

Sistema de mensajería basada en ubicación aplicado a las Facultades de Ingeniería

Carlos Rodríguez-Flores, Silverio Pérez-Cáceres, Efrén Morales-Mendoza, Carlos D. Félix-Reyes
y Christian J. Fernández-Hernández

Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones
Universidad Veracruzana
Poza Rica, Ver.; México

[carodriguez, sperez, efmorales]@uv.mx, cdanielfreyes@outlook.com, crismetalfest@gmail.com

Abstract— An application is presented whose purpose is to keep informed and communicated to the users of the faculties of engineering, offering in essence a communication environment via public and open text messages. The application allows to create forums and chat rooms that will be located in a particular area, communicating the different physical areas through the use of communication and visualization tools. Augmented reality is used which allows to detect flat images, upon detecting them system shows the forums and chat rooms within the area allows to visualize messages inside the chat rooms and the publications fixed within the forums. The application allows officials, students, teachers and administrative staff to send messages within chat rooms and forums.

Keyword— *forums, chat rooms, area, communication, messages, augmented reality.*

Resumen— Se presenta una aplicación cuyo propósito es mantener informados y comunicados a los usuarios de las Facultades de Ingeniería, ofreciendo un entorno de comunicación vía mensajes de texto público y abierto. La aplicación permite crear foros y salas de chat localizados en un área en particular, comunicando las diversas áreas físicas mediante el uso de herramientas de comunicación y visualización. Se utiliza realidad aumentada para detectar imágenes planas, mostrando los foros y salas de chat dentro del área, además permite visualizar los mensajes y las publicaciones. La imagen asignada sirve como imagen objetivo para detectar los elementos de realidad aumentada. La aplicación permite a funcionarios, alumnos, personal docente y administrativo enviar mensajes dentro de las salas de chat y foros.

Palabras claves— *foros, chat, área, comunicación, mensajes, realidad aumentada.*

I. INTRODUCCIÓN

Las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana (FIyCQ) tienen como propósito general la formación de ingenieros. Al interior de cada programa educativo existen problemas de coordinación que se originan por la falta de mecanismos de comunicación entre los usuarios de las instalaciones. Los horarios de los docentes, personal administrativo y alumnos dentro de las instalaciones no siempre coinciden, lo cual reduce la capacidad de coordinación y de aprovechamiento de las instalaciones. Estos problemas de comunicación, son provocados por la gran cantidad de alumnos en relación a la baja cantidad de personal disponible para realizar los diversos procesos que tienen lugar en la institución. Adquirir información de los alumnos y de los docentes es particularmente complicado, no siempre se tiene alguna herramienta de comunicación previamente establecida y no tienen forma de comunicarse para solucionar dudas, dar queja de algún problema, o adquirir la información que necesitan para realizar algún trámite, entre otros. Existen dentro de las instalaciones múltiples laboratorios, aulas y oficinas, con diversas reglas y problemas internos y en ocasiones no es posible organizarlos apropiadamente, problemas como necesidad de material de trabajo, conocimiento previo sobre fechas en las cuales un aula, laboratorio u otra instalación no se encontrará abierta al público, etc.

Un elemento importante en los problemas de comunicación son los datos de contacto de los usuarios de las instalaciones, la comunicación se retrasa bastante cada vez que un usuario no es localizado.

Por razones de privacidad y seguridad no siempre es posible publicar datos de contacto. En las facultades son programados diversos eventos y no es posible avisar apropiadamente a los alumnos de todos los eventos que toman lugar en las facultades.

Se propone por lo tanto una aplicación que tenga como propósito mantener informados y comunicados a los usuarios de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas, sin importar que estos usuarios se conozcan o no, ofreciendo en esencia un entorno de comunicación vía mensajes de texto público y abierto, en vez de enviar mensajes a determinados usuarios.

Existen múltiples tipos de sistemas de mensajería, los cuales tienen como objetivo facilitar la comunicación en distintos ambientes. Estos sistemas tienen como propósito facilitar la comunicación de un equipo de trabajo dentro de una compañía u otro tipo de ambientes laborales. Los sistemas de chat internos se destacan por ofrecer herramientas que facilitan la comunicación entre usuarios que pertenecen al mismo grupo de trabajo o a individuos ajenos a un área que desean entablar comunicación con un equipo de trabajo en particular, por ejemplo, un cliente que desea solicitar apoyo de algún miembro de un equipo de soporte técnico.

Para solucionar los problemas de comunicación se realizó un sistema de comunicación que puede ser utilizado por los usuarios de las instalaciones de las facultades para intercambiar mensajes y avisos referentes a eventos o situaciones que tomen lugar en zonas específicas dentro de las instalaciones.

Este sistema tenía que estar segmentado en varios módulos y elementos para a futuro poder expandirse y dividirse entre diferentes recursos de hardware físico. Para solucionar este problema se decidió utilizar una arquitectura orientada a servicios web.

En relación a servicios web W3C un servicio web es definido como: “Un servicio web es un sistema de software diseñado para dar soporte a una interacción interoperable máquina-a-máquina a través de una red. Este tiene una interfaz prescrita en un formato procesable por una máquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el servicio web en una manera prescrita por su descripción usando mensajes-SOAP, típicamente transmitida usando HTTP con una serialización XML en conjunción con otros estándares web relacionados”. [1]

Uno de los elementos que forma parte de nuestro sistema es SOAP el cual es un “protocolo basado en XML utilizado como protocolo de comunicación y formato de codificación para comunicación entre aplicaciones. Originalmente concebido por Microsoft y Userland software, ha evolucionado a través de generaciones; la versión actual es SOAP 1.2, aunque la versión 1.1 es muy comúnmente utilizada. “W3C XML Protocol working group” está a cargo de la especificación.” [2]

Para crear servicios web utilizando WSDL, es posible generar automáticamente los documentos WSDL de los servicios para clases existentes (modelo de abajo hacia arriba) o generar una clase esqueleto dado un WSDL existente (modelo de arriba hacia abajo).

- “Un desarrollador usando un modelo de abajo hacia arriba codifica una implementación de clases primero y después utiliza una herramienta generadora de WSDL para exponer métodos de estas clases como un servicio web. Este es un método más simple de desarrollo, pero es difícil de mantener si las clases originales son constantemente modificadas.” [3]
- “Un desarrollador usando un modelo de arriba hacia abajo primero escribe el documento WSDL y después utiliza una herramienta generadora de código para producir la clase esqueleto, la cual es completada como sea necesario. Este modelo tiene mayor complejidad que el previo, pero produce diseños más resistentes al cambio siempre y cuando los formatos de mensaje entre remitente y receptor no cambien.” [4]

En este caso particular el cliente web que consume los servicios web del sistema es una aplicación creada dentro del entorno de desarrollo y motor de juegos Unity, creados con un módulo de realidad aumentada.

Para desarrollar un sistema en línea que facilitara la entrega de avisos y la comunicación de los usuarios de las facultades se tuvo que diseñar y desarrollar una base de datos para satisfacer las necesidades del sistema, desarrollar los servicios web y elementos de los servidores necesarios de acuerdo a las necesidades de la aplicación cliente y del diseño de la base de datos, desarrollar una aplicación cliente que permita manipular la información del sistema de acuerdo a los requisitos de éste, desarrollar una opción de visualizar los datos dentro del sistema utilizando elementos de realidad aumentada y generar la documentación del sistema.

El Sistema que se desarrolla es una plataforma de mensajería orientada a la creación de foros y salas de chat localizados en un área en particular. Para esto se usó una API de realidad aumentada la cual permite detectar imágenes planas, al detectar éstas el sistema muestra los foros y salas de chat dentro del área, también permite visualizar los mensajes nuevos dentro de las salas de chat y las publicaciones fijadas dentro de los foros.

Las áreas fueron determinadas visitando las instalaciones de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas, todas las áreas importantes o que se encuentran apropiadamente delimitadas (con señales físicas) fueron añadidas al sistema, también se creó un código QR de texto plano con el nombre del lugar para ser usado como el objetivo a detectar por la aplicación cliente. Estas imágenes al ser detectadas por la aplicación cliente son usadas para posicionar elementos virtuales dentro de la señal de video proporcionada por la cámara del teléfono móvil del usuario. Los elementos virtuales que serán insertados muestran información del sistema que se encuentra en los elementos asignados a esa área en particular. Aparte de esto la aplicación también cuenta con otras funciones con las cuales el usuario puede interactuar con una interfaz gráfica de usuario tradicional (fig. 1).

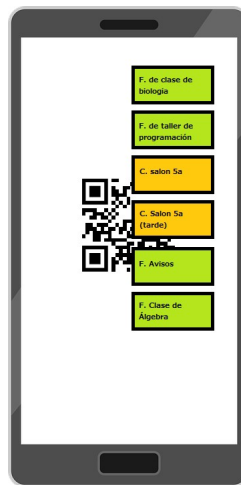


Fig. 1. Aplicación mostrando el contenido.

La aplicación le permitirá a los alumnos, docentes y personal administrativo enviar mensajes dentro de las salas de chat y foros, y a los administradores del sistema crear foros y salas de chat enlazados a sus respectivas imágenes/áreas. Dentro de los respectivos foros y chats se le asignó un rol especial a los docentes y personal administrativo para poder controlar los mensajes enviados por los alumnos, y a los alumnos se les da la posibilidad de reportar el material publicado por sus compañeros para poder

mantener un ambiente de trabajo dentro de la aplicación, partiendo de la selección de los códigos QR como se muestra en la figura 2.



Fig. 2. Usuario viendo la imagen colocada con la aplicación.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

Algunas aplicaciones similares se presentan a continuación:

A. *UbiGaze*

Es un método ubicuo para fijar y recibir mensajes en objetos cotidianos utilizando “wearables” y gestos de la mirada [5].

B. *ARLearn*

Aplicación cuyo propósito es proporcionar herramientas educativas combinadas con realidad aumentada [6].

C. *QuickBlox*

Es un kit de desarrollo orientado a la creación de aplicaciones de llamada y chateo, la documentación cuenta con un apartado de realidad aumentada y lo utilizamos para identificar con que elementos podía contar la aplicación cliente de nuestro sistema [7].

III. DISEÑO DEL SISTEMA

Tomando en cuenta la problemática planteada se pueden generalizar los problemas de la forma siguiente: un agente necesita comunicarse con uno o más agentes, pero carece de un método de

comunicación preestablecida. Por lo tanto, la solución planteada en este proyecto es el desarrollo de un sistema de comunicación que se encargue de entregar mensajes al área de trabajo de los usuarios de las facultades, de tal forma que no sea necesario tener ningún tipo de información de la persona.

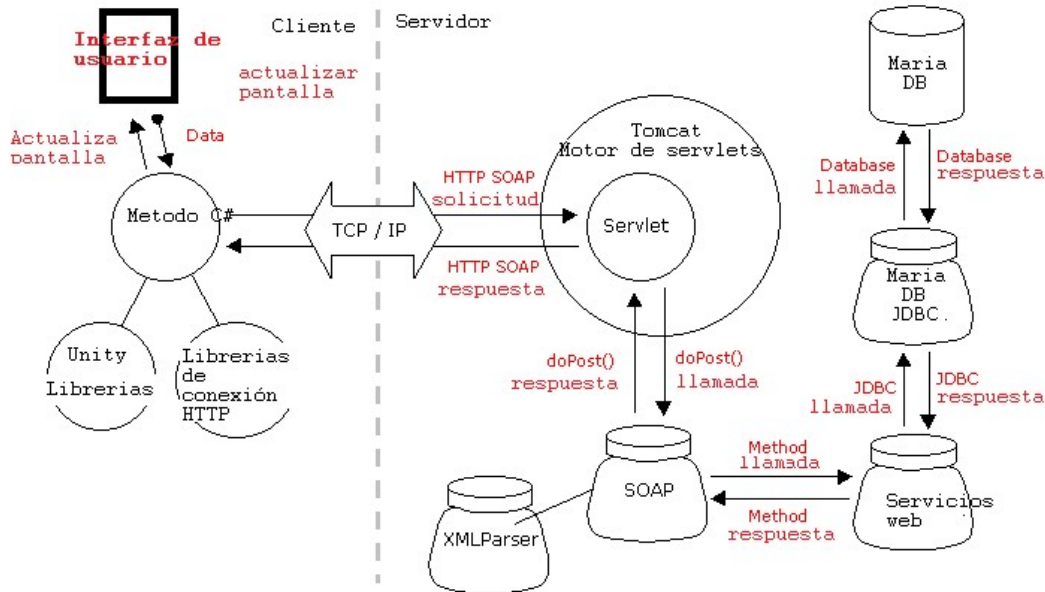


Fig. 3. Diseño del sistema en la estructura Cliente-Servidor.

El sistema propuesto (fig. 3) utiliza una estructura de información basada en salas de chat y foros para organizar la información que puede ser enviada por los usuarios, de esta forma las salas de chat y los foros serían creados y organizados de acuerdo a la posición física que ocupan dentro de las instalaciones.

En el proyecto se utilizó un modelo de desarrollo que permitiese flexibilidad con el orden de resolución de los diferentes elementos de software, el modelo caos fue la base para preparar un flujo de trabajo. [8]. Un ejemplo de la secuencia para registrar un usuario se muestra en la figura 4.

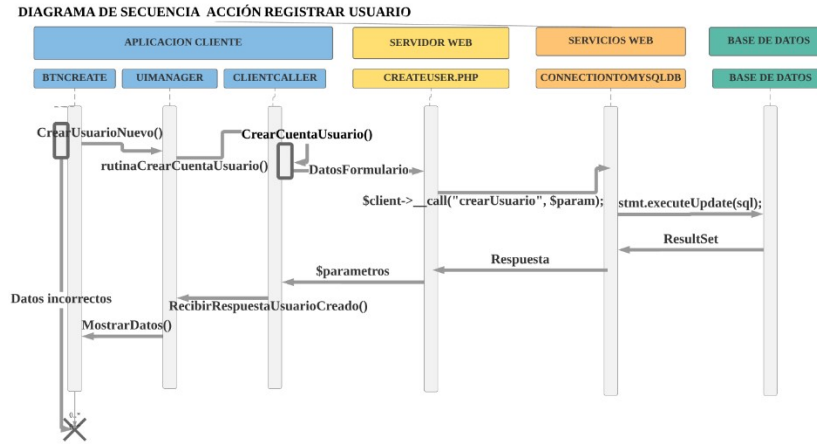


Fig. 4. Diagrama de secuencia para registrar un usuario.

A. Captura de Requisitos

El proceso de captura de requisitos fue realizado con los docentes y con la Secretaría de las facultades de ingeniería. Se identificaron los requisitos mínimos para solucionar la problemática.

- 1) *Requisitos del sistema*
 - Expansibilidad del sistema.
 - Modularidad del sistema.
- 2) *Requisitos de la aplicación clienta*
 - Salas de chat.
 - Foros.
 - Funcionalidades de la realidad aumentada

B. Asignación de áreas y zonas del sistema

Para determinar qué áreas se considerarían para ser utilizadas dentro de este sistema, se visitaron las instalaciones de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas y se marcaron todas las áreas que tenían señales que las identificaban. El número total de áreas marcadas fueron 102. Debido a que este número es demasiado grande, se categorizaron y agruparon las áreas marcadas reduciéndose a 45, el cual se consideró aceptable, a cada área o grupo se le asignó un código QR los cuales contienen el nombre de ésta en texto plano. El diagrama se muestra en la figura 5 y en la figura 6 se muestra un código QR utilizado para el edificio H.

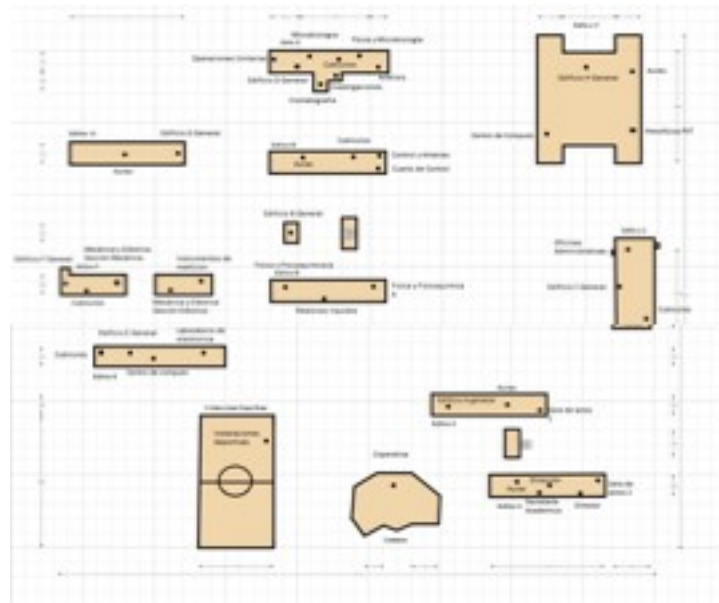


Fig. 5. Diagrama de las Facultades de Ingeniería.

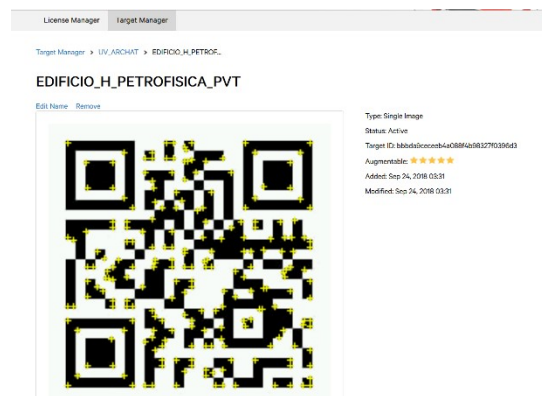


Fig. 6. Características de un código QR ubicado en el Edificio H.

Los códigos QR fueron creados utilizando la página web <https://www.the-qrcode-generator.com/>, para crearlos se seleccionó la opción "FREE TEXT" y se escribió el nombre del área, vale la pena señalar que la aplicación no lee ni escanea código QR, Vuforia detecta patrones de la imagen y los usa para rastrearla, los códigos QR fueron utilizados para facilitar la creación rápida de un gran número de imágenes-objetivo.

C. Metodología

El sistema debe de ser capaz de ser expandido a largo plazo; en la definición de los requisitos se planteó el uso de múltiples técnicas de comunicación y el desarrollo de algunas de estas aplicaciones y funciones no se consideraron como posibles dentro del enfoque inicial del desarrollo, pero es necesario preparar la expansión del sistema a largo plazo, por lo tanto, la modularidad de los elementos del sistema es de vital importancia.

Los elementos de la aplicación cliente deben de ser capaces de recibir la información del servidor web, generar una interfaz gráfica de usuario, y permitir la integración de estos elementos con tecnologías de

realidad aumentada, por la agilidad de desarrollo y la integración simple de estos elementos se consideró el editor Unity como la herramienta más útil para poder desarrollar una aplicación cliente rápidamente.

Para poder organizar los procesos que la aplicación cliente actual y futura podrían necesitar se consideró hacer uso de Apache HTTP para consumir la información en bruto. De esta forma todas las solicitudes de información de un cliente se harían al servidor http y éste por su parte tendría la labor de definir qué tipo de servicio o conjunto de éstos sería necesario utilizar para conseguir la información requerida.

El sistema que se desarrolló es un sistema de comunicación en línea, el sistema cuenta con una base de datos, un servidor Apache Tomcat, un servidor Apache HTTP y una aplicación Cliente programada en Unity con un ejecutable para Windows y un archivo apk para Android. La arquitectura del sistema es simple, los elementos web sin embargo se encuentran divididos para facilitar su implementación en caso de que la ubicación o el contenido de algún elemento tenga que cambiar.

La captura de requisitos consiste en determinar cuáles serán las principales tareas que realizará el sistema, en particular es necesario realizar este proceso para determinar qué datos se tienen que almacenar en la base de datos, posteriormente determinar qué áreas serán contempladas en el sistema. Cuando se tenga esta información se diseñará e implementaran las tablas y relaciones necesarias.

Las pruebas de las consultas de este sistema fueron realizadas para asegurar que las relaciones entre las tablas funcionen apropiadamente. Al desarrollar los servicios web se confirmó que estas consultas funcionaban apropiadamente

IV. RESULTADOS

Las pruebas de estabilidad del servidor realizadas con apache Jmeter determinaron que la cantidad máxima de solicitudes de tipo HTTP GET que pueden ser resueltas al mismo tiempo son alrededor de 2000, considerando que el elemento que consume más recursos dentro de la aplicación es el chat, las rutinas de actualización se realizan cada segundo. Estimamos que nuestro sistema sería capaz de manejar alrededor de 250 y 500 de forma simultánea. Una gráfica del rendimiento se muestra en la figura 7.

La arquitectura utilizada permite la modificación de los componentes del sistema de forma individual lo que facilita la corrección de errores, la adición de nuevos módulos y la optimización de operaciones en el sistema.

El registro de usuarios en la biblioteca y otras instalaciones de las facultades solicita a los usuarios que ingresen sus propios datos, pero no los verifica de ninguna forma; nuestro sistema funciona de la misma manera, sin embargo, el método no es lo suficiente seguro para evitar abusos o errores. Por lo tanto, se consideró que una posible manera de prevenir esto a futuro es solicitar acceso a los datos necesarios para crear las cuentas de los usuarios y crearlas por ellos. Esto sin embargo presenta un problema de privacidad y seguridad. Consideramos que el estado actual del sistema es válido, pero se necesita solucionar esta problemática con apoyo de las autoridades correspondientes de la UV.

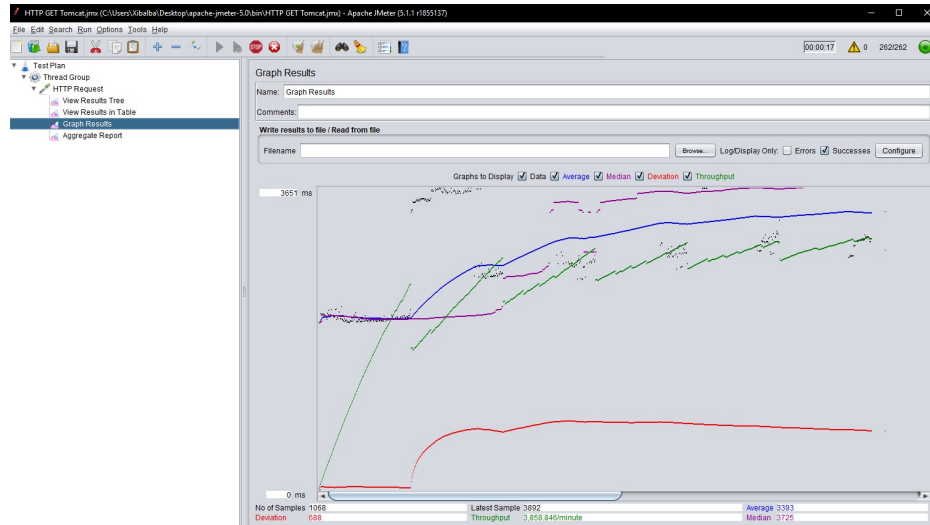


Fig. 7. Rendimiento del Servidor.

V. CONCLUSIONES

El sistema que se desarrolló cumple con el propósito de facilitar la entrega de avisos y la comunicación de los usuarios de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas.

Inicialmente el sistema presentaba la información al usuario utilizando elementos 3D móviles en pantalla, sin embargo, resultaba difícil de leer, para resolver esto, se reemplazaron los elementos por una visualización de los datos en la GUI de la pantalla en vez de la cámara de AR.

Este sistema utiliza un enfoque de desarrollo de abajo hacia arriba, para desarrollo automatizado de los servicios web, debido a que la cantidad total de servicios es baja y es posible actualizarlos en caso de que ocurran cambios. Un posible desarrollo a futuro sería desarrollar los servicios web de nuevo desde un enfoque de arriba hacia abajo para aumentar la resistencia al cambio del sistema.

Dentro de la toma de requisitos se demostró interés en crear un módulo para enviar mensajes directos a usuarios, preparando el sistema para el crecimiento a futuro, se crearon las tablas y relaciones necesarias para guardar esta información, y se preparó el espacio necesario dentro de la interfaz de la aplicación para incluir este módulo.

RECONOCIMIENTOS

Este proyecto fue realizado con el apoyo de la Facultad de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones en la Región Poza Rica-Tuxpan, de la Universidad Veracruzana.

REFERENCIAS

- [1] W3C, Web Services Glossary & Web Service,. [En línea]. Disponible: <https://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-gloss-20040211/#webservice>. [Último acceso: 10 Agosto 2018].
- [2] Apache Axis, User Guide. [En línea]. Disponible: http://axis.apache.org/axis/java/user-guide.html#What_is_SOAP. [Último acceso: 10 Agosto 2018].
- [3] Eclipse, Creating Bottom-up Web Services, [En línea]. Disponible: <http://help.eclipse.org/kepler/index.jsp?topic=/org.eclipse.jst.ws.doc.user/concepts/cwsbtmup.html>. [Último acceso: 12 Septiembre 2018].

- [4] Eclipse, Creating Top-Down Web Services. [En línea]. Disponible: <http://help.eclipse.org/kepler/index.jsp?topic=/org.eclipse.jst.ws.doc.user/concepts/cwstopdown.html>. [Último acceso: 12 Septiembre 2018]
- [5] T. L. A. R. G. D. G. d. G. Mihai B[^]ace, "ubiGaze: Ubiquitous Augmented Reality Messaging Using Gaze Gestures.," SIGGRAPH ASIA 2016 Mobile Graphics and Interactive Applications, pp. 11:1--11:5, 2016.
- [6] ARLearn: Augmented Reality Meets Augmented Virtuality. Journal of Universal Computer Science, vol. 18(15) (2012), 2143-2164.
- [7] QuickBlox, "QuickBlox - Chat SDK - Video Calling SDK - IM App," [En línea]. Disponible: <https://quickblox.com/augmented-reality-chat-for-mobile-applications/>. [Último acceso: 11 Marzo 2019].
- [8] L. B. S. Raccoon, «The chaos model and the chaos cycle,» ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, vol. 20, n^o 1, pp. 55-66, 1995.