutorial-for-flartoolkit/](http://www.cosmolearning.com/videos/introduction-to-augmented-reality-tutorial-for-flartoolkit/)

8.3 Referencias

[1] Fundación Telefónica (2011). “Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo”.

http://www.fundacion.telefonica.com/es/arte_cultura/publicaciones/detalle/80

[2] Cristina Manresa Yee, María José Abásolo, Ramón Más Sansó y Marcelo Vénere (2011). “Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas”. ISBN 978-950-34-0765-3

[3] Artoolkit, vigente noviembre 2018: <http://www.artoolkitx.org/>

[4] ARkit, vigente noviembre 2018: <https://www.apple.com/la/ios/augmented-reality/>

[5] Layar, vigente noviembre 2018: <https://www.layar.com/>

[6] Vuforia, vigente noviembre 2018: <https://www.vuforia.com/>

[7] Aurasma(HP Reveal), vigente noviembre 2018: <https://www.aurasma.com/>

[8] Wikitude, vigente noviembre 2016: <http://www.wikitude.com/>

[9] Jorge Ierache, Nahuel Adiel Mangiarua, Sebastián Ariel Bevacqua, Nicolás Nazareno Verdicchio, Martín Ezequiel Becerra, Diego Rubén Sanz, Matías Ezequiel Sena, Fernando Martín Ortiz, Nicolás Daniel Duarte, Santiago Igarza (2014). 'Sistema de Catálogo para la Asistencia a la Creación, Publicación, Gestión y Explotación de Contenidos Multimedia y Aplicaciones de Realidad Aumentada'. XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Buenos Aires, 2014), Red de Universidades con Carreras de Informática (RedUNCI).

<http://hdl.handle.net/10915/42339>

[10] Ierache, J., Mangiarua, N., Bevacqua, S., Verdicchio, N., Becerra, M., Sanz, D., Sena, M., Ortiz, F., Duarte, N., Igarza, S. (2015). 'Development of a Catalogs System for Augmented Reality Applications'. World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 97, International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering, 9(1), 1 - 7. <http://waset.org/Publications/development-of-a-catalogs-system-for-augmented-reality-applications/10000077>

9. Cuerpo de anexos¹:

Anexo I: Copias de certificados de participación de integrantes en eventos científicos.

Anexo II: Copia de artículos presentados en publicaciones periódicas, y ponencias presentadas en eventos científicos.

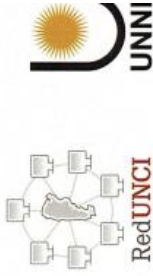
¹ Solo se anexarán los anexos que contengan contenido. No hace respetar la numeración.

Anexo I

Copias de certificados de participación de integrantes en eventos científicos.



XX Workshop de Investigadores
en Ciencias de la Computación



Se certifica que:

**Becerra Martín Ezequiel, Mangiarua Nahuel Adiel, Igarza Santiago, Ierache Jorge,
Abásolo María José**

han participado en calidad de autores del artículo:

**Líneas de Investigación del Grupo de Realidad Aumentada Aplicada: Templates de Catálogos
Aumentados Integración Escalable de Realidad Aumentada basada en Imágenes y Rostros
Aumentación de Sistemas SCADA en el Contexto de la Industria 4.0**

aceptado en el XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, realizado en la
ciudad de Corrientes, los días 26 y 27 de abril de 2018.

LIC. PATRICIA PESADO
COORDINADORA RED UNCI



MCTER. GLADYS DAPOZO
COMITÉ ORGANIZADOR UNNE



Se certifica que
Jorge Ierache
ha participado en calidad de Autor del artículo
“Framework para la Generación de Templates en
Sistema de Catálogos de Realidad Aumentada”
aceptado en el X Workshop Innovación en Sistemas
de Software (WISS),
realizado en la ciudad de Tandil del 8 al 12 de
octubre de 2018.



Mg. Claudio Aciti
Comité organizador
CACIC 2018



Lic. Patricia Pesado
coordinadora titular
RedUNCI



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Se certifica que
Hernán Maurice
ha participado en carácter de asistente
del XXIV Congreso Argentino de
Ciencias de la Computación
(CACIC 2018), realizado en la ciudad de
Tandil del 8 al 12 de octubre de 2018.

Mg. Claudio Aciti
Comité organizador
CACIC 2018

Lic. Patricia Pesado
coordinadora titular
RedUNCI

Anexo II

Copia de artículos presentados en publicaciones periódicas, y ponencias presentadas en eventos científicos.

Framework para la Generación de Templates en Sistemas de Catálogos de Realidad Aumentada

N. Mangiarua, C. Montalvo, F. Petrolo, D. Sanz, N. Verdicchio, E. Lobatto,
A. Rosenthal, M. Becerra, S. Igarza, J. Ierache

Universidad Nacional de La Matanza, Departamento de Ingeniería e
Investigaciones Tecnológicas.

Grupo de Realidad Aumentada Aplicada
Florencio Varela 1903, La Matanza, Buenos Aires, Argentina
jierache@unlam.edu.ar

Resumen

En este trabajo presentamos el desarrollo de un sistema de aumentación de metacontenidos sobre las bases del sistema de catálogo virtuales aumentados [1],[2] a fin de mejorar la usabilidad del sistema original para usuarios no expertos. Se propone pues la incorporación del concepto de template de aumentación de la realidad, para los catálogos de realidad aumentada. Los mismos permitirán predefinir la cantidad y tipos de contenidos, junto con sus transformaciones geométricas y el orden en el que aparecen en un determinado template. Así, al aplicarlo a un catálogo aumentado ayudará a mantener un formato uniforme entre todos sus marcadores, así como también simplificará la carga del material a aumentar por parte de usuarios no expertos en el área.

Palabras clave: Realidad Aumentada, Catálogo Virtual Aumentado, Template, herramienta de generación de contenidos aumentados.

Contexto

La investigación es desarrollada por el grupo de investigación de Realidad Aumentada Aplicada del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, en el marco del proyecto PROINCE C-202. El grupo se encuentra financiado a través de las becas otorgadas por la institución.

Introducción

Se plantea como hipótesis de trabajo la simplificación de la labor del usuario al momento de subir y publicar su propio contenido aumentado pudiendo generar plantillas de creación de catálogos aumentados. Estos catálogos están compuestos por el conjunto de imágenes seleccionadas por el usuario, a las que le incorporará contenidos de realidad aumentada. Los usuarios podrán compartir sus catálogos con un grupo de usuarios, sin la necesidad de tener que recurrir a herramientas específicas de aplicación en RA.

Este equipo de investigación ha desarrollado diversas aplicaciones, como juegos de tablero [3],[4] y otras

herramientas para la generación de materiales didácticos [5],[6] para el área educativa, o sistemas de tarjeta aumentada basados en conocimiento para la asistencia médica en emergencias [7],[8].

La línea de investigación que desarrolla el grupo de realidad aumentada pretende hacer accesible la tecnología de Realidad Aumentada (a partir de aquí denominada RA) a personas sin conocimientos técnicos y contribuir a enriquecer sus proyectos con contenido aumentado.

El proyecto de investigación aplicada se encuadra en el contexto de la aplicación de tecnologías de Realidad Aumentada en la vida cotidiana de las personas, generando así un impacto en la sociedad que contribuye a la participación de los mismos en el ámbito tecnológico.

La RA permite la fusión de datos virtuales y objetos sobre el mundo físico, enriqueciendo la percepción de la realidad, aumentándola [9]. Se suele comparar esta tecnología con Realidad Virtual, pero no representan el mismo concepto. Realidad Virtual implica la inmersión en un ambiente completamente virtual mientras que RA se mantiene en el mundo real mientras se despliegan y muestran contenidos virtuales superpuestos sobre él [10].

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La línea de investigación aplicada se orienta al desarrollo de un módulo adicional para el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados [1],[2] extendiendo así el alcance de las

funcionalidades del mismo. Estudios de usabilidad sobre el sistema original han dejado en evidencia la necesidad de facilitar el flujo de trabajo para usuarios no expertos. Se propone entonces la incorporación del concepto de una plantilla (template), para los catálogos de realidad aumentada. Los mismos permitirán predefinir la cantidad y tipos de contenidos , junto con sus transformaciones geométricas (posición, rotación, escala) y su orden (de aparición en el editor) De esta manera, al ser aplicado a un catálogo aumentado en el momento de su creación, ayudará a mantener un formato uniforme entre todos sus marcadores, así como también simplificará la carga del material a aumentar por parte de usuarios no expertos del sistema, facilitando la personalización del catálogo y reduciendo los tiempos para su publicación.

Tanto el uso del catálogo, como la nueva funcionalidad de creación de templates demuestran la necesidad de incorporar funcionalidades para permitir al usuario compartir su catálogo o template con otros. Por este motivo, se plantea agregar funciones para la gestión de grupos de usuarios, a los cuales cada usuario podrá solicitar acceso, y así compartir catálogos y templates con los restantes miembros.

Resultados y Objetivos

La primera fase del proyecto contempla como objetivo el desarrollo del módulo para la creación de templates para la plataforma web del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados.

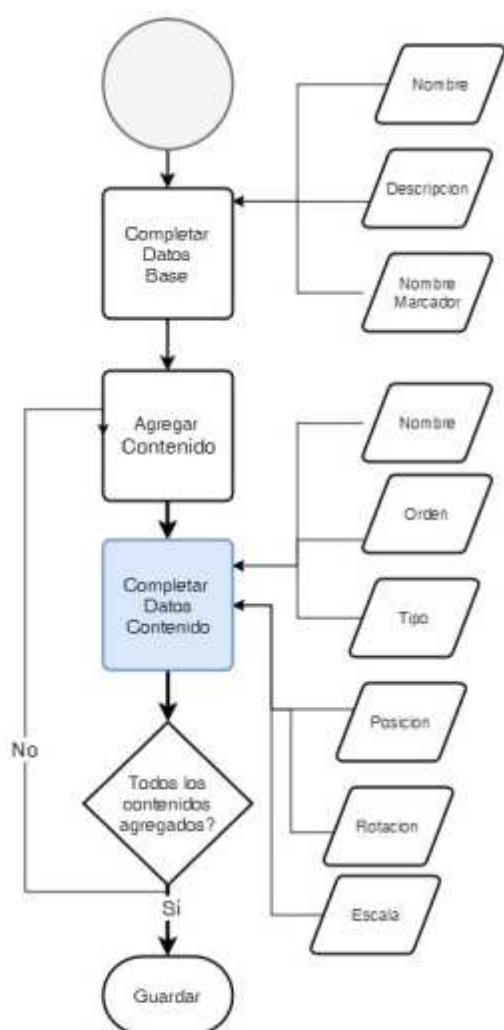


Fig. 1 Diagrama de Actividades

Este módulo le permitirá al usuario crear un nuevo template definiendo un nombre y una descripción al mismo, agregando distintos tipos de contenidos con su orden y transformación geométrica.

Adicionalmente se investigarán y presentarán resultados de acuerdo a los modelos de datos iniciales, agregando un nombre opcional para el marcador de RA (la imagen que es reconocida y utilizada para ubicar el contenido aumentado)

como muestra la figura [1].

Dicho nombre ayuda a mantener el contexto de aplicación del catálogo aumentado. Por ejemplo, si se crea un template para un catálogo aumentado que define un juego de mesa, los marcadores podrían llamarse “casilleros”. De igual manera se agrega un nombre opcional a cada contenido.

En figura [2] se presenta un prototipo de interfaz para satisfacer esta función de creación de template.

Posición	Rotación	Escala
X: <input type="text"/>	X: <input type="text"/>	X: <input type="text"/>
Y: <input type="text"/>	Y: <input type="text"/>	Y: <input type="text"/>
Z: <input type="text"/>	Z: <input type="text"/>	Z: <input type="text"/>

Fig. 2 Prototipo de Pestaña para la generación de templates.

Además, en este módulo se contará con funciones adicionales como las de eliminar un template y la gestión de grupos de usuarios que podrán tener visibilidad de las plantillas ya creadas.

En la segunda fase del proyecto se desarrolla la funcionalidad de la plataforma móvil del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados para explotar los diversos contenidos agregados a los correspondientes templates. Si bien parte de la información

predefinida en un template es transparente a la aplicación móvil, algunas mejoras arquitecturales menores serán necesarias para asegurar la escalabilidad y flexibilidad incorporadas.

La tercera fase del proyecto se destina a las pruebas en distintos dominios, definiendo y llevando a cabo casos de prueba, buscando campos de aplicación específicos sobre los cuales explotar un catálogo de realidad aumentada, enfocado principalmente en el contexto social, como ser las áreas del arte, gobierno digital .

Luego, a partir de los resultados obtenidos, evaluar y corregir errores que hayan surgido, realizando los ajustes necesarios para refinar el desempeño del módulo generador de templates desarrollado para el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados en una nueva iteración de desarrollo.

Dado el fuerte componente de usabilidad del subsistema de templates, se prevé la realización de numerosos e importantes cambios durante esta etapa, que puedan complementar y satisfacer las necesidades identificadas durante las pruebas del sistema de catálogos original.

Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación se encuentra conformado por un investigador formado, dos investigadores en formación, dos graduados, y cinco alumnos del departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM, trabajando en el área de Realidad Aumentada. La formación de

los integrantes tanto en el área técnica como en el mecanismo formal de investigación y publicación conforma una importante porción de nuestro trabajo.

Adicionalmente el grupo participa en los distintos eventos científicos tecnológicos abiertos a la comunidad que organiza la Universidad tales como Expo Proyecto y la Bienal de Arte, como así también en congresos internacionales y nacionales, como CACIDI[7], IWBBIO [8], HCIST, MCCSIS, CACIC, TE&ET [4],[5].

Referencias

1. Ierache J, Mangiarua,N., Bevacqua, S.,Verdicchio, N., Becerra,M., Sanz, D.,Sena, E., Duarte,N., Igarza, S., (2014), "Sistema de Catálogo para la Asistencia a la Creación, Publicación, Gestión y Explotación de Contenidos Multimedia y Aplicaciones de Realidad Aumentada". XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación Red de Universidades con Carreras de Informática
2. Ierache, J., Mangiarua, N. Bevacqua, S., Verdicchio, N., Becerra, M, Sanz, D. , Sena, M. , Ortiz, F. , Duarte, N. , Igarza, S. (2015). "Development of a Catalogs System for Augmented Reality Applications". World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 97, International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering, 9(1), 1 - 7.

3. Ierache, J., Mangiarua, N., Verdicchio, N., Sanz, D., Montalvo, D., Petrolo, Igarza, S. (2015). "Sistema de Catálogo Virtual Aumentado. Integración de Framework Especializado orientado a juegos didácticos" XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología
4. Verdicchio, N Sanz, D Igarza S, Mangiarua N, Montalvo, C Petrolo, F Barth, J Ierache, J "Sistema de Catálogo Virtual Aumentado Integración de Framework Especializado Orientado a Juegos Didácticos". TE&ET 2016. XI Congreso de Tecnología en Educación en Tecnología, 9 y 10 de Junio Morón FICCTE-UM, pp 597-604, ISBN 978-987-3977-30-5.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53517>
5. Mangiarua N., Ierache J., Bevacqua S., Becerra M., Verdicchio N., De la Llave E., Duarte N., Sanz D., Ortiz F., Igarza S., "Herramienta de Realidad Aumentada para la explotación de material didáctico tradicional". TE&ET 2014. IX Congreso de Tecnología en Educación en Tecnología. 1a ed. - Chilecito: UNdeC, 2014. E-Book. ISBN 978-987-24611-1-978-987-24611-1-9. CDD 370.1 .Fecha de catalogación: 12/06/2014, 250-254
6. Ierache J., Mangiarua N., Bevacqua S., Becerra M., Verdicchio N., Duarte N., Sanz D., Ortiz F, Igarza S. 2014. "Herramienta de Realidad Aumentada para facilitar la enseñanza en contextos educativos mediante el uso de las TICs". Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software, 1(1):1-3, ISSN 2314-2642
7. Ierache, J., N. Mangiarua, N. Verdicchio, D. Sanz, C. Montalvo, F. Petrolo and S. Igarza, "Augmented. Card System Based on Knowledge for Medical Emergency Assistance". I IEEE CACIDI Congreso Argentino de Ciencias de la Informática y Desarrollos de la Investigación Dic 2016 IEEE Xplore Digital Library (en prensa) ISBN 978-1-5090-2938-9 2016
8. Ierache, J., Verdicchio, N., Duarte, N., Montalvo, C., Petrolo, F., Sanz, D., Barth, J Mangiarua, N., Igarza, S., "Augmented Reality Card System for Emergency Medical Services", IWBBIO 2016 (International Work-Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering) Proceedings Extended abstracts 20 - 22 abril 2016 Granada (SPAIN), pp 487-494, ISBN 978-84-16478-75-0
9. Manresa Yee, M. Abásolo, R Más Sansó and M Vénere (2011). "Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas." ISBN 978-950-34-0765-3
10. Cristina Manresa Yee, María José Abásolo, Ramón Más Sansó and Marcelo Vénere (2011). "Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas." ISBN 978-950-34-0765-3

Framework para la Generación de Templates en Sistema de Catálogos de Realidad Aumentada

Nahuel Mangiarua, Jorge Ierache, Martín Becerra, Hernán Maurice, Santiago Igarza, Osvaldo Sposito

Universidad Nacional de La Matanza, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.

Grupo de Realidad Aumentada Aplicada
Florencio Varela 1903, La Matanza, Buenos Aires, Argentina
{jierache, nmangiarua}@unlam.edu.ar

Abstract. Se presenta el desarrollo de un sistema de aumentación de metacontenidos sobre las bases del sistema de catálogo virtuales aumentados [1], [2] a fin de mejorar la usabilidad del sistema original para los usuarios no expertos. Se propone pues la incorporación del concepto de template de aumentación de la realidad para los catálogos de realidad aumentada. Los mismos permiten predefinir la cantidad y tipos de contenidos de realidad aumentada, junto con sus transformaciones geométricas y el orden de visualización relativo al resto de los elementos. Así, al aplicarlo a un catálogo aumentado, ayudará a mantener un formato uniforme entre todos sus marcadores, como también simplificará la carga del material a aumentar por parte de los usuarios no expertos al incorporar terminologías propias del tema de explotación de dicho catálogo.

Keywords: Realidad Aumentada, Catálogo Virtual Aumentado, herramienta de generación de contenidos aumentados

1 Introducción

Dentro del marco del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados [1], [2] se plantea el objetivo de lograr la simplificación de la labor del usuario al momento de subir y publicar su propio contenido aumentado. Dicho objetivo nace sobre dificultades observadas durante el trabajo de extensión del sistema para su aplicación concreta al evento Bienal de Arte Integral realizado en la Universidad Nacional de La Matanza. Durante el mismo, se encontró que, si bien las interfaces web implementadas eran relativamente simples, el usuario no escapaba a la necesidad de comprender los conceptos básicos de la Realidad Aumentada, además, la generación del Marcador y el Contenido Aumentado incluidos en la creación de un Catálogo Virtual Aumentado [1] de tamaño considerable se volvía una tarea tediosa y propensa a pequeños errores de carga. Se propone entonces el desarrollo de un sistema de aumentación de metacontenidos sobre las bases del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados a fin de solucionar la problemática planteada, con la incorporación del concepto de template de aumentación de la realidad para los catálogos de realidad aumentada. Estos

templates permiten a un usuario con un nivel de conocimiento específico básico de la Realidad Aumentada (RA), definir la estructura de los elementos para un marcador. Al aplicarlo a un catálogo aumentado, el template permite mantener un formato uniforme entre todos los marcadores, como también simplifica la carga del material a aumentar por parte de usuarios sin necesidad de conocimiento específico de la RA al incorporar terminologías propias del tema de explotación de dicho catálogo. La Fig.1 muestra un diagrama conceptual del sistema de templates para catálogos virtuales aumentados.

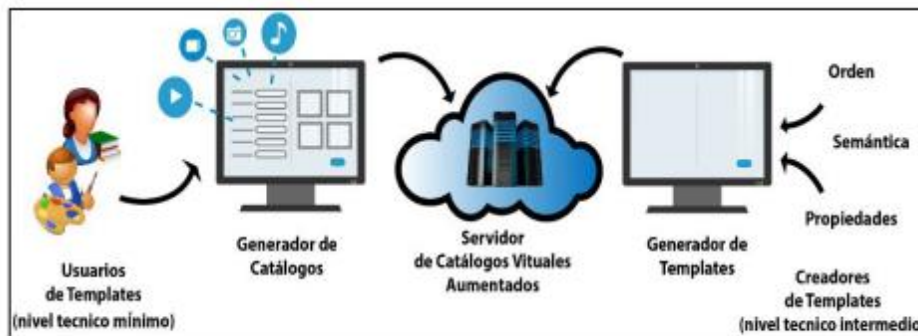


Fig. 1. Diagrama Conceptual del sistema de templates.

En cuanto a la RA, esta tecnología generalmente es comparada con la Realidad Virtual, sin embargo, no se refieren a lo mismo. Esta última introduce al usuario en un ambiente completamente virtual sustituyendo a la realidad física, mientras que RA complementa (aumenta) a la realidad física, manteniendo al usuario en contacto con la misma, a la vez que interactúa con objetos o información virtual superpuestas sobre ella [3]. La Realidad Aumentada es un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que superimprime los datos informáticos al mundo real. [4] La combinación de la información obtenida desde distintas fuentes, más aquella que podemos obtener del contexto gracias al uso de los sensores y componentes que están presentes en las nuevas generaciones de dispositivos móviles, proporcionan la piedra angular para la construcción de aplicaciones que hagan uso de la Realidad Aumentada [5].

2 Templates de Aumentación de la Realidad

Mediante su interface web se presenta en la Fig.2, un template para el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados permite definir la cantidad y tipos de contenidos de realidad aumentada (texto, imagen, audio, objetos 3D, etc.), junto con sus transformaciones geométricas (posición, rotación, escala), un nombre y el orden de visualización relativo al resto de los contenidos para un marcador. Adicionalmente, permiten definir un término que aplicará sobre el concepto mismo de marcador,

otorgándole un sentido semántico propio del área temática para el cual se crea el template.

VOLVER A CATÁLOGOS CERRAR SESIÓN

Home / Mis Catálogos / Mi Perfil / Editar Template de Marcador 33

Editar Template de Marcador

Nombre del template: Electronica

Nombre para los marcadores: Circuito

Guardar Cambios

Lista de Contenidos:

+ Agregar

Contenido N° 1

Nombre: Esquema

Tipo de Contenido: Text

Orden: 0

Posición: Rotación

Posición

X: 7.0

Z: 8.0

Altura: 2.0

Escala: 1.0

Eliminar Guardar

Fig. 2. Interfase web de edición de template, donde se agrega un contenido de tipo imagen llamado Esquema con sus respectivos valores de orden y posición.

Se presenta en la en la Fig.3, el momento de la creación de un Catálogo Virtual Aumentado, donde se puede seleccionar un template existente mediante una lista desplegable. Una vez aplicado, el template modifica el flujo de trabajo Fig.4 y la apariencia del editor de catálogo y marcadores. Intercambiando el término “marcador” por el definido en la template y proporcionando un nombre a los contenidos, se vuelve explícita la temática del catálogo y se facilita su correcta interpretación por parte del usuario creador de contenidos de RA. Al mismo tiempo, la creación de un elemento (marcador) nuevo conlleva la inmediata creación y configuración de los contenidos

definidos en el template, no sólo ahorrando tiempo, sino también abstrayendo al usuario creador de contenidos de RA de la configuración espacial necesaria para la correcta visualización del contenido en el ambiente de RA. En la figura 4 se detalla la carga de procesos con y sin el empleo del template del sistema, a continuación, en la figura 4a se presenta el flujo que se realiza empleando el sistema de template ilustrado para un caso en particular denominado bienal de arte. En la figura 4b se presenta el flujo de procesos que se debe realizar sin el empleo de template, detallando en rojo los pasos adicionales sin el uso del mismo.



Fig. 3. Selección de template durante la creación de un catálogo.

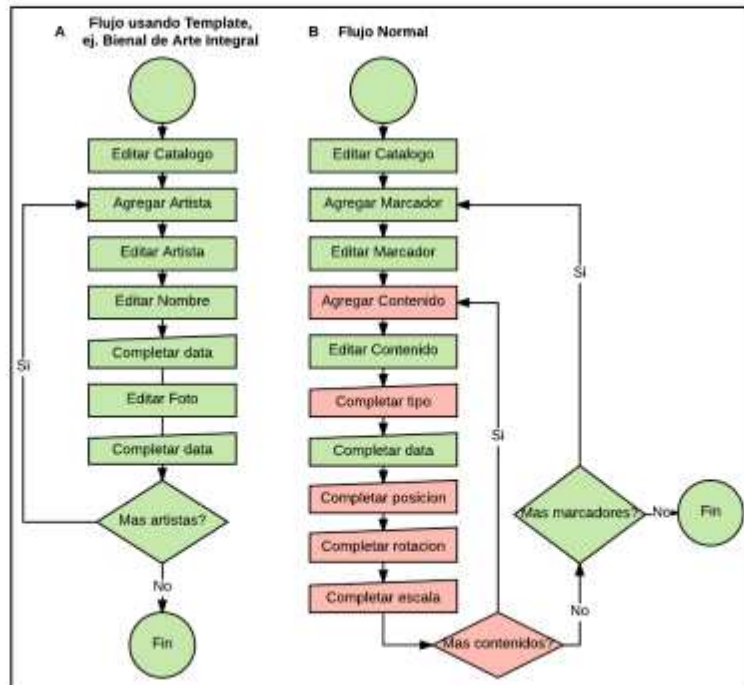


Fig. 4. Fig 4a y 4b. Flujo de procesos con y sin el empleo del template respectivamente

La implementación del Framework para la Generación de Templates, incorpora en el Sistema de Catálogos de Realidad Aumentada componentes pertenecientes a la creación, contenido y tipos de templates. Se puede apreciar en la Fig. 5, el servidor contiene el web editor, que nos permitirá la creación del contenido aumentado, el cual además puede hacer uso del componente "templates" proporcionando acceso a las distintas plantillas almacenadas para dicho usuario o para el grupo de usuarios. Ambos componentes mantienen comunicación con API REST para tener acceso a la base de datos y el envío de datos desde el servidor hasta la aplicación mobile. Esta otra aplicación toma la información proveniente del servidor de forma serializada y comprimida, gracias a los componentes de compresión y serialización la aplicación mobile puede tener acceso a la información de origen. Esta información contiene a los catálogos, marcadores y contenidos aumentados creados desde la aplicación web, los cuales son usados por el Core para establecer qué marcadores y qué contenidos serán puestos en el reconocimiento de marcadores y serán finalmente mostrados al usuario.

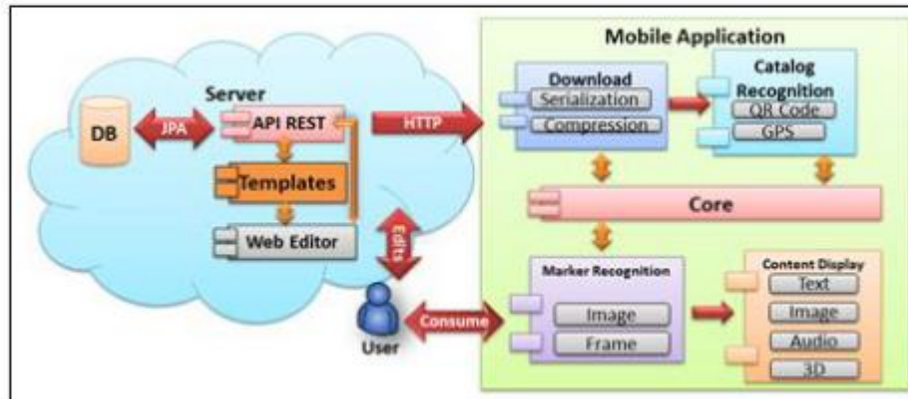


Fig. 5. Diagrama de arquitectura del sistema de catálogos aumentados

Este nuevo componente de template, asociado a la aplicación web contenida en el servidor, incorpora la clase ContentTemplate, encargada de contener todos los datos necesarios de cada template, se crea una instancia por cada contenido del template y posee las responsabilidades de almacenar el tipo de contenido (texto, imagen, mesh, audio, video) asociado desde la clase ContentType, el orden en el cual será mostrado ese contenido en el editor web, su transform (posiciones espaciales, dimensiones y rotación del contenido) y su MarkerTemplate asociado, que será el template padre de cada uno de los contenidos. Por esta razón la clase MarkerTemplate tiene las responsabilidades de obtener o brindar un array de contenidos pertenecientes a ese template y es un componente que agrega a la clase principal Catalog. A su vez, tenemos las clases propias del catálogo, la clase Content se encarga de la creación de cada contenido para un catálogo, se instancia una vez por cada contenido creado, almacena el tipo de contenido, su transform y contiene al Marker al cual pertenece. La clase Marker se encarga de contener un marcador nuevo que será utilizado para visualizar cada uno de los contenidos que se asociaron a él, por lo que contiene un array de contenidos aumentado, una imagen de marcador predefinida que es la primera imagen que se muestra en el editor al crearlo, y una imagen de base que es la imagen que sube el usuario y aparecerá en el centro del marcador, además está asociado al Catálogo al cual pertenece. Se tiene también grupos de usuarios que son creados con la clase AccessGroup, el cual agrega a la clase principal Catalog y contiene un array de los usuarios del catálogo que son creados desde la clase User, se instancia una vez por cada usuario y puede estar contenido o no en un grupo de usuario. Esta nueva clase posee las responsabilidades de obtener o almacenar la contraseña del usuario, nombre, lista de grupos de usuarios al cual pertenece y una lista de los catálogos a los cuales tiene acceso. Por último, tenemos a la clase principal Catalog, que posee responsabilidades de crear, eliminar, obtener o brindar marcadores de cada catálogo, asignar un usuario dueño de ese catálogo, dar acceso a un grupo de usuarios al mismo y establecer, si es requerido por el usuario, un template predefinido a ese catálogo. Ver Fig 6.

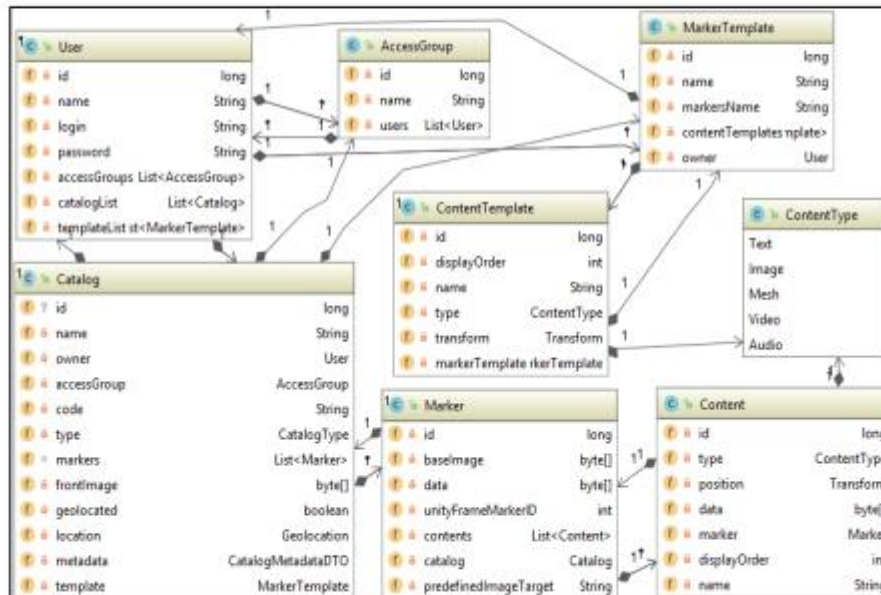


Fig. 6. Diagrama de clases incluyendo la implementación de templates

3 Presentación de un Caso de empleo real del sistema: “Bienal de Arte Integral 2016”

El framework de templates para el sistema de Catálogos Virtuales Aumentados [6] fue puesto a prueba durante el trabajo de extensión para el evento Bienal de Arte Integral 2016, de la Universidad Nacional de La Matanza, facilitando la descarga de la aplicación [7]. Este proyecto requería la creación de un catálogo virtual para la aumentación de obras de arte plástica en exhibición, y de su correspondiente catálogo impreso para un total aproximado de 30 marcadores con múltiples contenidos de diversos tipos. Mediante la creación del template “Bienal de Arte Integral”, se definió en colaboración con la curadora del evento, la cantidad, tipos, nombres y transformaciones geométricas de los contenidos que debían ser presentados en realidad aumentada para cada obra, fijándose el término “artista” para reemplazar el concepto de marcador. Para la creación de este template se siguen los siguientes pasos que se detallan a continuación. Desde el panel principal de catálogos se puede apreciar un catálogo ya creado “BAI 2016” y botones para agregar un nuevo template o catálogo. Se accede entonces a la creación de un nuevo template (Fig. 7a). En el siguiente paso se coloca un nombre de template, en este caso “Bienal de Arte Integral Template” y se determina un nombre para los marcadores, que gracias a esto luego serán denominados “Artista”. (Fig. 7b). Una vez guardado los cambios aparecerá un botón para agregar cada uno de los contenidos pertenecientes al template (Fig. 7c) lo cual abrirá el editor de contenido de templates. En este ejemplo en particular (Fig. 7d) se muestra cómo se hace la carga del contenido de tipo texto llamado “Título de la obra”, campo que será

mostrado en segundo orden en el editor de contenidos del catálogo cuando se use este template, también se pueden asignar la posición, dimensiones y rotación que tendrán en la aplicación móvil, este paso se repite por cada contenido que se quiera agregar al template.

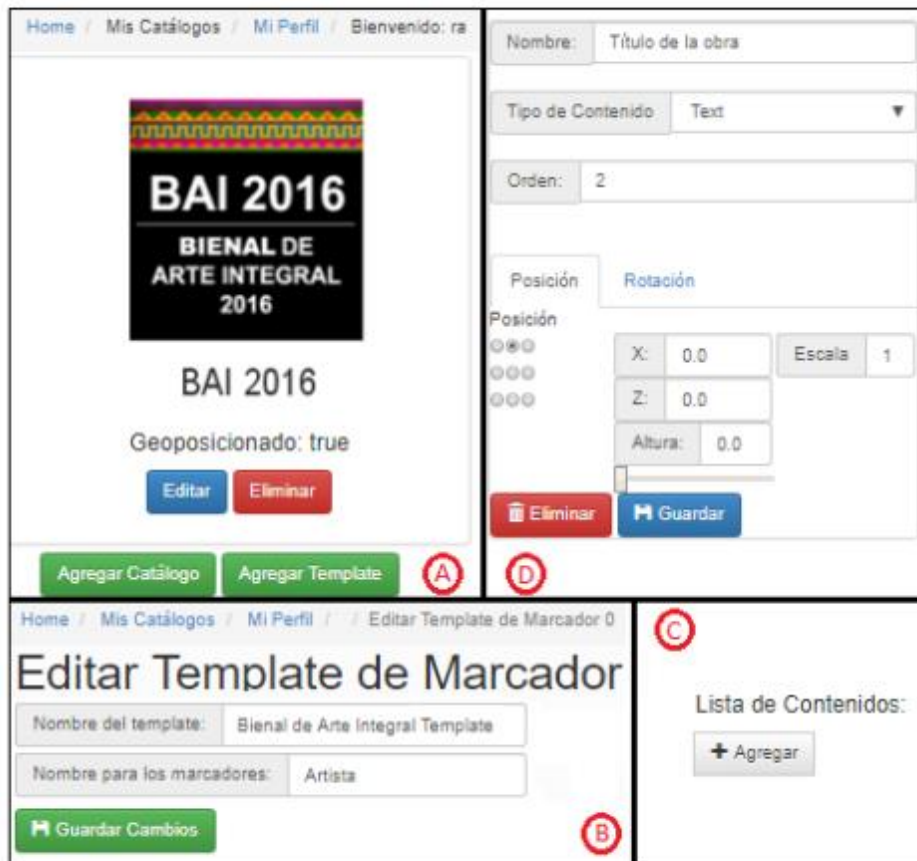


Fig. 7. Interfaces por pasos del editor de templates

Al aplicar dicho template sobre un nuevo catálogo virtual aumentado, se logró entonces que el personal organizador del evento cargará y editará los contenidos concretos de cada artista en el editor de catálogos tras una breve introducción verbal, sin la intervención de ningún miembro del grupo de investigación. Como resultado de este trabajo se puede ver un catálogo que contiene tres artistas con sus respectivos contenidos y marcadores (Fig. 8). Esto actuó como pruebas de producción del sistema.



Fig. 8. Catálogo creado a partir del template "Bienal de Arte Integral".



Fig. 9. Aplicación móvil de Bienal de Arte Integral 2016.

Las pruebas llevadas a cabo durante la Bienal de Arte Integral 2016 (ver Fig. 9) fueron satisfactorias, se contó con varias personas involucradas en el ingreso de contenidos, obteniendo un feedback sobre la utilización del sistema. Los desarrollos a futuros están destinados a expandir las posibilidades del framework de generación de templates incorporando grupos de usuarios donde los mismos podrán compartir sus templates para que otras áreas específicas e incluso ayuda a que nuevos usuarios se adapten más rápido a un proyecto ya creado, con el fin de realizar un mantenimiento al mismo.

4 Conclusiones y Futuras Líneas de Trabajo

El Framework de generación de templates integró exitosamente el sistema de catálogos aumentados contribuyendo a facilitar la tarea de creación de contenido aumentado específico para los usuarios. Su utilización mejora el tiempo que demanda la creación de contenidos en usuarios o grupos de usuarios puedan hacer uso del mismo o personalizarlo a sus necesidades. De la experiencia obtenida con el empleo del sistema se consideran como futuras líneas de trabajo la incorporación de tipos de contenidos dinámicos e interactivos. Los primeros permitiendo mostrar datos actualizables en tiempo real, tales como últimos comentarios de redes sociales, valores de sensores, etc, mientras que los últimos permitirán el ingreso o selección de valores de contenidos aumentados por parte del usuario del módulo web, proveyendo un canal de feedback para quien publica un catálogo aumentado.

5 Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, el presente trabajo se financia en el marco del proyecto PROINCE C-185 C,202.

6 Referencias

1. Jorge Ierache, Nahuel Adiel Mangiarua, Sebastián Ariel Bevacqua, Nicolás Nazareno Verdicchio, Martín Ezequiel Becerra, Diego Rubén Sanz, Matías Ezequiel Sena, Fernando Martín Ortiz, Nicolás Daniel Duarte, Santiago Igarza (2014). "Sistema de Catálogo para la Asistencia a la Creación, Publicación, Gestión y Explotación de Contenidos Multimedia y Aplicaciones de Realidad Aumentada". XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Buenos Aires, 2014), Red de Universidades con Carreras de Informática (RedUNCI). <http://hdl.handle.net/10915/42339>
2. Ierache, J., Mangiarua, N., Bevacqua, S., Verdicchio, N., Becerra, M., Sanz, D., Sena, M., Ortiz, F., Duarte, N., Igarza, S. (2015). "Development of a Catalogs System for Augmented Reality Applications". World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 97, International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering, 9(1), 1 - 7. <http://waset.org/Publications/development-of-a-catalogs-system-for-augmented-reality-applications/10000077>
3. Manresa Yee, M. Abásolo, R Más Sansó and M Vénere:. Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas. (2011)
4. Jorge Gaviria Hincapié1, Guillermo Alonso Castaño, Byron PortillaRosero, Jose León Sierra Ospina: SLD203 Realidad Aumentada En el Tratamiento de las Enfermedades Mentales y las Adicciones. XV edición de la Convención y Feria Internacional Informática (2013)
5. Pablo J. Iuliano, Claudia A. Queiruga, Francisco J. Díaz: UNLP Aumentada: Desafíos y Retos. In: Biennial Congress of Argentina (ARGENCON), 2014 IEEE pp. 43-18. (2014)
6. N. Mangiarua, C. Montalvo, F. Petrolo, D. Sanz, N. Verdicchio, E. Lobatto, A. Rosenthal, M. Becerra, S. Igarza, J. Ierache. Framework para la Generación de Templates en Sistemas de Catálogos de Realidad Aumentada. WICC 2017 ISBN (en prensa).
7. BAI2016: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GrupoRA.BAI2016>