

- Historia N°21: Mantenimiento de Listados de Trámites Administrativos.

Ilustración 7: Interfaz de Listados de Trámites Administrativos

Codigo	Nombre	Descripcion	Acciones
TR-001	Tramite Administrativo	Tramite Administrativo Basico Nuevo	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
TR-002	Dispensa Academica	Dispensa para un Curso especifico del semestre en curso	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
TR-003	Tramite 3	Descripcion de Tramite 3	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
TR-004	Examen de Fin de Carrera	Documento que acredita el examen de fin de carrera	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
TR-005	Tramite 5	Descripcion del Tramite 5	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 8: Interfaz de Registro de Trámite Administrativo

Registro de Tramite Administrativo

Codigo

Nombre

Descripcion

[Registrar](#) [Eliminar](#)

- Historia N°25: Mantenimiento de Listados de Eventos

Ilustración 9: Interfaz de Listados de Eventos

Nombre	Aforo	Expositor	Fecha	Acciones
Conferencia Magistral de Seguridad de Redes	100	Ing. Joaquín Lopez Valverde	08/04/2019	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Evento de Ingeniería de Sistemas	100	Mgt. Brayan Lobaton Hernandez	06/04/2019	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Desarrollo de Software Angular 7	80	Mgt. Julian Jimenez Juarez	30/03/2019	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Conferencia Startup Peru	100	Ing. Ignacion de las Casas Risopatron	23/03/2019	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 10: Interfaz de Registro de Evento

Registro de Evento

Nombre

Expositor

Aforo

Fecha  
dd/mm/aaaa

[Registrar](#) [Eliminar](#)

- Historia N°27: Mantenimiento de Listados de Cargos

Ilustración 11: Interfaz de Listados de Cargos

Nombre	Acciones
Coordinador de Escuela	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Coordinador de Facultad	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Empleado	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Encargado de Oficina	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Secretario	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 12: Interfaz de Registro de Cargo

Registro de Cargo

Nombre

[Registrar](#) [Eliminar](#)

- Historia N°28: Mantenimiento de Listados de Edificios

Ilustración 13: Interfaz de Listados de Edificios

Nombre	N° de Pisos	Acciones
Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	6	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Facultad de Ingeniería y Arquitectura	5	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Facultad del CEAC	4	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Oficinas Administrativas	3	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 14: Interfaz de Registro de Edificio

Registro de Edificio

Nombre

N° de Pisos

[Registrar](#) [Eliminar](#)

- Historia N°30: Mantenimiento de Listados de Facultades

Ilustración 15: Interfaz de Listado de Facultades

The screenshot shows a web interface for managing faculties. At the top, there are tabs for 'Datos' and 'Operaciones'. Below the title 'Facultades', there are 'Nuevo' and 'Recargar' buttons. The main content is a table with two columns: 'Nombre' and 'Acciones'. The table lists five faculties: CEAC, Ciencias de la Salud, Ciencias y Humanidades, Derecho y Ciencias Políticas, and Ingeniería y Arquitectura. Each row has two buttons: 'Editar' (blue) and 'Eliminar' (red). At the bottom right, there is a pagination control showing 'Items per page: 10' and '1-5 of 5'.

Nombre	Acciones
CEAC	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ciencias de la Salud	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ciencias y Humanidades	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Derecho y Ciencias Políticas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ingeniería y Arquitectura	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 16: Interfaz de Registro de Facultad

The screenshot shows a form titled 'Registro de Facultad' with a close button (X) in the top right corner. There is a single text input field labeled 'Nombre'. Below the input field, there are two buttons: 'Registrar' (blue) and 'Eliminar' (red).

- Historia N°29: Mantenimiento de Listados de Escuelas Profesionales

Ilustración 17: Interfaz de Listados de Escuelas Profesionales

The screenshot shows a web interface for managing professional schools. At the top, there are tabs for 'Datos' and 'Operaciones'. Below the title 'Escuelas Profesionales', there are 'Nuevo' and 'Recargar' buttons. The main content is a table with three columns: 'Nombre', 'Facultad', and 'Acciones'. The table lists seven schools: Arquitectura, Contabilidad, Derecho, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas, and Medicina Humana. Each row has two buttons: 'Editar' (blue) and 'Eliminar' (red). At the bottom right, there is a pagination control showing 'Items per page: 10' and '1-7 of 7'.

Nombre	Facultad	Acciones
Arquitectura	Ingeniería y Arquitectura	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Contabilidad	CEAC	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Derecho	Derecho y Ciencias Políticas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Economía	CEAC	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ingeniería Civil	Ingeniería y Arquitectura	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Ingeniería de Sistemas	Ingeniería y Arquitectura	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Medicina Humana	Ciencias de la Salud	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 18: Interfaz de Registro de Escuela Profesional

The screenshot shows a form titled 'Registro de Escuela Profesional' with a close button (X) in the top right corner. There are two text input fields: 'Nombre' and 'Facultad'. Below the input fields, there are two buttons: 'Registrar' (blue) and 'Eliminar' (red).

- Historia N°26: Mantenimiento de Listados de Personal

Ilustración 19: Interfaz de Listados de Personal

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Cargo	Acciones
Jonzales	Vazquez	Sara	Empleado	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Lopez	Vargas	Enrique Humberto	Empleado	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Martinez	Torres	Liberck	Encargado de Oficina	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 20: Interfaz de Registro de Personal

Registro de Personal Administrativo ✕

---

Apellido Paterno

Apellido Materno

Nombre

Cargo

[Registrar](#) [Eliminar](#)

- Historia N°18: Mantenimiento de Listados de Cursos.

Ilustración 21: Interfaz de Listados de Cursos

Código	Nombre	Escuela Profesional	Acciones
IS-001	Algoritmica I	Ingenieria de Sistemas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
IS-002	Algoritmica II	Ingenieria de Sistemas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
IS-003	Algoritmica III	Ingenieria de Sistemas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
MAT-001	Matematica	Economia	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
MAT-001	Matematica I	Ingenieria de Sistemas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
MAT-001	Matematica-I	Derecho	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
MAT-002	Matematica-II	Ingenieria de Sistemas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
MAT-002	Matematica-II	Economia	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 22: Interfaz de Registro de Curso

Registro de Curso ✕

---

Codigo

Nombre

Escuela Profesional

[Registrar](#) [Eliminar](#)

- Historia N°22: Mantenimiento de Listados de Aulas, Historia N°23: Mantenimiento de Listados de Auditorios, Historia N°24: Mantenimiento de Listados de Oficinas Administrativas
  - Para estas historias se decidió crear una tabla única conocida como “Ambiente”. Cada objeto se diferenciaría de los demás a través de otra tabla llamada “TipoAmbiente” por lo que se tuvo que crear su propia interfaz para esta.

Ilustración 23: Interfaz de Listado de Tipos de Ambientes



Ilustración 24: Interfaz de Registro de Tipo de Ambiente



Ilustración 25: Interfaz de Listado de Ambientes

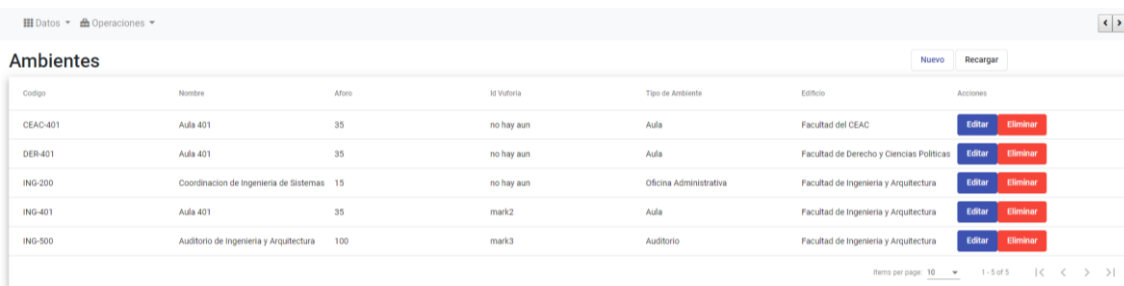
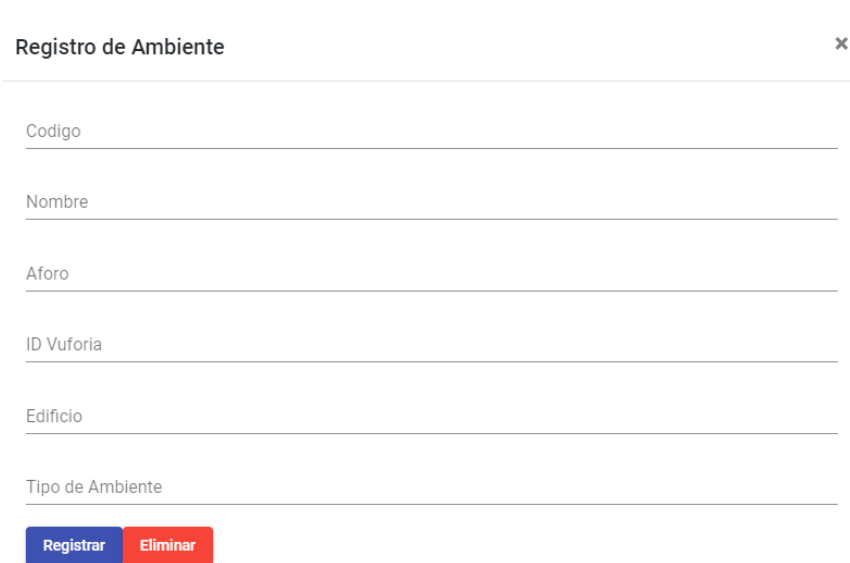


Ilustración 26: Interfaz de Registro de Ambiente



Registro de Ambiente x

Codigo

Nombre

Aforo

ID Vuforia

Edificio

Tipo de Ambiente

Registrar Eliminar

**Actas de Entrega:** VER ANEXOS 4.1, 4.7, 4.13, 4.19, 4.25.

**Actas de Prueba:** VER ANEXOS 5.1, 5.7, 5.13, 5.19, 5.25.

## Iteración 2

En esta iteración, ya teniendo los campos base creados, se procedió a relacionarlos para poder mostrar la información de manera más estructurada en la aplicación de realidad aumentada. Las Historias seleccionadas para esta iteración fueron:

- Historia N°20: Mantenimiento de Horarios.
- Historia N°31: Asignar Cursos a un Aula.
- Historia N°32: Asignar Eventos a un Ambiente.
- Historia N°33: Asignar Alumnos a un Curso.
- Historia N°34: Asignar Docentes a un Curso.
- Historia N°35: Asignar Tramites a un Ambiente.
- Historia N°36: Asignar Personal a un Ambiente.

Resultados

- Historia N°33: Asignar Alumnos a un Curso.

Ilustración 27: Interfaz de Asignar Alumnos a un Curso

Operaciones

+

Curso: **MAT-001 Matematica I (Ingenieria de Sistemas)**

Alumno: **017154859c-Lobaton Torres Cristian**

Codigo	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Estado	Acciones
013200003j	Mantorell	Morales	Martin Sebastian	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
012251254d	Lopez	Juarez	Benito	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
014258693w	Wall	Martinez	Waldir	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
0132000045f	Ramirez	Perez	Juan Gabriel	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
0142000512r	Vazquez	Jimenez	Jimena	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
018200004d	Quispe	Mamani	Juan	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
016215000e	Chihuan	Perez	Esteban	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
016254152d	Quispe	Canchis	Humberto	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
014156894w	Luna	Torres	Felipe	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>
013156894x	Vizcarra	Juarez	Xavier	Estudiante	<a href="#">Eliminar</a>

Asignar Alumnos

Limpiar

Items per page: 10 | 1 - 10 of 19

- Historia N°34: Asignar Docentes a un Curso.

Ilustración 28: Interfaz de Asignar Docentes a un Curso

Operaciones Datos

Alumnos Docentes

Curso: MAT-001 Matemática (Ingeniería de Sistemas)

Docente: Gutierrez/Vasquez Jose

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Acciones
	Martinez	Jose Manuel	Eliminar

Items per page: 10 1-1 of 1

Asignar Docente Limpiar



- Historia N°35: Asignar Tramites a un Ambiente.

Ilustración 29: Interfaz de Asignar Tramites a un Ambiente

Tramite Administrativo  
TR-001 Tramite Administrativo

Codigo	Nombre	Descripcion	Acciones
TR-002	Dispensa Academica	Dispensa para un Curso especifico del semestre en curso	Eliminar
TR-003	Tramite 3	Descripcion de Tramite 3	Eliminar
TR-004	Examen de Fin de Carrera	Documento que acredita el examen de fin de carrera	Eliminar
TR-005	Tramite 5	Descripcion del Tramite 5	Eliminar

Asignar Tramites Limpiar

Items per page: 10 1-4 of 4

- Historia N°36: Asignar Personal a un Ambiente.

Ilustración 30: Interfaz de Asignar Personal a un Ambiente

Operaciones

Ambiente: ING-200-Coordination de Ingenieria de Sistemas

Personal Administrativo: Jonzales Vazquez Sara

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Cargo	Acciones
Martinez	Torres	Luberck	Encargado de Oficina	Eliminar
Lopez	Vargas	Enrique Humberto	Empleado	Eliminar

Items per page: 10 1 - 2 of 2

Asignar Personal Limpiar

- Historia N°20: Mantenimiento de Horarios, Historia N°31: Asignar Cursos a un Aula, Historia N°32: Asignar Eventos a un Ambiente.
  - Para poder asignar los horarios a los cursos y eventos que los requieran debemos crearlos primero, por lo que los horarios requieren una interfaz propia.
  - No se puede asignar cursos ni eventos a un ambiente sin saber a qué hora serán utilizados, por lo que la asignación debe ser hecha en conjunto.

Ilustración 31: Interfaz de Listado de Horarios

Dia	Hora de Inicio	Hora de Fin	Acciones
Lunes	13:00	14:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Lunes	14:00	15:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Lunes	20:00	22:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Martes	13:00	14:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Martes	14:00	15:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Martes	20:00	22:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Miércoles	13:00	14:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Miércoles	14:00	15:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Miércoles	20:00	22:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Jueves	20:00	22:00	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Ilustración 32: Interfaz de Registro de Horarios

Registro de Horario ✕

---

Dia \_\_\_\_\_

Hora de Inicio  
--:-- \_\_\_\_\_

Hora de Fin  
--:-- \_\_\_\_\_

[Registrar](#) [Eliminar](#)

Ilustración 33: Interfaz de Asignar Cursos a un Aula

Operaciones

Datos

Ambiente: ING-401 Aula 401 (Facultad de Ingeniería y Arquitectura)

Curso: MAT-001 Matemática I (Ingeniería de Sistemas)

Día: Miércoles

Horario: Miércoles 14:00-15:00

Día	Hora de Inicio	Hora de Fin	Acciones
Lunes	13:00	14:00	Eliminar
Lunes	14:00	15:00	Eliminar
Martes	13:00	14:00	Eliminar
Martes	14:00	15:00	Eliminar

Items per page: 10 1-4 of 4

Asignar Horario Limpiar

Ilustración 34: Interfaz de Asignar Eventos a un Ambiente

**Datos** ▾ **Operaciones** ▾

**Ambiente**  
ING-500 Auditorio de Ingeniería y Arquitectura (Facultad de Ingeniería y Arquitectura)

**Evento**  
Conferencia Magistral de Seguridad de Redes 08/04/2019

**Día**  
Sabado

**Horario**  
Sabado 23:00-00:00

**+**

Día	Hora de Inicio	Hora de Fin	Acciones
Sabado	20:00	21:00	<a href="#">Eliminar</a>
Sabado	21:00	22:00	<a href="#">Eliminar</a>
Sabado	22:00	23:00	<a href="#">Eliminar</a>

Items per page: 10 ▾ 1 - 3 of 3

[Asignar Horario](#) [Limpiar](#)



**Actas de Entrega:** VER ANEXOS 4.2, 4.8, 4.14, 4.20, 4.26.

**Actas de Prueba:** VER ANEXOS 5.2, 5.8, 5.14, 5.20, 5.26.

### Iteración 3

Una vez completada la creación de la interfaz de administrador para carga de datos, se procedió a iniciar el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada (Para ver la aplicación terminada. **Ver Anexo 3**). Las Herramientas/Tecnologías utilizadas fueron:

- Visual Studio Code
- Unity 2018.3.4.f
- .NET Framework
- C#
- Vuforia

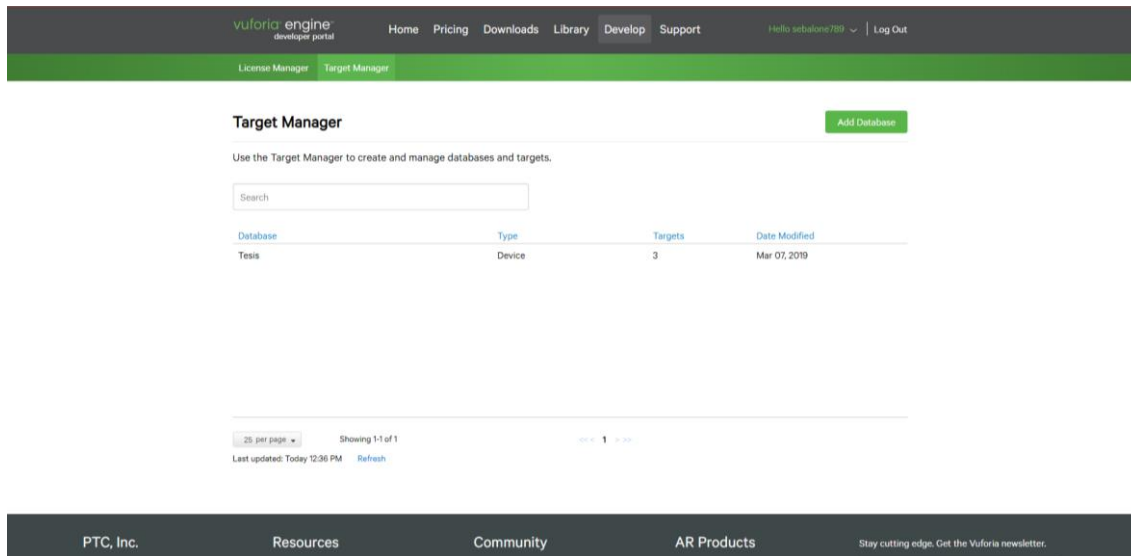
Las historias elegidas para esta iteración fueron:

- Historia N°1: Obtención de información de cursos de la universidad
- Historia N°2: Obtención de información de horarios de la universidad.
- Historia N°3: Obtención de información de docentes de la universidad
- Historia N°6: Información sobre Eventos en la Universidad.
- Historia N°7: Obtención de información de alumnos de la universidad
- Historia N°8: Reconocimiento de Imágenes a través de la cámara del celular.
- Historia N°16: Mantenimiento de Marcadores

### Resultados

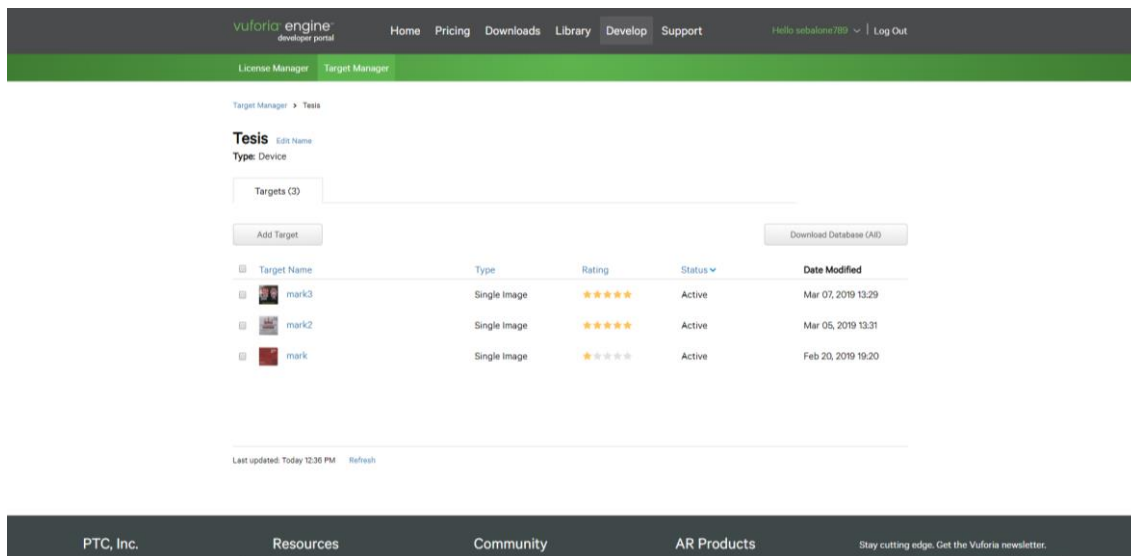
- Historia N°16: Mantenimiento de Marcadores
  - Para la gestión de los marcadores la tecnología seleccionada fue Vuforia, y ellos ofrecen una interfaz para la creación de marcadores de realidad aumentada que serán procesados por la aplicación de Unity.

Ilustración 35: Creación de Base de Datos de Marcadores (Vuforia)



(PTC, 2019)

Ilustración 36: Interfaz de Gestión de Marcadores (Vuforia)



(PTC, 2019)

- Historia N°8: Reconocimiento de Imágenes a través de la cámara del celular.
  - Vuforia nos ofrece el reconocimiento de imágenes a través de un componente en sus Assets para Unity denominado “AR Camera”.
  - Para poder utilizarlo se debe reemplazar el componente “Camera” que viene por defecto en el motor de Unity por el “AR Camera” de Vuforia.

Ilustración 37: Ubicación de la AR Camera en la Jerarquía

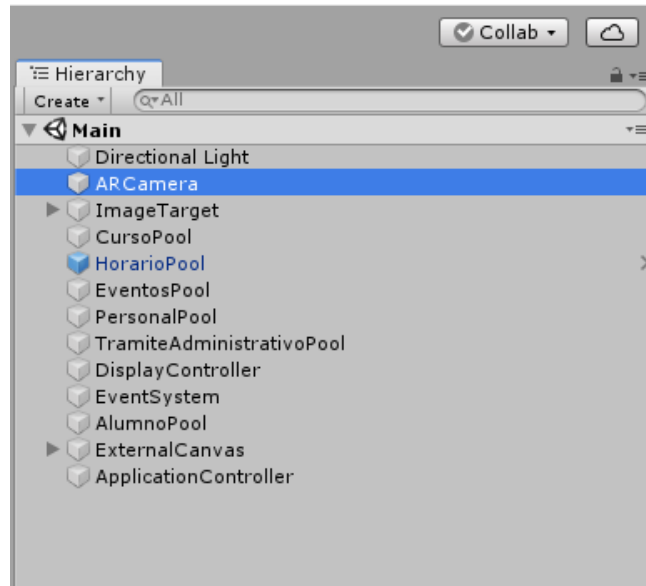
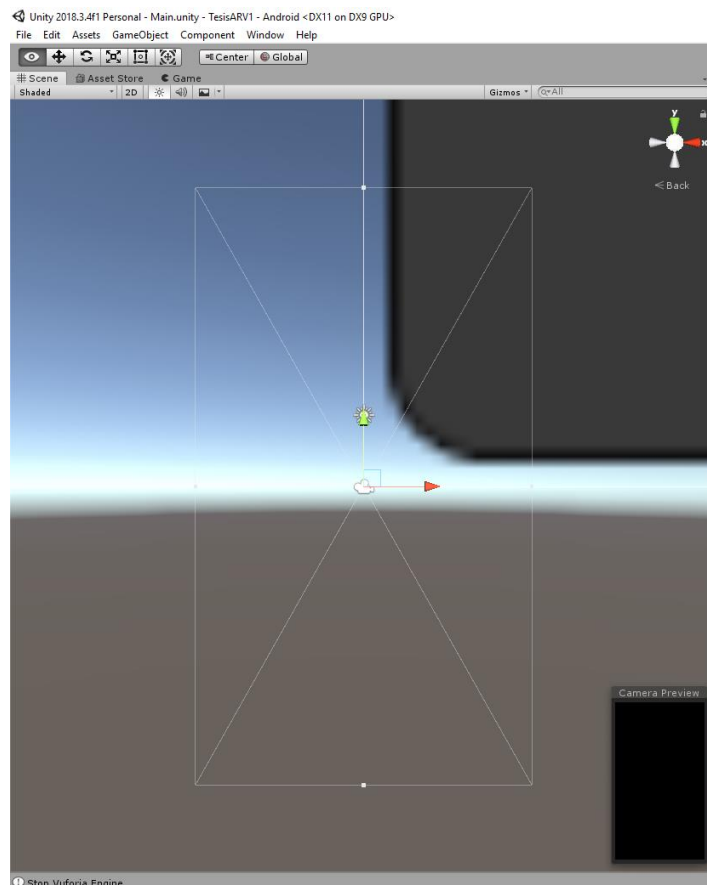
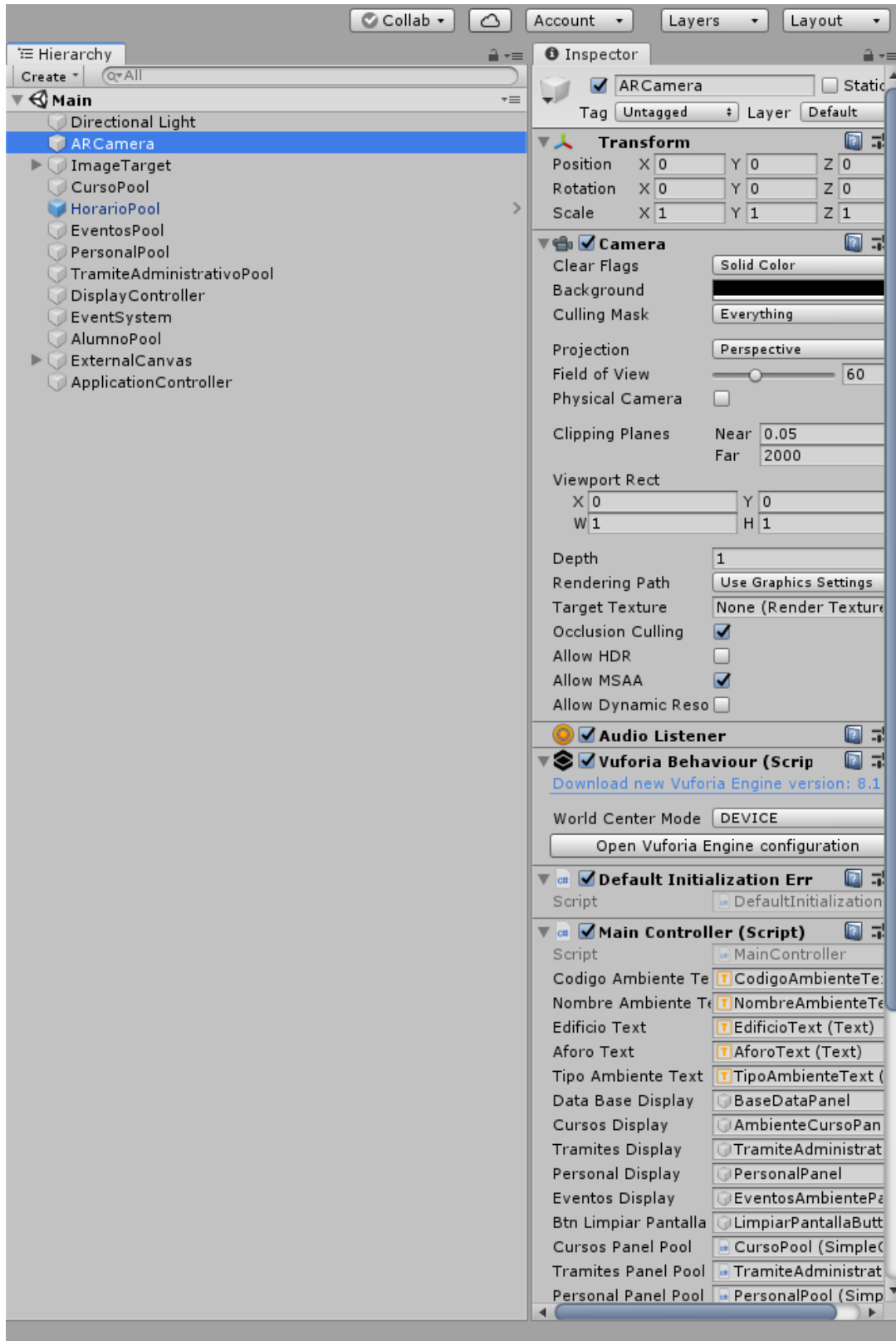


Ilustración 38: Visualización de la AR Camera en la Escena



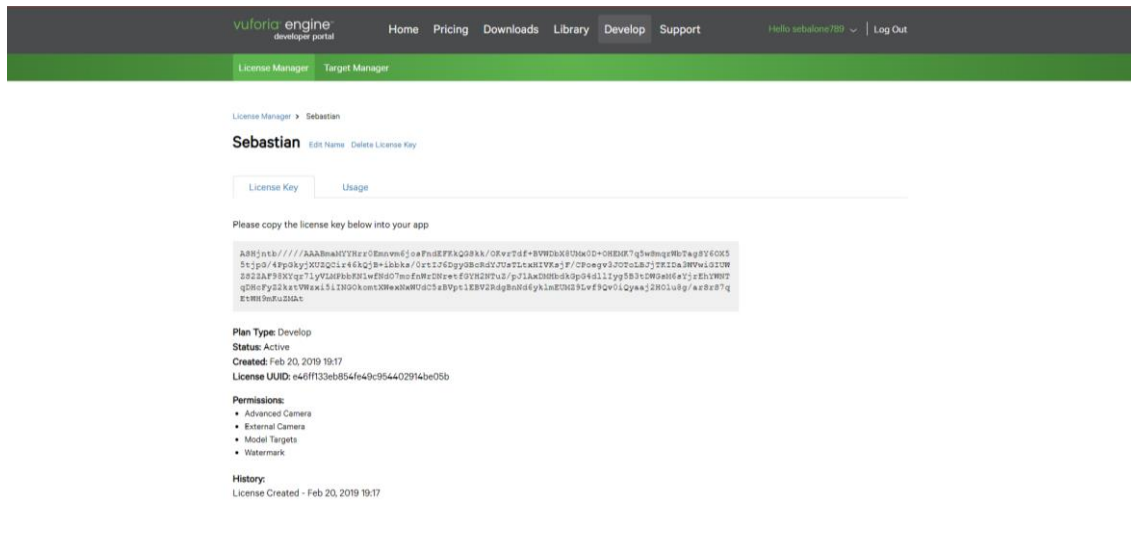
- Una vez hecho esto se debe abrir el panel de configuración de Vuforia al cual accedemos a través de las opciones de la “AR Camera” en el botón “Open Vuforia Engine Configuration”





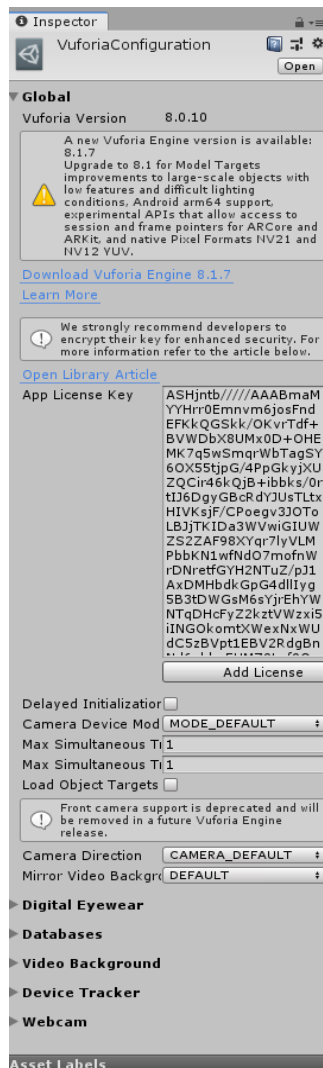
- El Portal de Desarrollo de Vuforia ofrece una clave por cada proyecto, lo único que tenemos que hacer es copiarla al campo “App License Key” en las configuraciones de Vuforia en Unity.

Ilustración 39: Gestor de Licencias de Vuforia



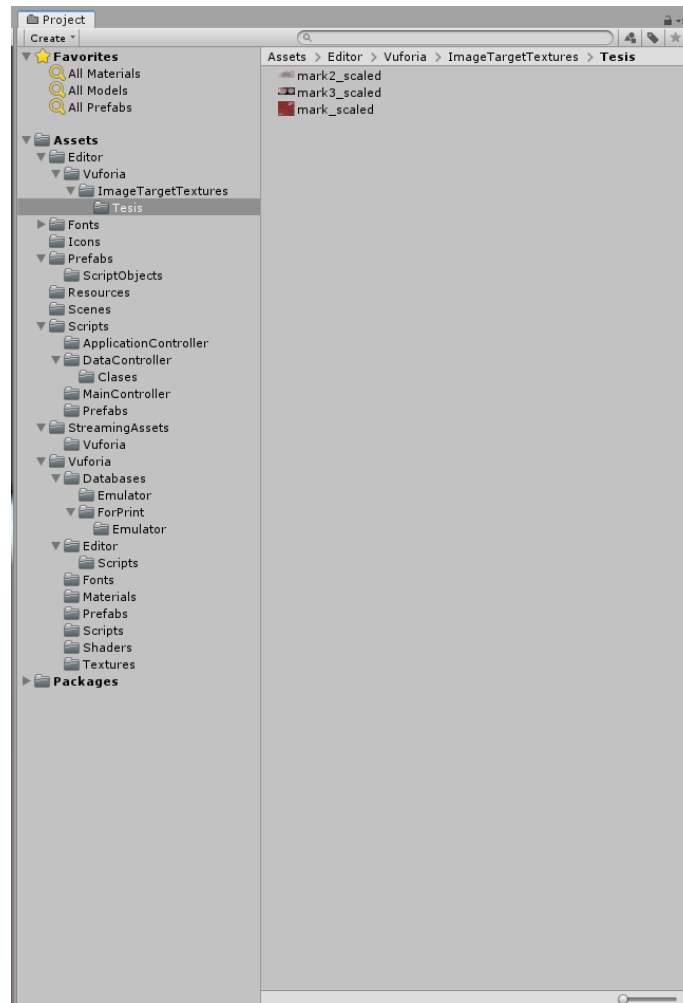
(PTC, 2019)

Ilustración 40: Configuraciones de Vuforia en Unity



- Finalmente se debe obtener la base de datos de Vuforia, para lo cual se usa la opción “Descargar Base de Datos (Todo)” en la Interfaz de Gestión de Marcadores (Ver Ilustración 35) y posteriormente importarla al conjunto de Assets del proyecto Unity para que la AR Camera reconozca los marcadores creados.

Ilustración 41: Marcadores de Base de Datos Vuforia



- Historia N°1: Obtención de información de cursos de la universidad,  
Historia N°2: Obtención de información de horarios de la universidad,  
Historia N°3: Obtención de información de docentes de la universidad.
  - Para poder inicializar el proyecto primero se creó una interfaz “base” que muestra la información principal del ambiente (código, nombre, edificio al que pertenece, tipo de ambiente y aforo) para luego buscar la demás información desde allí.

Ilustración 42: Interfaz Principal del Aplicativo de Realidad Aumentada

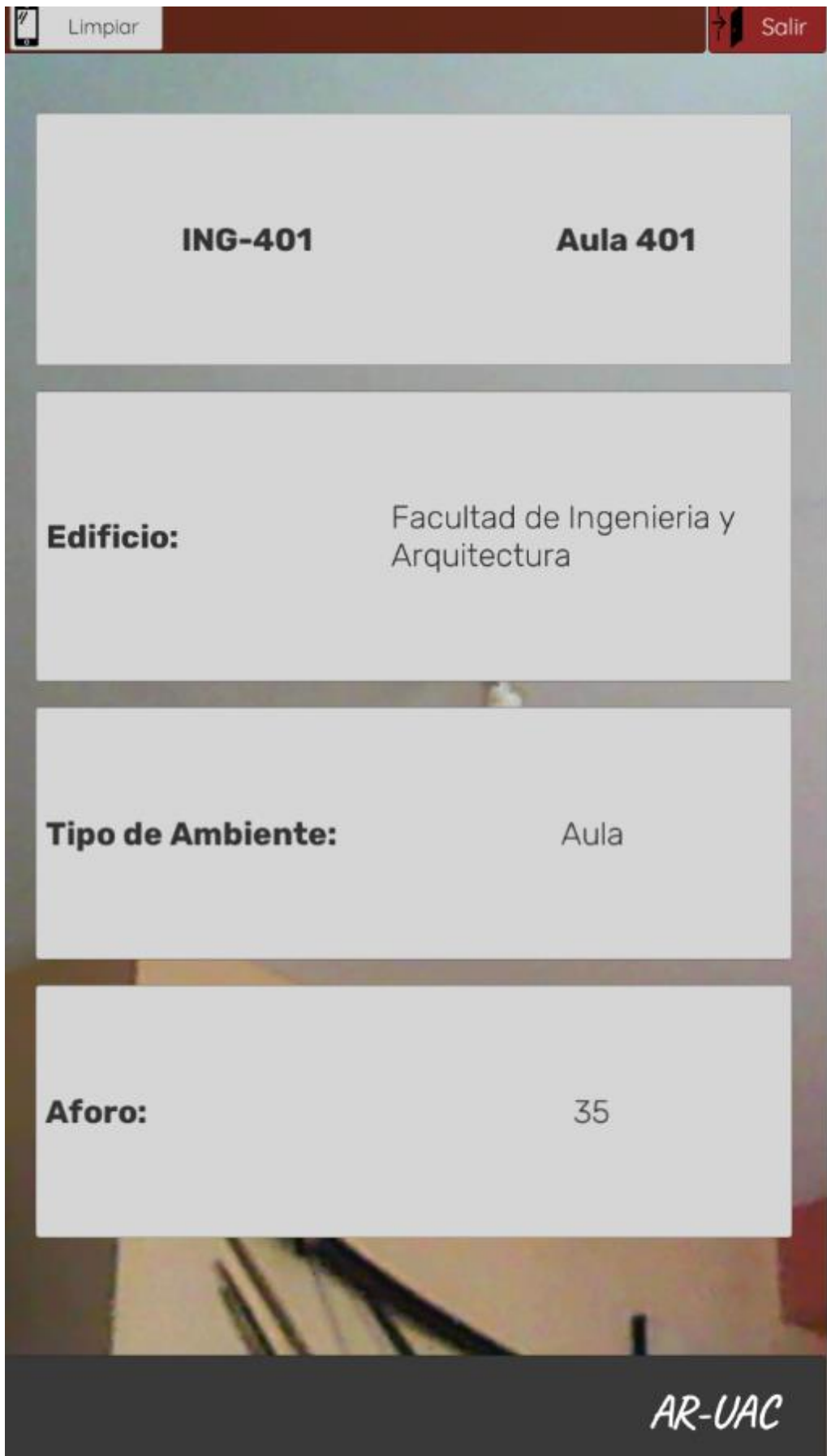


Ilustración 43: Interfaz de Cursos y Horarios

<b>Cursos y Horarios</b>	
<b>Curso</b>	<b>Horario</b>
IS-001 Algoritmica I  Docente:Gutierrez Vasquez Jose	Lunes 20:00-22:00
	Martes 20:00-22:00
	Miercoles 20:00-22:00
	Jueves 20:00-22:00
	Viernes 20:00-22:00
MAT-001 Matematica I  Docente:Lazo Martinez Jose Manuel	Lunes 13:00-14:00
	Lunes 14:00-15:00
	Martes 13:00-14:00
	Martes 14:00-15:00
MAT-002 Matematica-II  Docente:Lazo Martinez Jose Manuel	Miercoles 13:00-14:00
	Miercoles 14:00-15:00

AR-UAC

- Historia N°7: Obtención de información de alumnos de la universidad

Ilustración 44: Interfaz de Alumnos

Codigo	Nombre
013200003j	Martorell Morales Martin Sebastian
012251254d	Lopez Juarez Benito
014258693w	Wall Martinez Waldir
013200045f	Ramirez Perez Juan Gabriel
014200512r	Vazquez Jimenez Jimena
018200004d	Quispe Mamani Juan
016215000e	Chihuan Perez Esteban
016254152d	Quispe Canchis Humberto
014156894w	Luna Torres Felipe
013156894x	Vizcarra Juarez Xavier
051263698e	Lizandro Rodriguez Joaquin Alberto
014178451d	Vargas Ramirez Kassandra
017184956s	Quispe Quispe Frank
013256894e	Risopatron Casas Manuel
017185964r	De las Casas Fernandez Hans
081456235d	Jibaja Ramirez Brenda
014236197e	Corahua Lopez Alfredo
018245781d	Gutierrez Espinoza Ronald
012225639e	Herrera Mamani Fortunato Juan

- Historia N°2: Obtención de información de horarios de la universidad, Historia N°6: Información sobre Eventos en la Universidad.

Ilustración 45: Interfaz de Eventos y Horarios

Evento	Fecha	Horario
Conferencia Startup Peru	23/03/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00
		Sabado 00:00-01:00
		Sabado 01:00-02:00
Desarrollo de Software Angular 7	30/03/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00
Evento de Ingenieria de Sistemas	06/04/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00
		Sabado 00:00-01:00
		Sabado 01:00-02:00
Conferencia Magistral de Seguridad de Redes	08/04/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00

AR-UAC



**Actas de Entrega:** VER ANEXOS 4.3, 4.9, 4.15, 4.21, 4.27.

**Actas de Prueba:** VER ANEXOS 5.3, 5.9 ,5.15 ,5.21, 5.27.

#### **Iteración 4**

En esta iteración se completaron las historias con relación a las interfaces faltantes, así como también se buscó mejorar la interacción con la información mostrada, esto a través de botones entre otras cosas. Las historias seleccionadas para esta iteración fueron:

- Historia N°4: Información de trámites administrativos de la universidad
- Historia N°5: Información sobre el personal de la universidad
- Historia N°9: Interacción con información desplegada



Resultados

- Historia N°4: Información de trámites administrativos de la universidad

Ilustración 46: Interfaz de Trámites Administrativos

Codigo	Nombre	Descripcion
TR-001	Tramite Administrativo	Tramite Administrativo Basico Nuevo
TR-002	Dispensa Academica	Dispensa para un Curso especifico del semestre en curso
TR-003	Tramite 3	Descrpccion de Tramite 3
TR-004	Examen de Fin de Carrera	Documento que acredita el examen de fin de carrera
TR-005	Tramite 5	Descripcion del Tramite 5

AR-UAC

- Historia N°5: Información sobre el personal de la universidad

Ilustración 47: Interfaz de Personal Administrativo

Personal Administrativo	
Nombre	Cargo
Jonzales Vazquez Sara	Empleado
Lopez Vargas Enrique Humberto	Empleado
Martinez Torres Luberck	Encargado de Oficina

AR-UAC

- Historia N°9: Interacción con información desplegada
  - Se le añadieron botones a cada interfaz para facilitar la interacción del usuario sobre la misma.

*Ilustración 48: Interfaz Principal de Aula (Con Botones)*

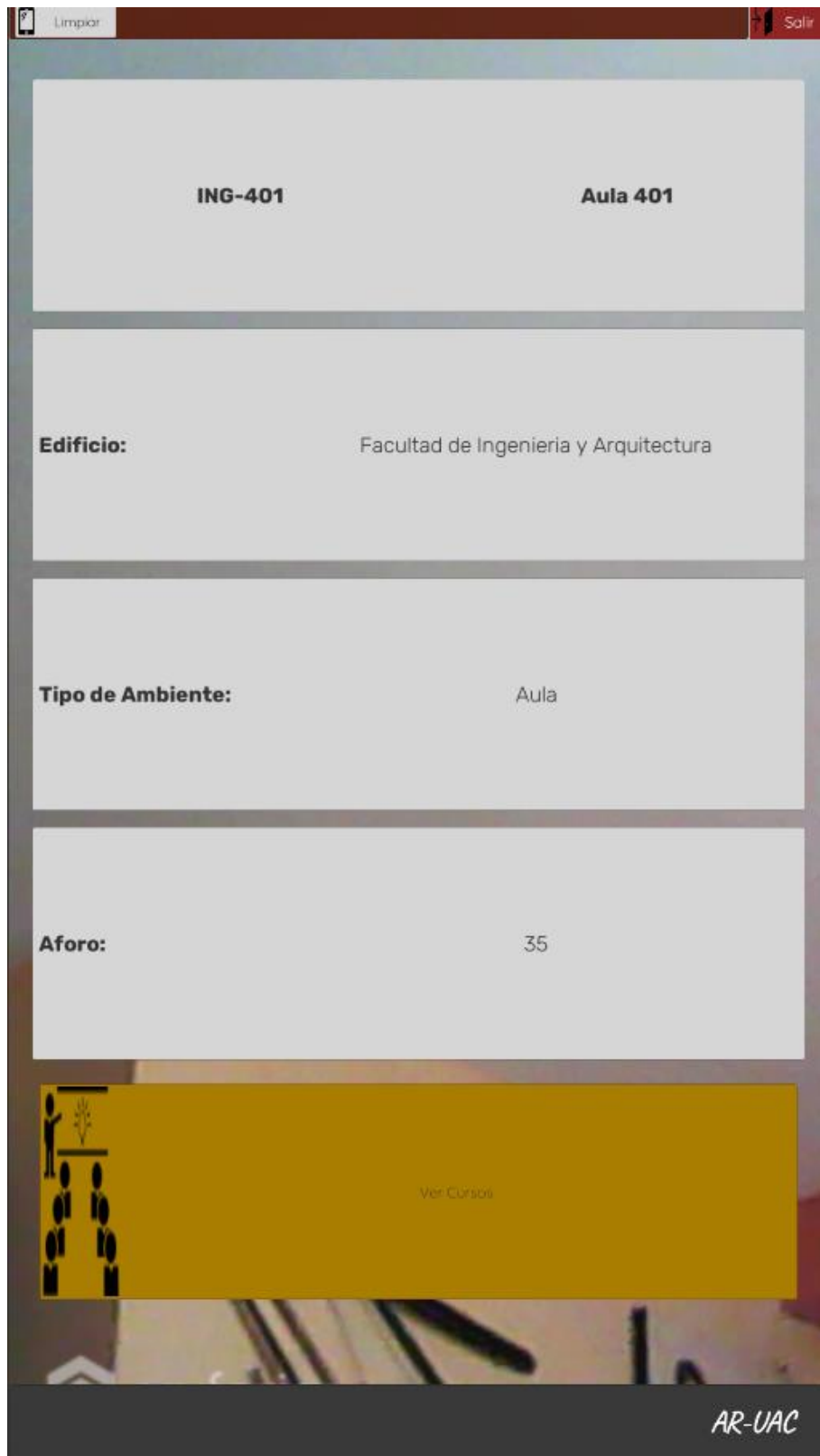


Ilustración 49: Interfaz de Cursos y Horarios (Con Botones)

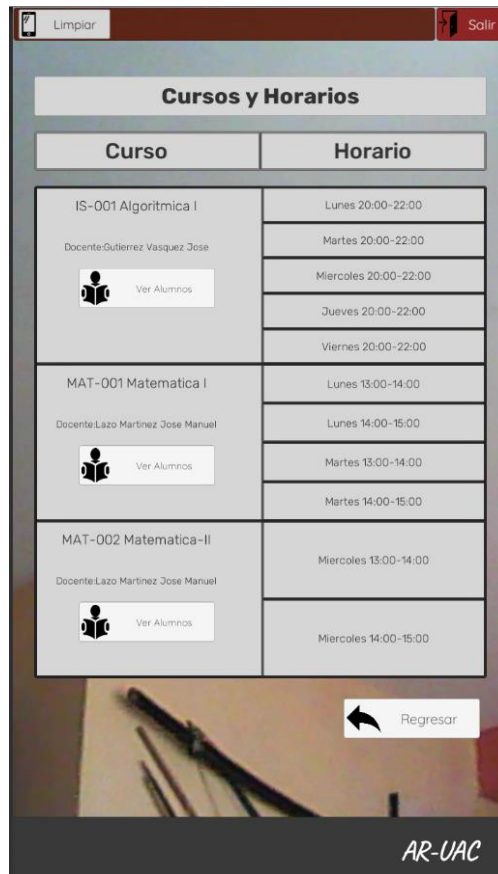


Ilustración 50: Interfaz de Alumnos (Con Botones)



Ilustración 51: Interfaz Principal de Oficina Administrativa (Con Botones)

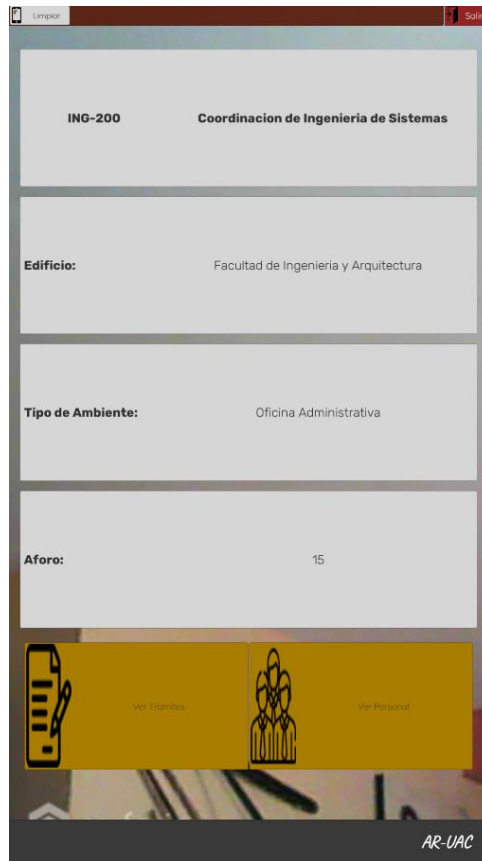


Ilustración 52: Interfaz de Trámites Administrativos (Con Botones)



Ilustración 53: Interfaz de Personal Administrativo (Con Botones)



Ilustración 54: Interfaz Principal de Auditorio (Con Botones)

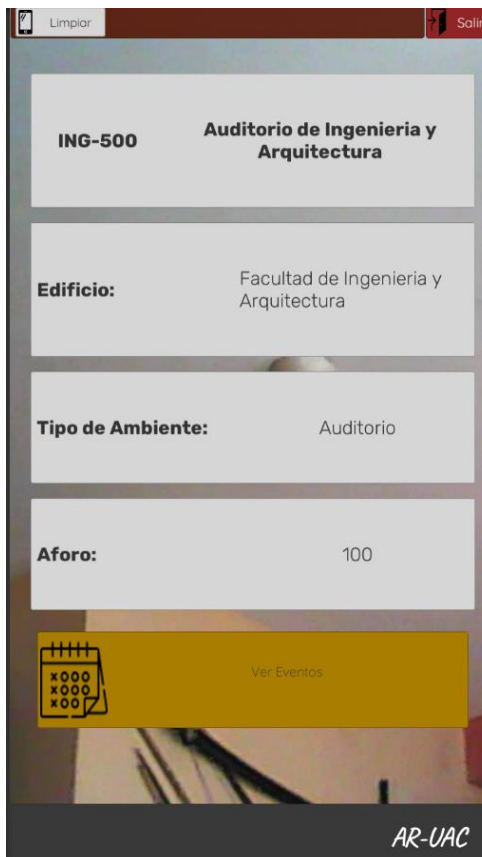


Ilustración 55: Interfaz de Eventos (Con Botones)

Evento	Fecha	Horario
Conferencia Startup Peru	23/03/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00
		Sabado 00:00-01:00
		Sabado 01:00-02:00
Desarrollo de Software Angular 7	30/03/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00
Evento de Ingenieria de Sistemas	06/04/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00
		Sabado 00:00-01:00
		Sabado 01:00-02:00
Conferencia Magistral de Seguridad de Redes	08/04/2019	Sabado 20:00-21:00
		Sabado 21:00-22:00
		Sabado 22:00-23:00
		Sabado 23:00-00:00

**Actas de Entrega:** VER ANEXOS 4.4, 4.10, 4.16, 4.22, 4.28.

**Actas de Prueba:** VER ANEXOS 5.4, 5.10, 5.16, 5.22, 5.28.



### Iteración 5

En esta iteración se pulieron los detalles que corresponde al UX (Experiencia de Usuario) de la aplicación, buscando que el usuario tenga una mejor experiencia y no encuentre tedioso el uso del aplicativo. A nivel grafico se modificaron las interfaces se retiraron los botones para ser reemplazado por un scroll lateral con paginadores mas intuitivos. Las historias seleccionadas para esta iteración fueron:

- Historia N°11: Interfaz de Usuario fácil de utilizar
- Historia N°14: Disponibilidad de la información en todo momento
- Historia N°15: Diseño intuitivo de imágenes de realidad aumentada

### Resultados

- Historia N°11: Interfaz de Usuario fácil de utilizar
  - Se usó la biblioteca “Unity UI Extensions” (<https://bitbucket.org/UnityUIExtensions/unity-ui-extensions/overview>) para mejorar la calidad de la interfaz de usuario a través de scrolls, paginadores, facilidad de versiones responsive de acuerdo a cada móvil entre otros.



Ilustración 56: Interfaz Principal de Aula (Versión 2)

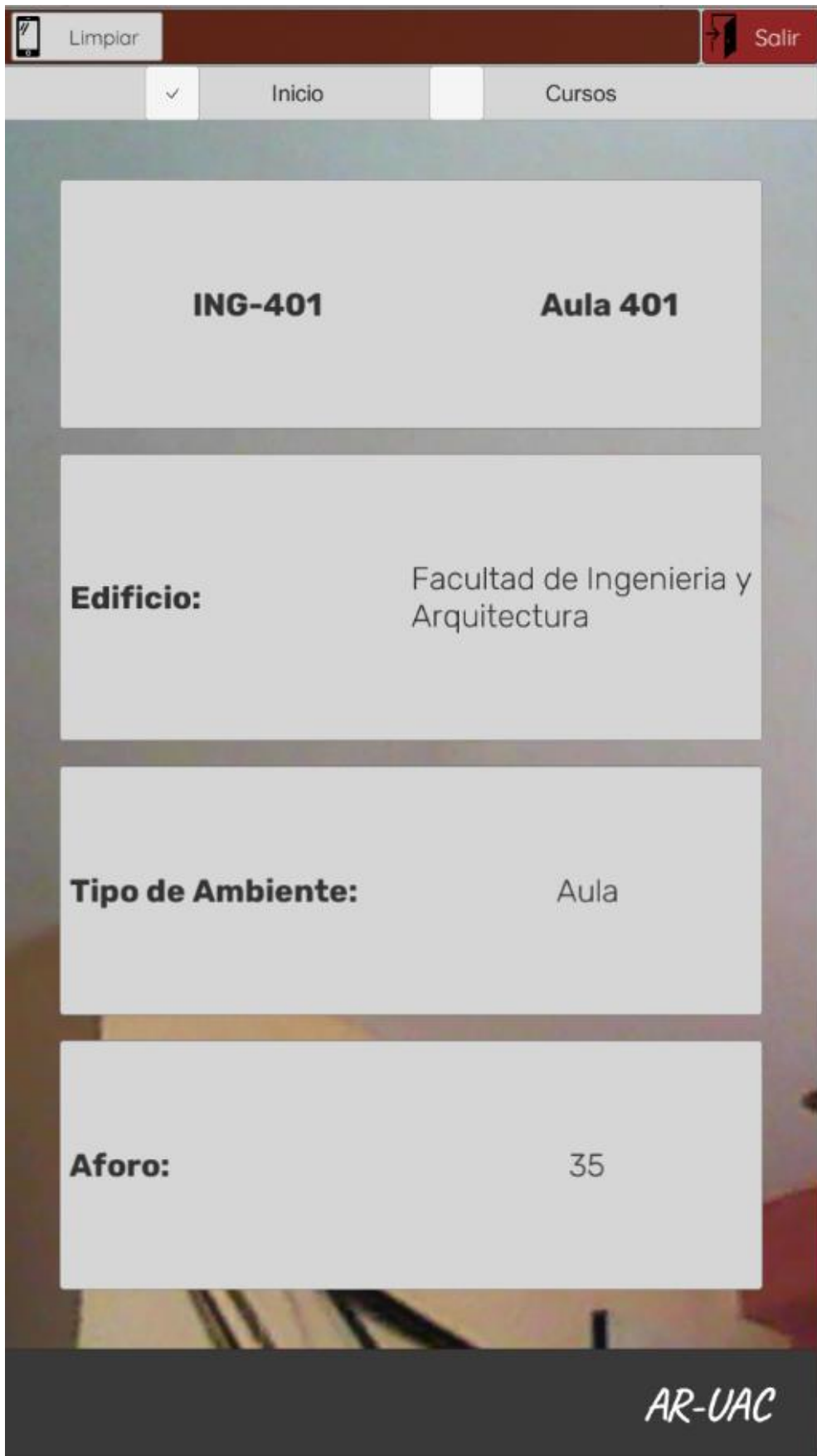


Ilustración 57: Interfaz Principal de Cursos (Versión 2)

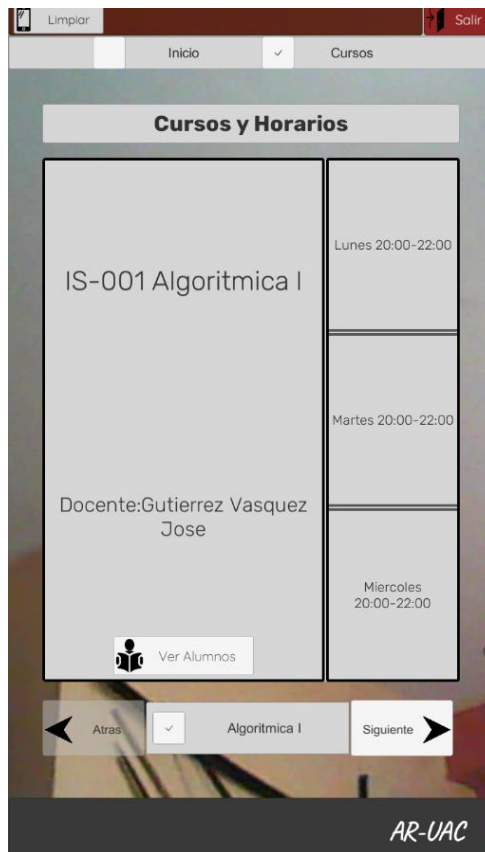


Ilustración 58: Interfaz de Alumnos (Versión 2.0)

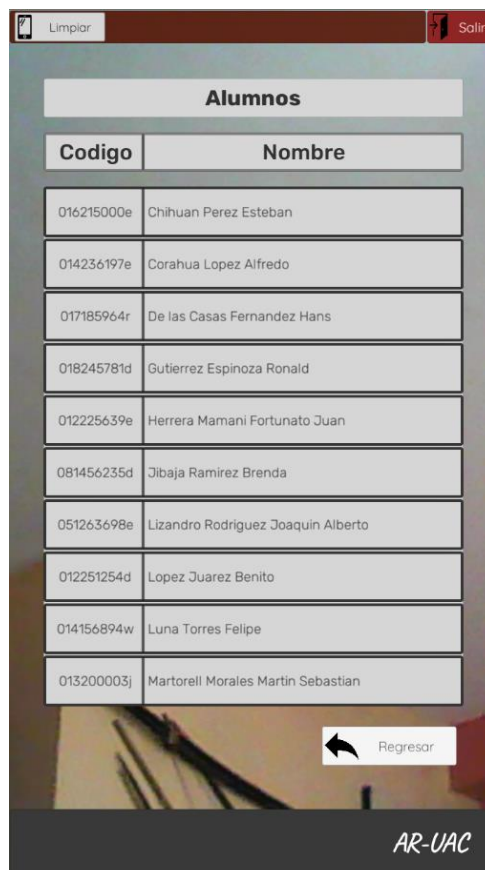


Ilustración 59: Interfaz Principal de Oficina Administrativa (Versión 2)

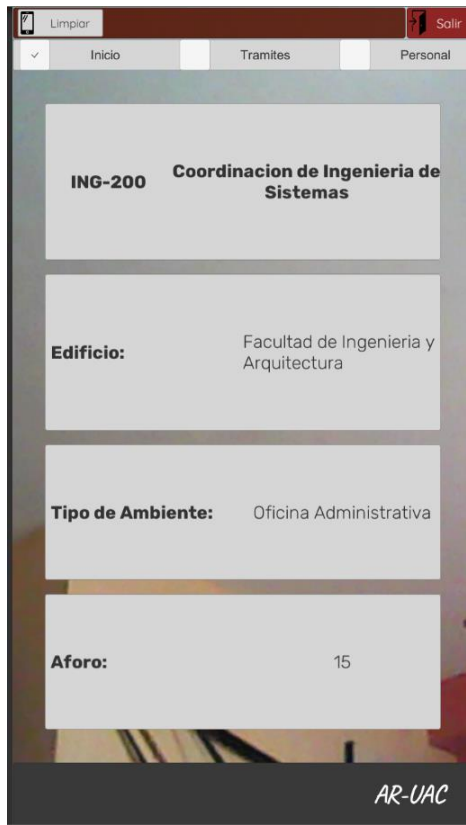


Ilustración 60: Interfaz de Trámites Administrativos (Versión 2)

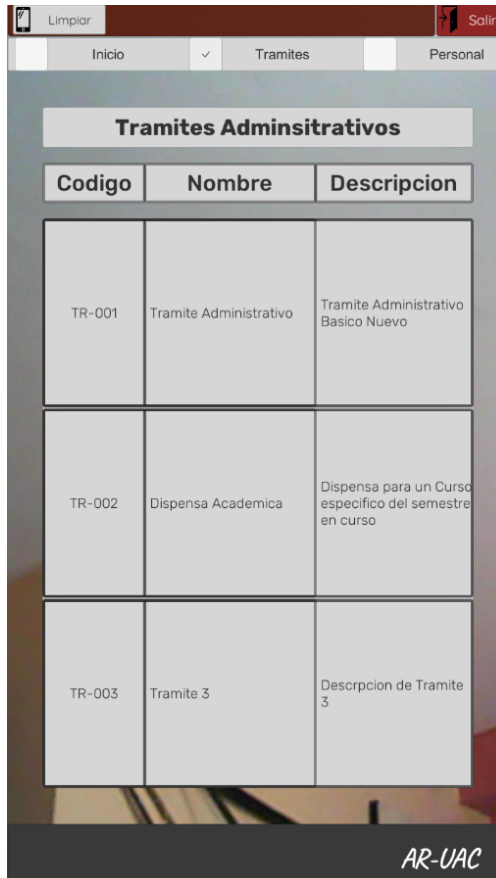


Ilustración 61: Interfaz de Personal Administrativo (Versión 2)

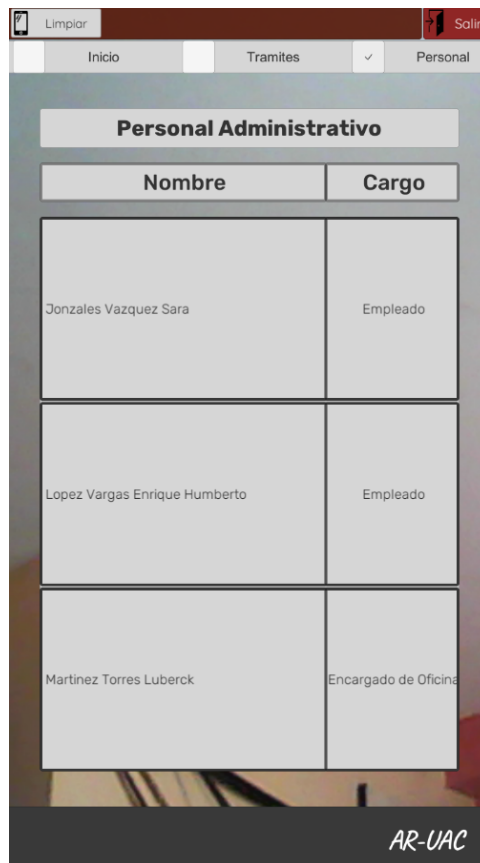


Ilustración 62: Interfaz Principal de Auditorio (Versión 2)

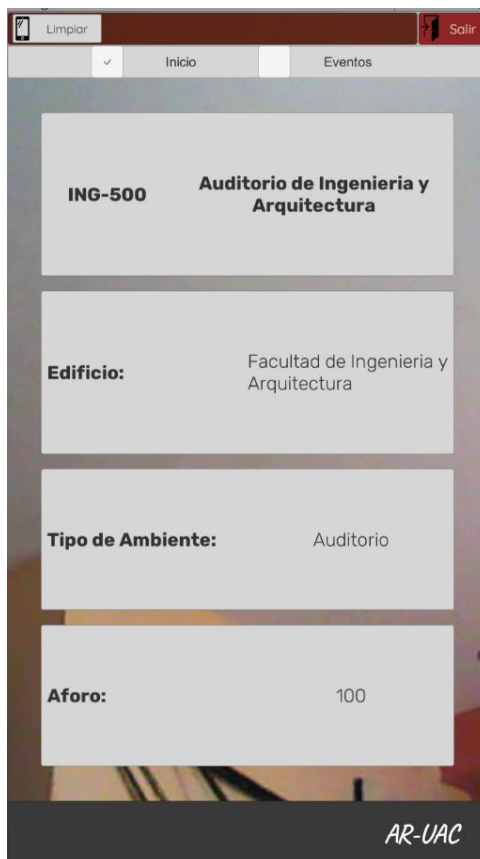


Ilustración 63: Interfaz de Eventos (Versión 2)



Evento	Horario
Conferencia Startup Peru	Sabado 20:00-21:00
	Sabado 21:00-22:00
	Sabado 22:00-23:00
	Sabado 23:00-00:00
Expositor: Ing. Ignacion de las Casas Risopatron	
Aforo: 100	
Fecha: 23/03/2019	

Atras  Conferencia Startup Peru Siguiente

AR-UAC

- Historia N°14: Disponibilidad de la información en todo momento
  - Para poder tener la información disponible en cualquier instante se tomó la decisión de contratar un VPS (Virtual Private Server) para tener las aplicaciones de frontend y backend disponibles en todo momento con una conexión a internet.
  - El proveedor de servicios que se contrato es Contabo, empresa con sede en Alemania.
  - Las especificaciones del VPS contratado en dicho proveedor de servicios son: CPU de 4 núcleos, 8 GB de RAM, 200 GB de SSD, Trafico de Red Ilimitado a 200 Mbits/s por puerto a 4.99 Euros convirtiéndolo en la opción más económica y accesible para nuestros requerimientos.
  - El VPS permite acceder tanto a la aplicación frontend, así como también realizar consultas al backend mandando una petición a su ip y puerto.
    - Frontend: <http://167.86.91.74:4200>

- Backend: <http://167.86.91.74:8080/api>
- El sistema operativo del servidor es Ubuntu 16.04

Ilustración 64: Despliegue del Backend en el servidor

```
Terminal File Edit View Search Terminal Help 9:14 PM
iDataSource : HikariPool-1 - Starting...
2019-04-19 21:13:12.081 INFO 1017 --- [main] com.zaxxer.hikari.Hikari
iDataSource : HikariPool-1 - Start completed.
2019-04-19 21:13:12.316 INFO 1017 --- [main] o.hibernate.jpa.interna
l.util.LogHelper : HHH000204: Processing PersistenceUnitInfo [
name: default
...]
2019-04-19 21:13:12.868 INFO 1017 --- [main] org.hibernate.Version
: HHH000412: Hibernate Core {5.3.7.Final}
2019-04-19 21:13:12.872 INFO 1017 --- [main] org.hibernate.cfg.Envir
onment : HHH000206: hibernate.properties not found
2019-04-19 21:13:13.435 INFO 1017 --- [main] o.hibernate.annotations
.common.Version : HCANN000001: Hibernate Commons Annotations {5.0.4.Final}
2019-04-19 21:13:14.443 INFO 1017 --- [main] org.hibernate.dialect.D
ialect : HHH000400: Using dialect: org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDB
Dialect
2019-04-19 21:13:19.217 INFO 1017 --- [main] j.LocalContainerEntityM
anagerFactoryBean : Initialized JPA EntityManagerFactory for persistence unit 'd
efault'
2019-04-19 21:13:20.175 INFO 1017 --- [main] o.h.h.i.QueryTranslator
FactoryInitiator : HHH000397: Using ASTQueryTranslatorFactory
2019-04-19 21:13:21.741 INFO 1017 --- [main] o.s.s.concurrent.Thread
PoolTaskExecutor : Initializing ExecutorService 'applicationTaskExecutor'
2019-04-19 21:13:21.837 WARN 1017 --- [main] aWebConfiguration$JpaWe
bMvcConfiguration : spring.jpa.open-in-view is enabled by default. Therefore, da
tabase queries may be performed during view rendering. Explicitly configure sprin
g.jpa.open-in-view to disable this warning
2019-04-19 21:13:23.255 INFO 1017 --- [main] o.s.b.w.embedded.tomcat
.TomcatWebServer : Tomcat started on port(s): 8080 (http) with context path ''
2019-04-19 21:13:23.260 INFO 1017 --- [main] com.example.TesisRA.Tes
isRaApplication : Started TesisRaApplication in 35.196 seconds (JVM running fo
r 38.147)
```

Ilustración 65: Despliegue del Frontend en el Servidor

```
tesis@vmi251792: ~/Tesis/Frontend 6:57 PM
69% building modules 634/635 modules 1 active ...ome/tesis/Tesis/Frontend/src/s
69% building modules 634/636 modules 2 active ...al/scheduler/AnimationFrameSch
69% building modules 635/636 modules 1 active ...ome/tesis/Tesis/Frontend/src/s
69% building modules 635/637 modules 2 active .../@angular/material/esm5/checkb
69% building modules 636/637 modules 1 active ...ome/tesis/Tesis/Frontend/src/s
69% building modules 636/638 modules 2 active ...angular/material/esm5/datepick
69% building modules 637/638 modules 1 active ...ome/tesis/Tesis/Frontend/src/s
69% building modules 637/639 modules 2 active ...s/core-js/modules/_to-absolute
69% building modules 638/639 modules 1 active ...ome/tesis/Tesis/Frontend/src/s
69% building modules 638/640 modules 2 active ...es/@angular/material/esm5/dial
69% building modules 639/640 modules 1 active ...ome/tesis/Tesis/Frontend/src/s
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin main.js generate Sour
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin polyfills.js generate
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin runtime.js generate S
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin styles.js generate So
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin vendor.js generate So
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin main.js attach Sourc
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin polyfills.js attach S
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin runtime.js attach Sou
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin styles.js attach Sour
92% after chunk asset optimization SourceMapDevToolPlugin vendor.js attach Sour

Date: 2019-05-28T22:12:03.297Z
Hash: ed8a254b178882649023
Time: 31080ms
chunk {main} main.js, main.js.map (main) 655 kB [initial] [rendered]
chunk {polyfills} polyfills.js, polyfills.js.map (polyfills) 242 kB [initial] [r
endered]
chunk {runtime} runtime.js, runtime.js.map (runtime) 6.22 kB [entry] [rendered]
chunk {styles} styles.js, styles.js.map (styles) 358 kB [initial] [rendered]
chunk {vendor} vendor.js, vendor.js.map (vendor) 7.53 MB [initial] [rendered]
i [wdm]: Compiled successfully.
```



- Historia N°15: Diseño intuitivo de imágenes de realidad aumentada
  - Para buscar una mejor experiencia de usuario se diseñó una nueva interfaz de usuario más amigable y que demostrara de mejor manera los atributos de realidad aumentada.

Ilustración 66: Interfaz Principal de Aula (Versión 3)



Ilustración 67: Interfaz de Cursos (Versión 3)

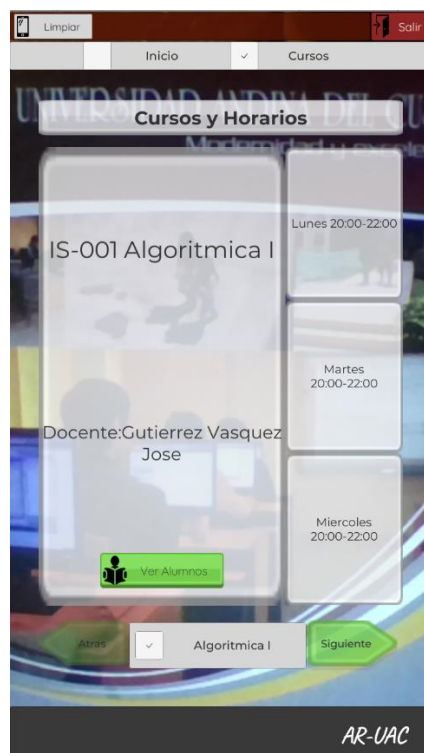


Ilustración 68: Interfaz de Alumnos (Versión 3)



Ilustración 69: Interfaz Principal de Oficina Administrativa (Versión 3)





Ilustración 70: Interfaz de Trámites Administrativos (Versión 3)

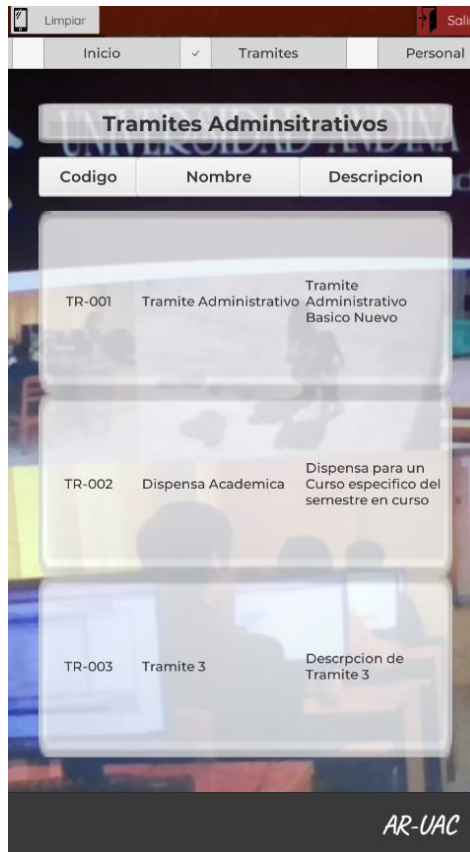


Ilustración 71: Interfaz de Personal Administrativo (Versión 3)

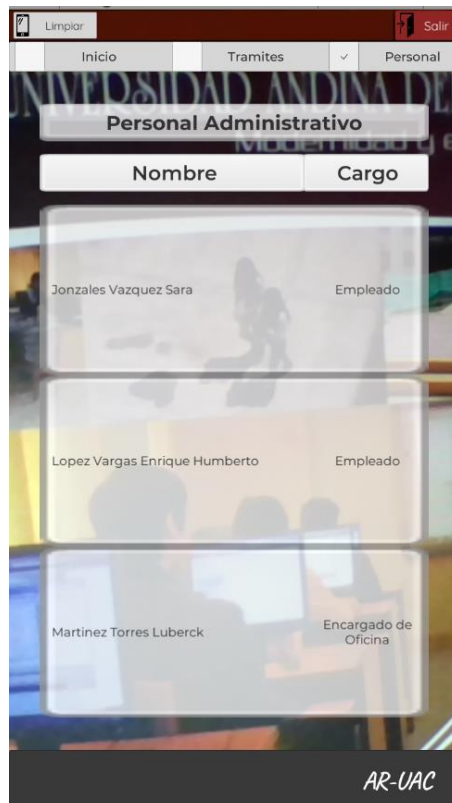


Ilustración 72: Interfaz Principal de Auditorio (Versión 3)



Ilustración 73: Interfaz de Eventos (Versión 3)





**Actas de Entrega:** VER ANEXOS 4.5, 4.11, 4.17, 4.23, 4.29.

**Actas de Prueba:** VER ANEXOS 5.5, 5.11, 5.17, 5.23, 5.29.

### Iteración 6

En esta iteración se realizaron los trabajos finales para la optimización del tiempo de búsqueda de un hotspot utilizando la aplicación. Esto se vio a partir de tres puntos: obtención rápida de la aplicación, fácil localización del marcador y reconocimiento veloz del marcador por parte de la aplicación. Las historias seleccionadas para esta iteración fueron:

- Historia N°10: Marcadores Fácilmente Reconocibles
- Historia N°12: Marcadores Posicionados en sitios de fácil ubicación.
- Historia N°13: Fácil Acceso al Publico

### Resultados

- Historia N°10: Marcadores Fácilmente Reconocibles
  - Basados en la guía de marcadores de Vuforia (<https://library.vuforia.com/articles/Solution/Optimizing-Target-Detection-and-Tracking-Stability>) optamos por un diseño de marcadores que se resaltara a la hora de mostrar la interfaz y mostrara las capacidades de la Realidad Aumentada, y a su vez que se dé fácil reconocimiento para el programa.

Ilustración 74: Marcador del Decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Ilustración 75: Marcador de la Dirección de Servicios Académicos



Ilustración 76: Marcador de la Dirección de Admisión y Centro Pre-Universitario



Ilustración 77: Marcador del Laboratorio 5 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Ilustración 78: Marcador del Aula 401 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Ilustración 79: Marcador del Salón de Grados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



- Historia N°12: Marcadores Posicionados en sitios de fácil ubicación.
  - Cada uno de los marcadores fue posicionado en cada ambiente de acuerdo a las recomendaciones del personal encargado de cada una.

*Ilustración 80: Ubicación del Marcador en el Decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura*





Ilustración 81: Ubicación del Marcador en el Laboratorio 5 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

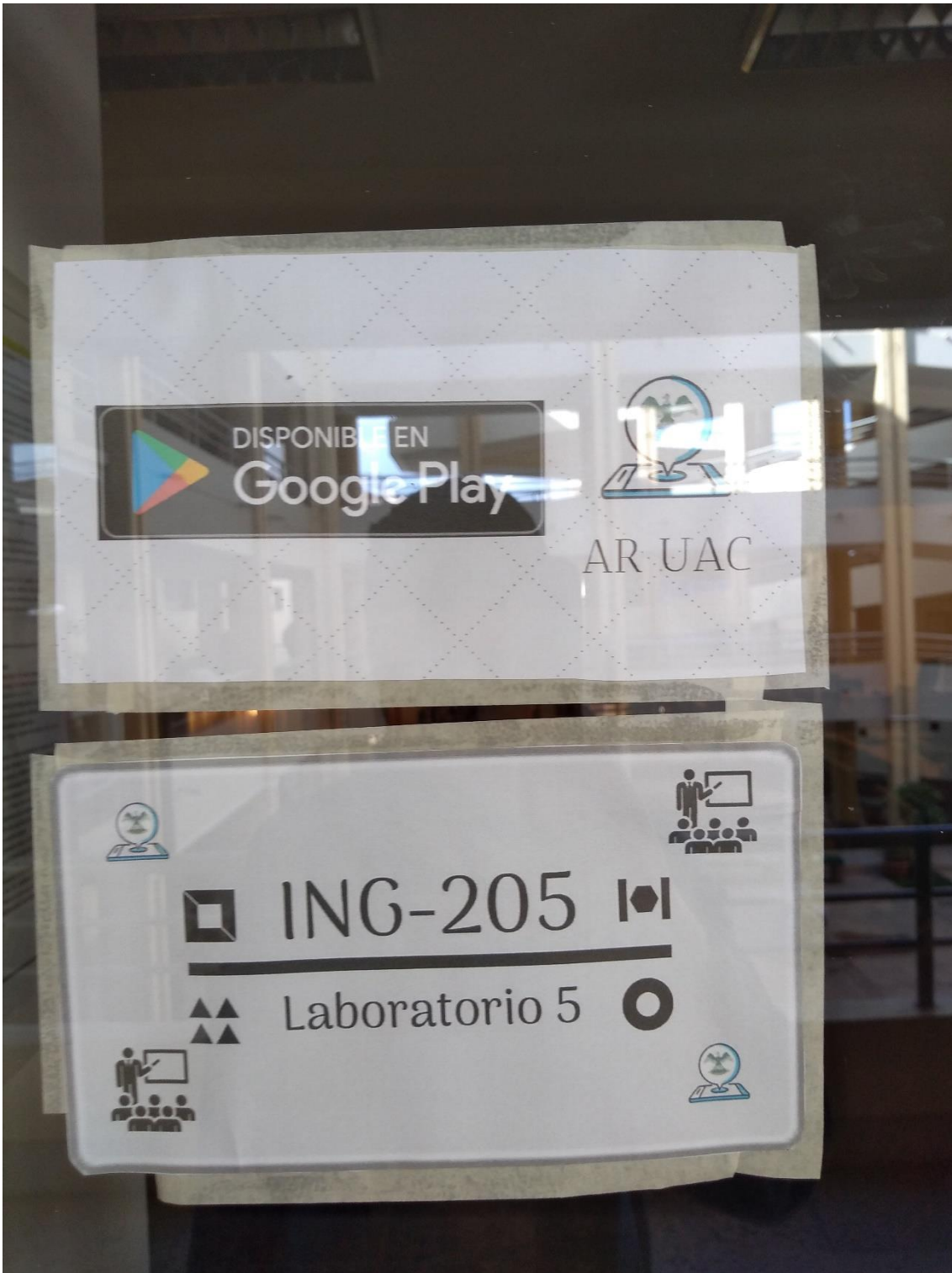


Ilustración 82: Ubicación del Marcador en la Dirección de Admisión y Centro Pre-Universitario





Ilustración 83: Ubicación del Marcador en la Dirección de Servicios Académicos



Ilustración 84: Ubicación del Marcador en la Aula 401 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

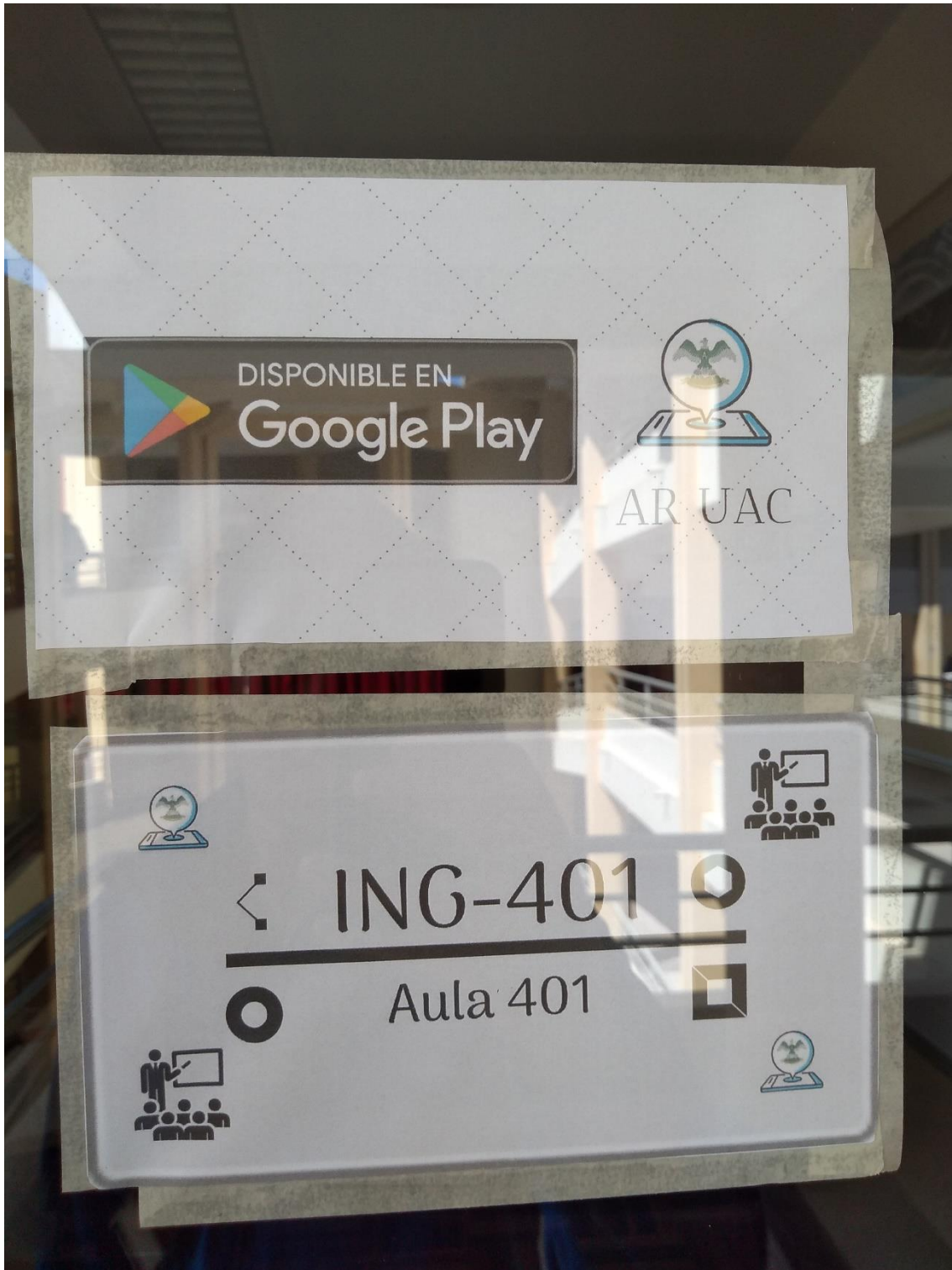
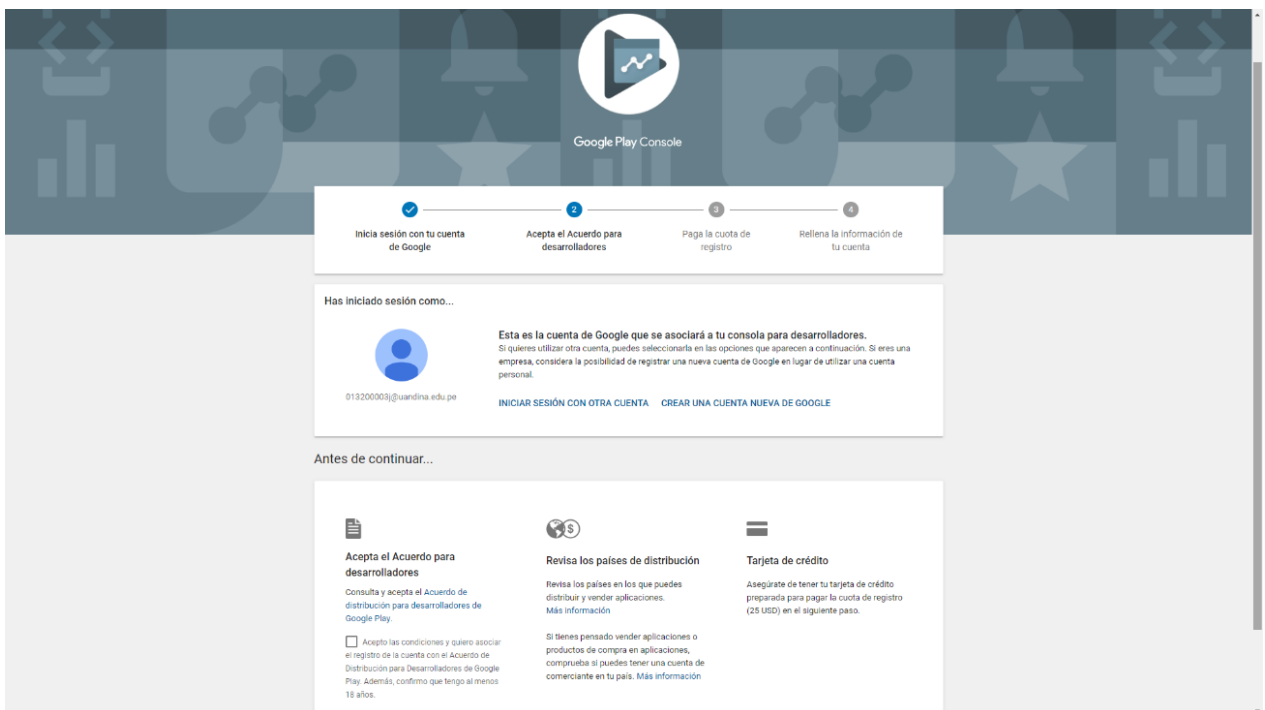


Ilustración 85: Ubicación del Marcador en el Salón de Grados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



- Historia N°13: Fácil Acceso al Publico
  - Para este fin se tomó la decisión de compilar la aplicación para Android y desplegarla en la Google Play Store, debido a que es la tienda instalada por defecto en todos los dispositivos Android que es el sistema operativo más usado a la fecha (<https://itsoftware.com.co/content/sistemas-operativos-mas-usados/2/>)
  - Paso 1: Se debe registrar una cuenta de Google en la Google Play Console para poder publicar aplicaciones en la Play Store

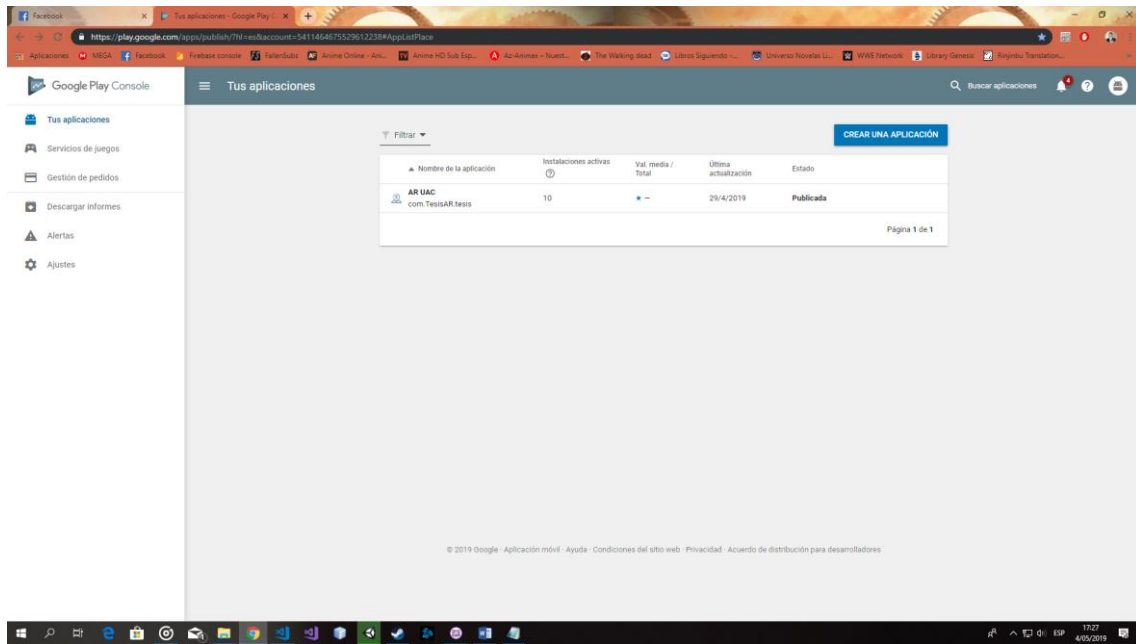
Ilustración 86: Registrar Cuenta en Google Play



- Paso 2: Una vez creada la cuenta se procede a crear un “aplicativo” donde serán gestionadas todas las APK’s (Android Application Package) y/o AAB’s (Android Application Bundle) de nuestra aplicación.

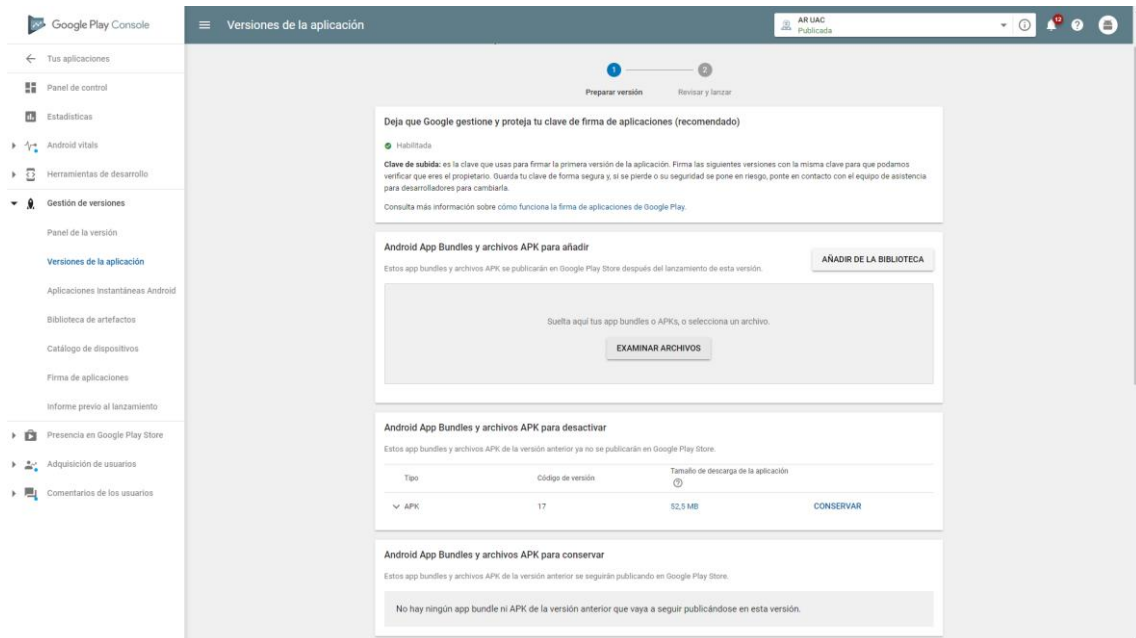


Ilustración 87: Aplicación creada en la Google Play Store



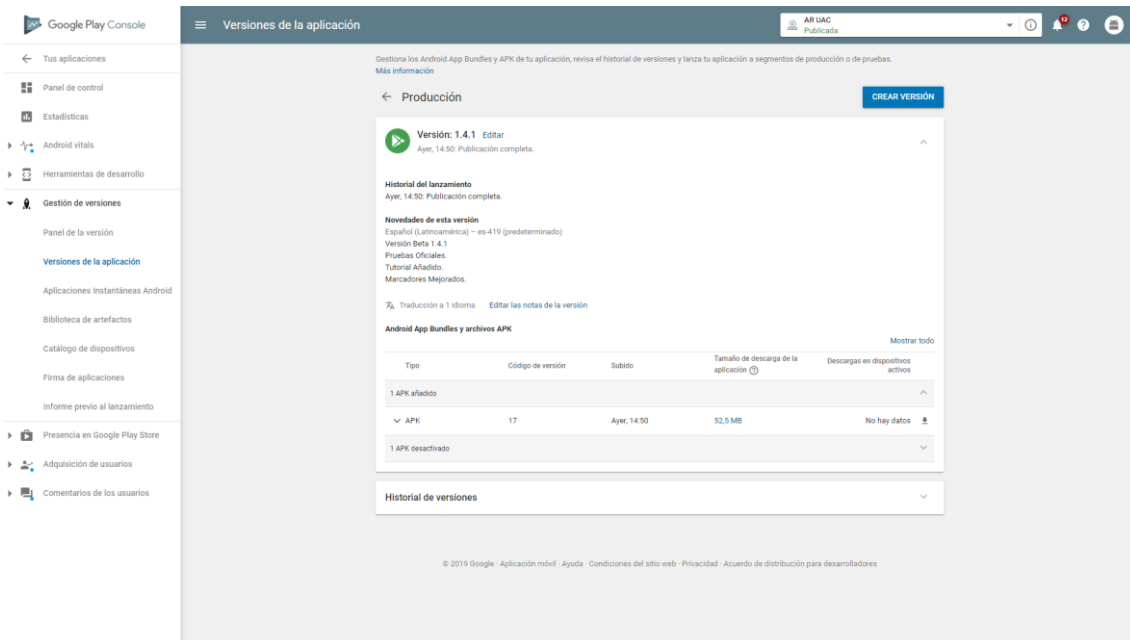
- Paso 3: En la Aplicación creada se procede a subir el APK o AAB deseado para que este en la Play Store, así como a llenar todos los campos solicitados por Google.

Ilustración 88: Interfaz de Carga de Versiones de la Google Play Store



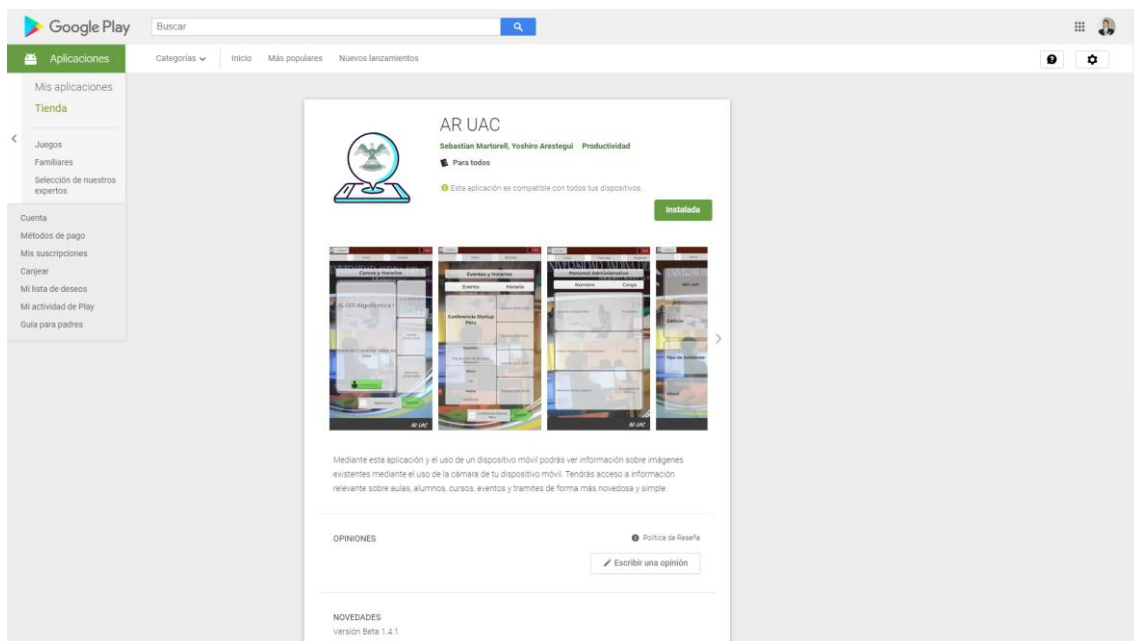
- Paso 4: Se publica y despliega la aplicación. Esta deberá pasar una evaluación por parte de Google para poder ser publicada en la Play Store que dura entre 1 día a 2 semanas.

Ilustración 89: Pantalla de Versión Actual de la Google Play Store



- Paso 5: La aplicación aparecerá en la Play Store y será descargable por cualquier usuario Android que cuente con una API compatible con la del proyecto ( $\geq$  Android 4.1)

Ilustración 90: Aplicación Lista para descarga en la Google Play Store





**Actas de Entrega:** VER ANEXOS 4.6, 4.12, 4.18, 4.24, 4.30.

**Actas de Prueba:** VER ANEXOS 5.6, 5.12, 5.18, 5.24, 5.30.

- Para ver los costos de todas las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto Ver Anexo 6



## Capítulo IV: Resultados

### 4.1. Comprobación de la prospectiva

#### Pruebas de la Aplicación

Para la realización de las pruebas se solicitó permiso a la Universidad a través de la Coordinación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas a través de una carta de solicitud (VER ANEXO 6).

Las Pruebas fueron realizadas en los siguientes ambientes:

- Aula 401 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- Laboratorio 205 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- Salón de Grados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- Dirección de Admisión y Centro Pre-Universitario
- Dirección de Servicios Académicos
- Decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (en reemplazo de la Unidad de Grados debido a problemas administrativos)

Las pruebas fueron realizadas durante una (01) semana calendario del 13 de mayo de 2019 al 20 de mayo de 2019.

Se especifican las ubicaciones de los marcadores en el desarrollo de la Historia de Usuario N°12 en la Iteración 6 del Capítulo 3 de la Tesis.

#### Resultados de las Pruebas

En función al primer objetivo específico de la tesis se dividirá la comprobación de la prospectiva en los tres tipos de factibilidades conocidos: Técnica, Económica y Operativa. De estas 3 divisiones la factibilidad Técnica demostrara además los resultados del segundo objetivo específico y la factibilidad Operativa los del tercer objetivo específico.

#### Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica contempla la capacidad del sistema de funcionar, las facilidades y/o desventajas a la hora del desarrollo y la facilidad de capacitación que recibirán aquellos que lo utilizarán. En función a estos puntos, la tesis ha podido demostrar que:





- La tesis consta de 3 grandes sistemas: una Aplicación Web, una API Rest y una Aplicación Movil de Realidad Aumentada. Como se puede apreciar en la Ilustraciones 63 y 64, la Aplicación Web (Frontend) y la API Rest (Backend) se encuentran corriendo en el servidor sin presentar pantallas de error alguno. Para la Aplicación Movil de Realidad Aumentada, este paso el proceso de aceptación de la Google Play Store y durante la fase de pruebas no se detectaron errores. Además, los 3 sistemas fueron sometidos a pruebas por los clientes del proyecto, las cuales fueron exitosamente superadas en cada iteración (VER ANEXO 5)
- A la hora de crear los 3 sistemas, las tecnologías escogidas fueron Angular para la Aplicación Web, Java, Spring y MySQL para el API Rest, Unity, Vuforia, Android y .NET Framework para la Aplicación Movil de Realidad Aumentada, las cuales son todas tecnologías bien posicionadas en el mercado (Java posee un 20% de la cuota total de aplicaciones Backend, Unity el 40% en videojuegos, Android el 80% en dispositivos móviles) o que cuentan con un proyecto bien planteado a largo plazo (Angular es propiedad de Google, una de las empresas de tecnología más grandes a nivel mundial) por lo que sistemas de este tipo pueden seguir siendo desarrollados a futuro utilizando las mismas tecnologías que fueron implementadas en la tesis.
- La metodología ágil de Extreme Programming (XP) puede ser usada en proyectos de cualquier tamaño, por lo que, al haber sido usada en el desarrollo de 3 sistemas de manera simultánea, demuestra su versatilidad para acomodarse a las necesidades de cualquier proyecto sin importar su tamaño o complejidad.
- Los clientes son los que representan a cada uno de los actores que se definió usarán el sistema, y ellos, al haber sido parte del proyecto de desarrollo desde el día 1, facilitaron en gran medida la información de sus dudas que posteriormente fueron implementadas en el desarrollo de la tesis, por lo que la posterior capacitación que recibirán los usuarios finales, estará basada en la experiencia de sus representantes, por lo que será bastante fácil que aprendan a operar cualquiera de los 3 sistemas que comprenden la tesis, ya que fue desarrollado con al menos uno de los clientes que lo utilizara a largo plazo.

- Con todos los puntos expuestos previamente, se puede demostrar que el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para la visualización de lugares de interés en el campus universitario es técnicamente factible.

### Factibilidad Económica

Téngase en cuenta que el sueldo promedio de un Bachiller en Ingeniería de Sistemas oscila entre S/.1200-S/.2000 en el medio por lo que el costo/hora de trabajo se tomó como S/.10.

### Costo por Iteración

Tabla 40: Costos de la Tesis por Iteración

Nombre	Duración	Comienzo	Costo	Trabajo	Fin
Iteracion 0	7 días	dom 3/02/19	S/1,120.00	112 horas	dom 10/02/19
Iteracion 1	12 días	lun 11/02/19	S/1,931.20	288 horas	mar 26/02/19
Iteracion 2	12 días	mié 27/02/19	S/1,931.20	288 horas	jue 14/03/19
Iteracion 3	12 días	vie 15/03/19	S/1,931.20	288 horas	lun 1/04/19
Iteracion 4	12 días	mar 2/04/19	S/1,931.20	288 horas	mié 17/04/19
Iteracion 5	12 días	jue 18/04/19	S/1,931.20	288 horas	vie 3/05/19
Iteracion 6	12 días	lun 6/05/19	S/2,014.99	288 horas	mar 21/05/19

### Materiales

Tabla 41: Costos de los Materiales usados en la Tesis

Nombre	Comienzo	Fin	Costo
Android SDK	vie 15/03/19	mar 21/05/19	S/0.00
Angular	lun 11/02/19	jue 14/03/19	S/0.00
Blender	vie 15/03/19	mar 21/05/19	S/0.00
Google Play	lun 6/05/19	mar 21/05/19	S/83.79
NetBeans 8.2	lun 11/02/19	jue 14/03/19	S/0.00
Node.js	lun 11/02/19	jue 14/03/19	S/0.00
Spring Framework	lun 11/02/19	jue 14/03/19	S/0.00
Unity	vie 15/03/19	mar 21/05/19	S/0.00
Ubuntu	lun 11/02/19	jue 14/03/19	S/0.00
Visual Studio Code	lun 11/02/19	mar 21/05/19	S/0.00
Vuforia SDK	vie 15/03/19	mar 21/05/19	S/0.00

## Recursos Humanos y Alquileres de Servicios

Tabla 42: Costos de los Recursos Humanos y Alquileres de Servicios de la Tesis

Nombre	Comienzo	Fin	Costo
Horas de Trabajo - Martin Sebastian Martorell Morales	dom 3/02/19	mar 21/05/19	S/6,320.00
Horas de Trabajo - Emil Yoshiro Arestegui Motohasi	dom 3/02/19	mar 21/05/19	S/6,320.00
VPS	lun 11/02/19	mar 21/05/19	S/67.21

- El costo total del proyecto viene a ser S/.12791.00 de los cuales S/.12707.21 son los Recursos Humanos y Alquileres de Servicio y 83.79 son los Materiales requeridos para el desarrollo del proyecto.
- Con estos resultados se puede contemplar que la Universidad Andina del Cusco está en capacidades de asumir un proyecto de este tipo, ya que la nueva área de desarrollo de la Dirección de Tecnologías de la Información cuenta con 6 desarrolladores con sueldo de S/.2000 (Convocatoria mayo 2019) lo cual satisface de sobra los requerimientos económicos planteados en la tesis.
- Con lo expuesto en los puntos anteriores se puede afirmar que el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para la visualización de lugares de interés en el campus universitario es económicamente factible.

### Factibilidad Operativa

La Factibilidad Operativa toma en cuenta si la empresa en cuestión podrá darle uso al sistema, si provee una ventaja sensible frente a la forma actual de hacer las cosas y si es fácil interactuar contra él.

### Desarrollo de la Encuesta

Para la validación de la factibilidad operativa y la experiencia de usuario con la aplicación de realidad aumentada se creó una encuesta en Google Forms (<http://bit.ly/2GG8YiH>) para poder facilitar el acceso de la misma a los clientes principales que fueron mencionados en el desarrollo de la Iteración 0 del capítulo 3. La encuesta se divide en 2 partes y es la siguiente:

### Experiencia de Usuario

- ¿Cuál fue tu opinión respecto a la aplicación la primera vez que la usaste?

- Del 1 al 10, ¿qué puntuación le darías al diseño de los marcadores? Siendo 1 Malo y 10 Bueno (Obligatoria)
- Del 1 al 10, ¿qué puntuación le darías al diseño de las imágenes de realidad aumentada? Siendo 1 Malo y 10 Bueno (Obligatoria)
- Del 1 al 10, ¿qué puntuación le darías a la interacción con la información en realidad aumentada? Siendo 1 Malo y 10 Bueno (Obligatoria)
- ¿Cuál de las funcionalidades fue de tu mayor agrado?
- ¿Cuál de las funcionalidades fue de tu menor agrado?
- ¿Cuál de las funcionalidades es para ti la más importante?
- ¿Cuál de las funcionalidades es para ti la menos importante?
- Del 1 al 10, ¿qué puntuación le darías a la aplicación en general? Siendo 1 Malo y 10 Bueno (Obligatoria)

#### **Influencia sobre el tiempo.**

- Del 1 al 10, ¿cómo influyo el uso de la aplicación en el tiempo que encontraste el lugar deseado? Siendo 1 “Lo hizo más lento” y 10 “Lo hizo más rápido” (Obligatoria)
- ¿Cuánto tiempo en promedio crees que influyo?

#### **Resultados de la Encuesta**

La encuesta fue aplicada principalmente a nuestros 5 clientes especificados en el desarrollo de la Iteración 0 del Capítulo 3 de la Tesis, pero fue desplegada en conjunto con el aplicativo móvil para que cualquier persona que haya probado la aplicación la llene si así lo deseara. Los resultados fueron los siguientes:

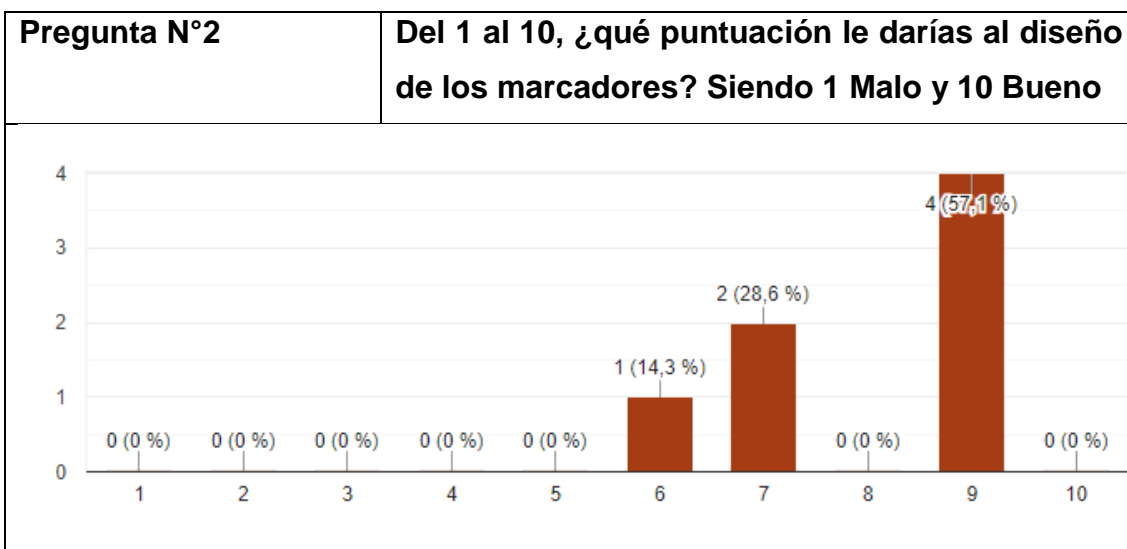
*Tabla 43: Respuestas Pregunta 1 de la Encuesta*

<b>Pregunta N°1</b>	<b>¿Cuál fue tu opinión respecto a la aplicación la primera vez que la usaste?</b>
<b>Respuestas</b>	
	Es una aplicación que llama mucho la atención, no es muy intuitiva así que debería haber un tutorial de las funciones que presenta
	Me pareció interesante y sobre todo más fácil que estar averiguando en oficinas los horarios

Me gusto, fue bastante practico el hecho de escanear cuadros de información y me brinda todo lo que me gustaría saber en poco tiempo.
Me pareció interesante, que toda la información apareciera en el scanner
10
Estuvo Interesante

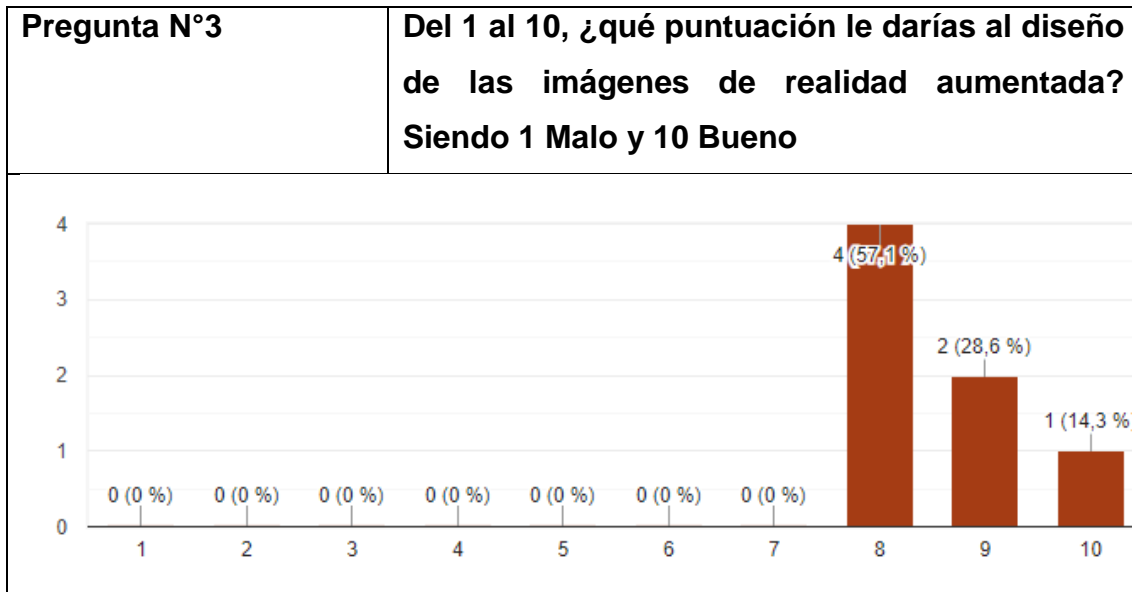
- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - La respuesta más popular fue que era una aplicación muy llamativa, principalmente debido a que la información saltaba de los marcadores con tan solo escanearlos.
  - Otro de los aspectos que destaca es el hecho de que a primera vista ya se nota la capacidad de la aplicación de ahorrar tiempo para el usuario.

Tabla 44: Respuestas Pregunta 2 de la Encuesta



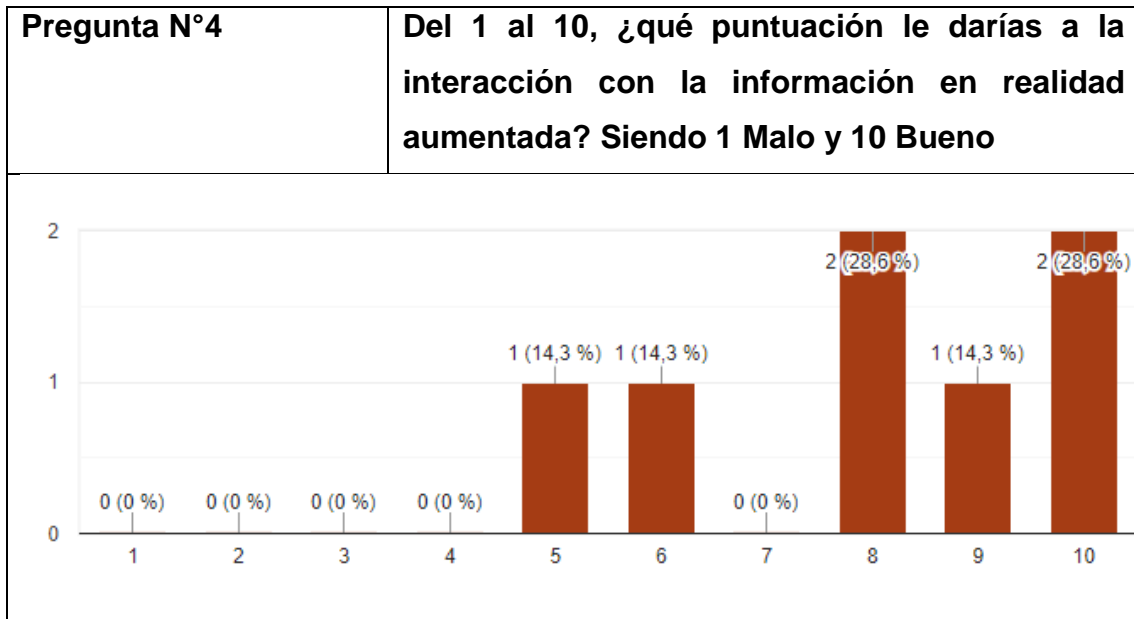
- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - La respuesta más popular fue de 9 (57.1% de los resultados) con un promedio de 8.
  - Esto demuestra que los marcadores son fácilmente reconocibles, no solo por las personas que lo observan sino por el aplicativo mismo lo cual facilita que la información provista sea precisamente del ambiente asociado al marcador y no ocurran errores con otros ambientes.

Tabla 45: Respuestas Pregunta 3 de la Encuesta



- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - La respuesta más popular fue de 8 (57.1% de los resultados) con un promedio de 8.6.
  - Esto resalta que las imágenes de realidad aumentada terminaron siendo del agrado de los usuarios finales.
  - Esto es un punto muy positivo, ya que uno de los puntos base del atractivo de la realidad aumentada radica en que es visualmente agradable a sus usuarios y los resultados de esta pregunta nos demuestran que las imágenes del aplicativo también lo son.

Tabla 46: Respuestas Pregunta 4 de la Encuesta



- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - Las respuestas más populares fueron de 8 y 10 (cada uno con el 26% de los resultados) y con un promedio de 8.
  - La interactividad con la información desplegada era el núcleo de la aplicación de realidad aumentada, ya que este es el factor que facilita la obtención y búsqueda de la información de lugares de interés al usuario final.

Tabla 47: Respuestas Pregunta 5 de la Encuesta

Pregunta N°5	¿Cuál de las funcionalidades fue de tu mayor agrado?
Respuestas	
La que muestra los eventos	
Que me muestre los horarios y los docentes	
La información de trámites y costos.	
Función de trámites	
Horarios y eventos	
Sacando de imágenes	
Información sobre Horarios y Eventos	

- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - La respuesta funcionalidad más popular fueron los horarios, ya que a la hora de consultar un ambiente para un curso o un evento es lo primero que los usuarios finales deseaban saber, el tenerlos de forma tan rápida y accesible resulto ser de agrado para ellos.
  - Otra de las funcionalidades que demostró su potencial fue la de los trámites administrativos, ya que permitió a los usuarios el verificar que tramite estaba asociado a que oficina para obtener su código y proceder a su cancelación, lo cual les agrado bastante.

Tabla 48: Respuestas Pregunta 6 de la Encuesta

Pregunta N°6	¿Cuál de las funcionalidades fue de tu menor agrado?
Respuestas	
	El marcador de la parte inferior
	Ninguna en particular
	Existe choque de párrafos, cuando la pantalla del celular es pequeña.
	Función Personal
	Ninguna
	Ninguna
	Ninguna

- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - No hubo una funcionalidad especifica que fuera de especial desagrado a la mayoría de los usuarios, lo que se obtuvo fueron cierta presencia de errores de presentación en dispositivos de diversas resoluciones que no rompieron el funcionamiento, pero que resultaron molestos a criterio de ciertos usuarios.



Tabla 49: Respuestas Pregunta 7 de la Encuesta

Pregunta N°7	¿Cuál de las funcionalidades es para ti la más importante?
Respuestas	
La que muestra los horarios y las especificaciones	
Que me muestre los horarios de los docentes	
Vuelvo a recalcar, la información de los tramites y sus costos.	
Trámites	
La información se sobrecargue en la pantalla	
Visualización de imágenes que representa información	
Horarios y Eventos	

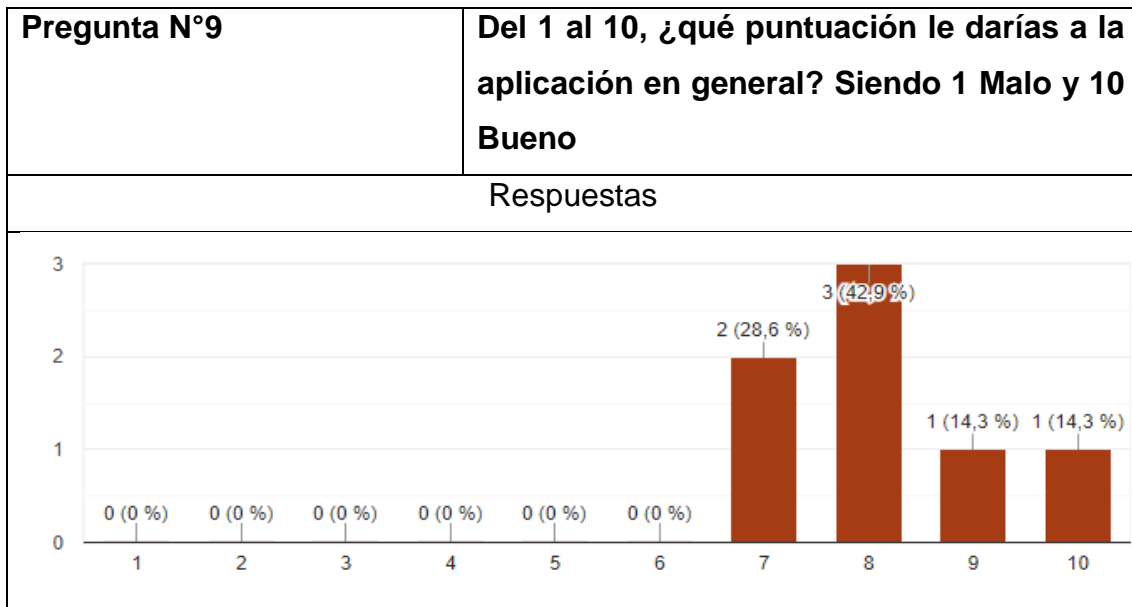
- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - Los horarios demostraron ser la parte más llamativa de la aplicación de realidad aumentada, principalmente los horarios de docentes.
  - Esto se dio puesto que la mayor parte de la comunidad universitaria son los alumnos y es a ellos que estaba dirigida esta funcionalidad, la cual los resultados muestran que obtuvo el efecto deseado.

Tabla 50: Respuestas Pregunta 8 de la Encuesta

Pregunta N°8	¿Cuál de las funcionalidades es para ti la menos importante?
Respuestas	
La de búsqueda rápida de la parte inferior	
Que me muestre un resumen del salón	
Los nombres que aparecen al final de la aplicación	
Personal	
Limpiar	
Ninguna	
Ninguna	

- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - Los resultados muestran que hay usuarios que preferirían obtener la información directamente del ambiente sin necesidad de un resumen del mismo.
  - Asimismo, la presencia funcional de la cámara en todo momento convirtió a la función de “Limpiar” en algo que no fue muy utilizado durante las pruebas.

Tabla 51: Respuestas Pregunta 9 de la Encuesta



- Se puede analizar lo siguiente de las respuestas:
  - La respuesta más popular fue de 8 (42.9% de los resultados) con un promedio de 8.4
  - Los resultados muestran que la aplicación fue muy bien recibida por los clientes y usuarios finales que pudieron probarla, lo cual demuestra que una aplicación de realidad aumentada puede ser aplicada en nuestro medio sin mayor problema.

De todo lo anterior se puede afirmar:

- La Universidad Andina del Cusco cuenta con una información bien estructurada, por lo que la tesis fue desarrollada de tal manera que la información ya existente de la universidad pudiera ser ingresada al sistema de forma consistente sin tener que adaptar ningún dato, por lo

que la implementación de esta aplicación por parte de la Universidad puede ocurrir sin contratiempo alguno.

- El uso de la aplicación de realidad aumentada ha demostrado ser de utilidad a la hora de reducir el tiempo de búsqueda de un lugar de interés para el usuario a diferencia de la forma actual de hacerlo. **(VER ANEXO 7)**
- Los resultados de la encuesta demuestran que la experiencia de usuario con una aplicación de realidad aumentada es muy buena debido principalmente a 2 factores: las imágenes o marcadores son fácilmente reconocibles (Pregunta N°2) y la interacción con la información en realidad aumentada es muy fácil y cómoda (Pregunta N°4)
- Con lo expuesto en los puntos anteriores, se demuestra que el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para la visualización de lugares de interés en el campus universitario es operativamente factible.

#### **4.2. Cumplimiento de objetivos**

##### **Objetivo 1: Demostrar la factibilidad del desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para fines de entrega de información sobre lugares**

Como se puede observar en los resultados obtenidos en las 6 iteraciones realizadas para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada se puede contemplar que:

- El desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para la entrega de información sobre lugares es perfectamente factible con las herramientas tecnológicas que se encuentran disponibles actualmente.

##### **Objetivo 2: Aplicar una metodología ágil en el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada**

Como se puede observar en los resultados obtenidos en las 6 iteraciones realizadas para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada se puede contemplar que:

- Se puede aplicar una metodología ágil en el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada, debido principalmente a que una metodología ágil prioriza la entrega de resultados que pueden ser probados por el cliente

por sobre documentación larga y no muy relevante para el mismo, lo cual conlleva a que el producto final cumpla con todos los requerimientos solicitadas por el cliente, incluyendo aquellas que hayan aparecido durante el desarrollo.

### **Objetivo 3: Medir la Experiencia de Usuario (UX) del uso de una aplicación de realidad aumentada.**

Como se puede observar en los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los clientes del proyecto y demás usuarios se puede contemplar que:

- El usuario final tiene una experiencia de usuario agradable y de buena calidad cuando se utiliza una aplicación de realidad aumentada, debido principalmente a que la información es presentada de forma llamativa y que no tiene que estar basándose en conocimientos previos para encontrar lo que necesita.

### **4.3. Contribuciones (impacto)**

- Basándonos en los resultados de las iteraciones y resultados de las encuestas se ha demostrado que una aplicación de realidad aumentada es bien recibida por el usuario final y que las aplicaciones de esta tecnología no son tan ajenas a nuestro entorno como se especulaba en un inicio.
- La aplicación de metodologías ágiles en el desarrollo de sistemas facilitan que el usuario final sea parte integral del proyecto, evitando que el punto de vista del desarrollador sea el único que sea tomado en cuenta después del recojo de requerimientos, lo cual se demuestra en esta tesis mediante sus múltiples iteraciones y actas de entrega y prueba (VER ANEXOS 4 y 5)
- La característica principal de Extreme Programming (XP) de programar en pares (Pair Programming) es una forma muy eficiente de programar, lo que se comprueba al ver la cantidad ínfima de bugs presentes en los 3 sistemas que conforman parte de la tesis, así como también el orden y calidad del código fuente de los mismos (VER ANEXOS 1,2 Y 3)



## Conclusiones

- Se ha demostrado que el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para la visualización de lugares de interés dentro del campus universitario es factible puesto que cumple con todos los requerimientos necesario para ser considerado de tal forma. Técnicamente se cuenta con tecnologías muy fiables y estables, que ocupan una gran porción del mercado, lo cual garantiza que podrán ser aplicadas en proyectos del mismo tipo a lo largo del tiempo, logrando resultados similares o superiores al de la tesis. Económicamente el presupuesto planteado por la tesis es perfectamente asumible por el Área de Desarrollo de la Dirección de Tecnologías de la Información de la Universidad Andina del Cusco. Operativamente las encuestas realizadas demostraron que la aplicación puede mejorar la forma en la cual se realizan los procesos de búsqueda de lugares de interés, así como también que la transición a un sistema de este tipo puede darse sin mayores inconvenientes debido a su facilidad de uso e interacción con el usuario.
- La metodología ágil dentro del desarrollo de una aplicación de realidad aumentada facilitó la interacción tanto entre el equipo de desarrollo como con los clientes y usuarios finales de la aplicación, lo cual conllevó al desarrollo de un producto de calidad que fue del agrado de los usuarios finales, debido a que estos fueron parte integral del desarrollo del proyecto, proveyendo feedback y observaciones en cada iteración que pulieron el trabajo final, con lo cual queda demostrado que la aplicación de una metodología ágil al desarrollo de una aplicación de realidad aumentada es posible y se obtienen buenos resultados.
- La experiencia de usuario que se consigue con el uso de una aplicación de realidad aumentada es muy buena debido principalmente a tres factores: despliegue de la información superponiéndola (VER RESULTADOS DE LA ENCUESTA Pregunta 1) sobre el entorno real, la facilidad de ubicación y reconocimiento de los marcadores (VER RESULTADOS DE LA ENCUESTA Pregunta 3) y la capacidad de interactuar directamente con la misma (VER RESULTADOS DE LA

ENCUESTA Pregunta 4), los cuales convirtieron a la aplicación en una herramienta que pudiera ser utilizada fácilmente por cualquiera de los 6 tipos de Actores que hemos identificado la utilizaran a lo largo del tiempo.

## Recomendaciones

- La Universidad podría utilizar interfaces de usuario más amigables en todos sus sistemas basándose en tecnología de Realidad Aumentada o derivados de la misma.
- El manejo de metodologías ágiles, tales como XP (Extreme Programming) que utilizamos en este caso, permite una mejor interacción entre el usuario y los desarrolladores que conlleva a un mejor resultado a la hora de la entrega del producto deseado, por lo cual es muy recomendable tomar este enfoque no solo a la hora de desarrollar aplicaciones de realidad aumentada, sino a la hora de desarrollar software en general.
- La Escalabilidad de una aplicación de Realidad Aumentada como la de la presente tesis es de tal magnitud que se podría buscar la digitalización de los planos de la universidad para su posterior integración con sistemas similares.
- Dentro del campus universitario se pudo comprobar que existe una mejora sustancial en el tiempo de búsqueda de lugares de interés (VER ANEXO 7) por lo que se recomienda el desarrollo de aplicaciones de este tipo como una alternativa viable si la universidad busca mejorar dicho aspecto de la vida diaria de la comunidad universitaria.
- El lapso de tiempo esperado desde la concepción de la idea de tesis hasta que la tecnología estuviera en un punto que fuese factible no resultó perjudicial, muy por el contrario, nos permitió capacitarnos en otras áreas que posteriormente se integraron en este trabajo, por lo que este trabajo es evidencia que no es conveniente desesperarse por adaptar una tecnología que no esté lista a un proyecto; como paso con esta tesis las tecnologías requeridas para completarla aparecieron progresivamente durante el lapso de 3 años y medio que fue desarrollada.



## Referencias

- Izquierdo, C. A., & Lizandra, M. C. J. (2010). Desarrollo de un sistema de Realidad Aumentada en dispositivos móviles. *Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.*
- Lescano, L., Birginia, N., Chung, G., & Gina, J. (2015). Método de inclusión de una herramienta de realidad aumentada como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Personal Social en educación primaria, Perú.
- Jarkko Polvi, Takafumi Taketomi, Goshiro Yamamoto, Arindam Dey, Christian Sandor, Hirokazu Kato (2015) *SlidAR: A 3D positioning method for SLAM-based handheld augmented reality*, *Computer and Graphics*, 55, 33-43
- Rudiger Pryss, Philip Geiger, Marc Schickler, Johannes Schobel, Manfred Reichert (2016), *Advanced Algorithms for Location-Based Smart Mobile Augmented Reality Applications*, *Procedia Computer Science*, 94, 97-104
- Daniel Segovia, Miguel Mendoza, Eloy Mendoza, Eduardo González (2015) *Augmented Reality as a Tool for Production and Quality Monitoring*, *Procedia Computer Science*, 75, 291-300
- Ahmet Karaman, Doga Erisik, Ozlem Durmaz Incel, Gulfem Isiklar Alptekin (2016), *Resource Usage Analysis of a Sensor-Based Mobile Augmented Reality Application*, *Procedia Computer Science*, 83, 300-304
- David Ruiz Torres (2011), *REALIDAD AUMENTADA, EDUCACIÓN Y MUSEOS*, *Revista Icono*, 2, 212-226
- X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa, C. Rouèche, J.C. Olabe (S.F.), *Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente*,
- José Luis Leiva Olivencia (2014), *Realidad Aumentada bajo Tecnología Móvil basada en el Contexto Aplicada a Destinos Turísticos*, Universidad de Málaga
- Javier Fombona Cadavieco, María Ángeles Pascual Sevillano, María Filomena Madeira Ferreira Amador (2012), *REALIDAD AUMENTADA, UNA EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES*, *Pixel-Bit*, 41, 197-210.





- Fundación Telefónica (S.F.), *REALIDAD AUMENTADA: UNA NUEVA LENTE PARA VER AL MUNDO*
- Lizbeth Heras Lara (2004), *LA REALIDAD AUMENTADA: UNA TECNOLOGÍA EN ESPERA DE USUARIOS*, Revista Digital Universitaria, 7 (5), 2-9
- David Ruiz Torres (2011), *REALIDAD AUMENTADA, EDUCACIÓN Y MUSEOS*, Revista de Comunicación y Tecnologías Emergentes, 9 (2), 212-226
- Cristian Merino, Sonia Pino, Eduardo Meyer, José Miguel Garrido, Felipe Gallardo (2015), *Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química*, Educación Química, 26 (2), 94-99
- Pedro Jesús Carrión Castagnola (2016), *VISUALIZACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO USANDO REALIDAD AUMENTADA*, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernández Tubío, Ángel Luis (2015) *REALIDAD AUMENTADA EN DIBUJO TÉCNICO*, Universidad de Jaén
- Alejos Cuadros, Henry Yuri, Lazo Almeyda, Katherine Del Pilar (2015), *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO BASADO EN REALIDAD AUMENTADA; PARA EL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE, COMO ALTERNATIVA A LOS MÉTODOS TRADICIONALES, EN LA I.E.P. MARÍA INMACULADA*, Universidad Autónoma de Ica
- Ma. del Carmen Ramos Nava, DVRV UNAM, (17 de agosto de 2015), *Realidad Aumentada Megaofrenda Ciudad Universitaria de 2014* [Archivo de video] , Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=32-2eGqJnI8>
- Sergio García Cabezas, Revista Educación 3.0 (23 de octubre de 2014), *Sergio García Cabezas: la Realidad Aumentada en educación* [Archivo de Video], Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LphCspxfRG/>
- Manuel Contero Gonzales (2011), *Aplicaciones de la Realidad Aumentada a la Educación* [Archivo de Video]
- BBC Mundo, (17 de octubre de 2016) *Qué es la realidad aumentada, cómo se diferencia de la virtual y por qué Apple apuesta fuertemente a ella*, Recuperado de: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37678017> el 24 de Noviembre de 2016





- Daniel Abril Redondo (s.f) *Realidad Aumentada* Universidad Carlos III, Madrid, Leganés.
- Torres, D. R. (2011). Realidad Aumentada, educación y museos. *Revista ICONO14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*,9(2), 212-226.
- del Carmen Pérez-Fuentes, M., Álvarez-Bermejo, J. A., del Mar Molero, M., Gázquez, J. J., & Vicente, M. A. L. (2015). Violencia Escolar y Rendimiento Académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of investigation in health, psychology and education*, 1(2).
- De la Torre Cantero, J., Martin-Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M. C. (2015). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, (37).
- Venero Escobar, Elio Brian (2016) Estudio de usabilidad en la una propuesta de sitio Web basado en el diseño de la experiencia del usuario. (Tesis de Pregrado) Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú
- Edith Alarcón Matutti, César Gutiérrez Villafuerte (s.f) Plan de Análisis Estadístico, Recuperado del 13 de junio de 2017.
- Vidal Ledo, María, Lío Alonso, Borys, Santiago Garrido, Aquilino, Muñoz Hernández, Aldo, Morales Suárez, Ileana del Rosario, & Toledo Fernández, Ana Margarita. (2017). Realidad aumentada. Educación Médica Superior.
- Distribución actualidad, “En 2021, habrá 1,5 dispositivos móviles por persona”, (2017).
- Mercado Trejo, Juan, Mercadotecnia Digital, (2017).
- Cañaveral Times, (2016).
- Oxford Dictionaries, extraído el 16 de mayo del 2018, de: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/robot>.
- Santiago, Trinaldo, Kamijo, Fernández, Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula, extraído el 16 de mayo del (2018).
- Venta online. COMT0112, Pérez, A. Viciano (2016).
- Realidad Aumentada & Virtual, UCA, (2016).



- Salazar Alvarez, I. A. (2013). *Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Loa Barrientos, L. S. (2017). *Influencia de un Software con Realidad Aumentada para el Proceso de Aprendizaje en Anatomía Humana en la Educación Primaria I.E.I.P. Pitágoras Nivel A, Andahuaylas*. Universidad Nacional José María Arguedas.
- Margaret Rouse (2019). RESTful API. Recuperado de: <https://searchmicroservices.techtarget.com/definition/RESTful-API>
- Perry Eising (2017). What exactly IS an API? Recuperado de: <https://medium.com/@perrysetgo/what-exactly-is-an-api-69f36968a41f>
- Rafah M. Almuttari (S.F.) What's the Difference Between the FrontEnd and Back-End? Recuperado de : [http://www.uobabylon.edu.iq/eprints/publication\\_4\\_27425\\_1402.pdf](http://www.uobabylon.edu.iq/eprints/publication_4_27425_1402.pdf)
- José Jesús Valdivia Caballero (2016). Modelo de procesos para el desarrollo del front-end de aplicaciones web.
- Margaret Rouse (2019) Web server. Recuperado de : <https://whatis.techtarget.com/definition/Web-server>
- Nasir Muhamad (2013). WebServer Operating Systems.
- Bradley Mitchell (2019). Introduction to Client Server Networks. Recuperado de: <https://www.lifewire.com/introduction-to-client-server-networks-817420>
- Alan Grosskurth & Michael W. Godfrey (S.F) A Reference Architecture for Web Browsers. Recuperado de: <http://maveric0.uwaterloo.ca/~migod/papers/2005/icsm05-webBrowserRefArch.pdf>
- Microsoft (2019) Why did we build Visual Studio Code? Recuperado de: <https://code.visualstudio.com/docs/editor/whyvscode>
- Margaret Rouse (2014) NetBeans. Recuperado de: <https://www.theserverside.com/definition/NetBeans>
- David Gloag (S.F.). IDE in Software: Definition & Examples. Recuperado de: <https://study.com/academy/lesson/ide-in-software-definition-examples.html>



- Node.js Foundation (2019). Acerca de Node.js®. Recuperado de: <https://nodejs.org/es/about/#acerca-de-node-js>
- Google (2019). Architecture Overview. Recuperado de: <https://angular.io/guide/architecture>
- Diana Lease (2018). TypeScript: What is it & when is it useful? Recuperado de: <https://medium.com/front-end-weekly/typescript-what-is-it-when-is-it-useful-c4c41b5c4ae7>
- Tech Terms (2012). Java. Recuperado de: <https://techterms.com/definition/java>
- Tutorialspoint (2014). C# Programming. Recuperado de: [https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp\\_tutorial.pdf](https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp_tutorial.pdf)
- CSULB (S.F.) INTRODUCTION TO .NET FRAMEWORK. Recuperado de: <https://web.csulb.edu/~pnguyen/cecs475/pdf/netframework.pdf>
- Oracle (2017) GlassFish Server Open Source Edition Quick Start Guide. Recuperado de: <https://javaee.github.io/glassfish/doc/5.0/quick-start-guide.pdf>
- Pivotal Software (2019) Spring Framework Overview. Recuperado de: <https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/overview.html>
- Contabo (2019) Why Contabo? Recuperado de: [https://contabo.com/?show=why\\_contabo](https://contabo.com/?show=why_contabo)
- Luis José Sánchez González (2009) MANUAL PRÁCTICO DE LINUX CON EJERCICIOS. Recuperado de: [http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/manual\\_practico\\_de\\_linux\\_alumnos.pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/manual_practico_de_linux_alumnos.pdf)
- Ubuntu (S.F.) What is Ubuntu? Recuperado de: <https://help.ubuntu.com/lts/installation-guide/i386/ch01s01.html>
- Kent Beck, Mike Beedle, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, Jon Kern, Brian Marick, Robert C. Martin, Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Dave Thomas (2001). Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software. Recuperado de: <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>



- Kent Beck, Cynthia Andres (2004) Extreme programming explained: embrace change



## Anexos

1. Repositorio de la Aplicación BackEnd (Spring, Java)
  - <https://gitlab.com/mcbasm789/tesisrabackend>
2. Repositorio de la Aplicación FrontEnd (Angular, TypeScript)
  - <https://gitlab.com/mcbasm789/tesisrafrontend>
3. Repositorio de la Aplicación de Realidad Aumentada (Unity, C#)
  - <https://gitlab.com/mcbasm789/tesisra>