

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Tema:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PUBLICIDAD CON REALIDAD AUMENTADA PARA OPTIMIZAR LA PROMOCIÓN DE SERVICIOS Y CARRERAS DE LA PUCESA.

Disertación de grado previa a la obtención de título de Ingeniero de Sistemas y Computación.

Línea de Investigación:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones.

Autor:

JORGE LUIS CALLE GONZÁLEZ

Director:

ING. ENRIQUE XAVIER GARCÉS FREIRE

Ambato - Ecuador

Diciembre 2014

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PUBLICIDAD CON REALIDAD AUMENTADA PARA OPTIMIZAR LA PROMOCIÓN DE SERVICIOS Y CARRERAS DE LA PUCESA.

Línea de investigación:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones.

Autor:

JORGE LUIS CALLE GONZÁLEZ

Enrique Xavier Garcés Freire, Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

José Marcelo Balseca Manzano, Ing. Mg. f. _____
CALIFICADOR

Galo Mauricio López Sevilla, Ing. Mg. f. _____
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr. f. _____
SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ambato - Ecuador

Diciembre 2014

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, JORGE LUIS CALLE GONZÁLEZ portador de la cédula de ciudadanía No. 1804327557-7 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Computación son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

JORGE LUIS CALLE GONZÁLEZ

C.I. 180432755-7

AGRADECIMIENTO

Tomo esta oportunidad para expresar mi gratitud para todos aquellos que me dieron su apoyo durante el camino hacia mi graduación, maestros, familiares y amigos que durante el camino supieron despertar la curiosidad, interés y cultivar la cultura del conocimiento que debe ser compartido. Estoy muy agradecido por su guía, consejos y críticas constructivas durante el desarrollo de este proyecto.

Sin duda alguna, dirijo mi especial agradecimiento a todos quienes conforman la Escuela de Ingeniería en Sistemas, particularmente gracias a su director de quién no faltó sabiduría y apoyo incondicional, a mi tutor por su conocimiento, comprensión e inspiración creativa. A mis lectores por su juicio crítico y constructivo. Y por su puesto a cada uno su aprecio y amistad.

A mi familia que es mi madre, de quien admiro y me inspira su actitud honesta y luchadora. A mi tío por haberme abierto las puertas del conocimiento hacia el software libre y al poder de la fuerza, que fueron herramientas claves en el desarrollo de este proyecto. Y al resto de mi familia, a mi mejor amigo y a mi novia por siempre estar pendientes y creer en mi.

Y un último “GRACIAS” por todas las oportunidades presentadas, por todo lo logrado y aprendido en el camino.

RESUMEN

La tecnología en el mundo sigue mejorando, avanzando día a día y de igual manera la forma en la que la gente se comunica. Actualmente la PUCESA posee medios convencionales de publicidad, sin embargo estos medios no causan a su totalidad el impacto deseado en la audiencia. La presente investigación no pretende reemplazar los medios convencionales sino mejorarlos para satisfacer los nuevos requerimientos. Por lo tanto, el principal problema enfrentado consistió en desarrollar un medio de publicidad que capte la atención de la audiencia que son los estudiantes graduados de secundaria de la ciudad de Ambato. La mejor forma de solucionar esto fue un medio interactivo que usa nuevas tecnologías y al mismo tiempo sigue usando algunos de los medios de publicidad actuales. Las principales herramientas usadas para este método fueron el sensor Kinect (desarrollado por Microsoft), Realidad Aumentada y los trípticos informativos de la universidad. De esta forma, a través de este medio la audiencia puede interactuar usando su cuerpo y su teléfono inteligente. La metodología usada para el desarrollo de esta investigación fue SCRUM, el mismo que permite control y mejora continua. Como resultado de la investigación se desarrolló una aplicación Kinect basada en Windows y un marcador de Realidad Aumentada (tríptico informativo). La aplicación desarrollada en el presente proyecto demostró ser una mejora en potencia para la promoción de servicios y carreras de la PUCESA.

ABSTRACT

Technology in the world is constantly developing everyday, as well as the way people communicate. Currently PUCESA has conventional advertising media, however it does not reach the whole audience. This research does not intend to replace conventional media but improve them to meet the new requirements. Therefore, the main issue faced was to develop an advertising media that captures the attention of the audience who are high school graduates from the city of Ambato. The best way to solve this problem was an interactive media that uses new technologies while using some of the current advertising media at the same time. The main tools used for this method were the Kinect sensor (developed by Microsoft), Augmented Reality and University information leaflets. Thus, through this media the audience is able to interact using their body and smartphone. The methodology used for the development of this research was SCRUM which allows to control and improve continuously. As a result of the investigation a Kinect application based in Windows and a marker Kinect Augmented Reality (information leaflet) was developed. The application developed in this project proved to be a potential improvement for the promotion of PUCESA's services and careers.

TABLA DE CONTENIDOS

Preliminares **iii**

Declaración de autenticidad y responsabilidad iii

Agradecimiento iv

Resumen v

Abstract vi

1 Capítulo I: Fundamentos Teóricos **2**

1.1 Antecedentes 2

1.2 Significado del problema 3

1.3 Definición del problema 3

1.3.1 Planteamiento del problema 3

1.3.2 Preguntas básicas 4

1.4 Delimitación del tema 4

1.5 Objetivos 5

1.5.1 Objetivo General 5

1.5.2 Objetivos Específicos 5

1.6 Justificación 6

1.7 Realidad Aumentada 7

1.7.1 Tipos de realidad aumentada 9

1.7.1.1 Por reconocimiento basado en marcadores o imágenes 9

1.7.1.2 Basada en GPS 10
1.8 Software de desarrollo para realidad aumentada 10
1.8.1 ARToolKit 11
1.8.2 FLARToolKit 11
1.8.3 SLARToolKit 11
1.8.4 LinceoVR 12
1.8.5 D'Fusion Studio 12
1.8.6 Metaio Creator 12
1.9 Metaio Creator 13
1.9.1 Desarrollador 13
1.9.2 Elementos 13
1.9.2.1 Marcador 13
1.9.2.1.1 ID Marker 14
1.9.2.1.2 LLA Marker 14
1.9.2.1.3 Markerless 15
1.9.2.1.4 Picture Marker 16
1.9.2.2 Código QR 16
1.9.2.3 Junaio App 17
1.9.2.4 Modelos 3D 17
1.9.2.4.1 OBJ 18
1.9.2.4.2 MD2 18
1.9.2.4.3 FBX 18
1.9.3 Proceso básico 19
1.9.3.1 Create (Creación) 19
1.9.3.2 Host (Hospedaje) 19
1.9.3.3 Publish (Publicación) 20

1.9.4 Funcionamiento de los marcadores 20
1.9.4.1 Natural Feature Tracking (Rastreo por característica natural) . . 20
1.9.4.2 Fiducial Marker Tracking (Rastreo por marcador fiducial) 21
1.9.5 Reconocimiento de marcadores en “smartphones”(teléfonos inteligentes) 21
1.10 Kinect para Windows 22
1.10.1 Componentes 23
1.10.2 SDK 24
1.11 Visual Studio 25
1.11.1 WPF 25
1.12 Publicidad 26
1.12.1 Publicidad por medios 26
1.12.1.1 Medios masivos o convencionales 26
1.12.1.2 Medios no convencionales 27

2 Capítulo II: Metodología 28

2.1 Metodología de investigación 28
2.1.1 Métodos 28
2.1.1.1 Técnicas 28
2.1.1.2 Instrumentos 29
2.1.1.3 Definición de la población 29
2.1.1.4 Definición de la muestra 29
2.2 Metodología para el desarrollo de la propuesta 31
2.2.1 Equipo Scrum 32
2.2.1.1 *Product Owner* (Dueño del Producto) 32
2.2.1.2 *Development Team* (Equipo de Desarrollo) 33

2.2.1.3 El *Scrum Master* 34
2.2.2 Eventos de Scrum 34
2.2.2.1 El *Sprint* 35
2.2.2.2 *Sprint Planning Meeting* (Reunión de Planificación de Sprint) . . 36
2.2.2.3 *Sprint Goal* Objetivo del Sprint 36
2.2.2.4 *Daily Scrum* (Scrum Diario) 37
2.2.2.5 *Sprint Review* (Revisión de Sprint) 37
2.2.2.6 *Sprint Retrospective* (Retrospectiva de Sprint) 38
2.2.3 Artefactos de Scrum 39
2.2.3.1 *Product Backlog* (Lista de Producto) 39
2.2.3.2 *Sprint Backlog* (Lista de Pendientes del Sprint) 40
2.2.3.3 Incremento 41

3 Capítulo III: Resultados 42

3.1 Análisis de factibilidad 42
3.1.1 Encuestas 42
3.1.1.1 P1: ¿Qué tan fácil es para usted encontrar la información que necesita sobre las universidades? 43
3.1.1.2 P2: ¿Un medio de publicidad interactiva haría más fácil para usted encontrar la información que desea sobre las universidades? 43
3.1.1.3 P3: ¿Conoce usted las carreras que ofrece la PUCESA? 44
3.1.1.4 P4: ¿Ha llamado su atención algún medio de publicidad actualmente usado por la PUCESA? 44
3.1.1.5 P4.1: ¿Cuál? 45
3.1.1.6 P5: ¿Si el medio de publicidad fuese interactivo, llamaría más su atención? 45

3.1.1.7 P6: ¿Le gustaría usar un medio de publicidad que sea innovador? 46
3.1.1.8 P7: ¿Conoce alguna universidad de Ecuador que ofrezca publicidad interactiva? 46
3.1.1.9 P7.1: ¿Cuál? 47
3.1.1.10 P8: ¿Estaría interesado en utilizar un medio de publicidad interactiva que haga uso de tecnología Kinect? 47
3.1.1.11 P9: ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a emplear para acceder a la información de su interés usando un medio de publicidad interactivo que utilice Kinect? 48
3.1.1.12 P10: ¿Qué información le interesaría encontrar? 48
3.1.1.12.1 P10.1: Noticias sobre la PUCESA 48
3.1.1.12.2 P10.2: Opciones de financiamiento 49
3.1.1.12.3 P10.3: Proceso de inscripciones 49
3.1.1.12.4 P10.4: Mapa del campus 50
3.1.1.13 Interpretación de los resultados 50
3.1.1.13.1 Facilidad 50
3.1.1.13.2 Conocimiento 52
3.1.1.13.3 Interés 52
3.1.1.13.4 Competencia 54
3.1.1.13.5 Uso 55
3.1.2 Entrevista 57
3.1.2.1 Interpretación entrevista 57
3.2 Definición del *Product Backlog* 58
3.3 Definición del Primer *Sprint* 59
3.4 Resultados del Primer *Sprint* 60
3.5 Definición del Segundo *Sprint* 60

3.6 Resultados del Segundo *Sprint* 61
3.7 Definición del Tercer *Sprint* 62
3.8 Resultados del Tercer *Sprint* 63
3.9 Definición del Cuarto *Sprint* 66
3.10 Resultados del Cuarto *Sprint* 67
3.11 Definición del Quinto *Sprint* 68
3.12 Resultados del Quinto *Sprint* 70
3.13 Definición del Sexto *Sprint* 72
3.14 Resultados del Sexto *Sprint* 73

4 Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones 75
4.1 Conclusiones 75
4.2 Recomendaciones 77

Referencias 79

Glosario 83

Siglas 87

Anexos 89

A Material de encuestas 90
A.1 Cuestionario 90
A.2 Cuestionario Codificado 93
A.3 Entrevista 96

B Resultados del primer *Sprint* 98
B.1 Prototipado 98

B.2 Plantilla de alineación en WPF 106

C Resultados del segundo *Sprint* 108

C.1 Prototipado Final 108

C.2 Desarrollo de niveles de pantalla 1 a 3 117

D Resultados del tercer *Sprint* 122

D.1 Desarrollo de nivel de pantalla 4 122

E Resultados del cuarto *Sprint* 126

E.1 Población de pantallas con ilustraciones y contenido 126

F Resultados del quinto *Sprint* 133

F.1 Pantalla de mantenimiento 133

G Resultados del sexto *Sprint* 135

G.1 Propuesta de diseño para tapete “Párate aquí” 135

G.2 Propuesta de estructura óptima 136

G.3 Formato para prueba de usabilidad 137

G.4 Manual de usuario 139

TABLA DE GRÁFICOS

Figuras

Figura 1.1 Realidad aumentada usando marcadores. 9
Figura 1.2 Realidad aumentada con posicionamiento GPS. 10
Figura 1.3 ID Marker. 14
Figura 1.4 LLA Marker. 15
Figura 1.5 Markerless. 15
Figura 1.6 Picture Marker. 16
Figura 1.7 Esquema de Código QR. 17
Figura 1.8 Logo de Junaio. 17
Figura 1.9 Esquema de Metaio Creator. 19
Figura 1.10 Etapas en el proceso de reconocimiento de marcadores. . . 22
Figura 1.11 Componentes del sensor Kinect. 24

Figura 3.1 Resultados P1 51
Figura 3.2 Resultados P2 51
Figura 3.3 Resultados P3 52
Figura 3.4 Resultados P4. 53
Figura 3.5 Resultados P4.1 53
Figura 3.6 Resultados P5 54
Figura 3.7 Resultados P6 54
Figura 3.8 Resultados P7 55
Figura 3.9 Resultados P7.1 55

Figura 3.10 Resultados P8 56
Figura 3.11 Resultados P9 56
Figura 3.12 Resultados P10 57
Figura 3.13 Gesto de Saludo con Kinect. 65
Figura 3.14 Área de reconocimiento de Realidad Aumentada (Marcador) 68
Figura 3.15 Proyección sobre marcador 71
Figura 3.16 Vista desde iPhone sobre Marcador 71
Figura 3.17 Instrucciones de uso para App de Realidad Aumentada . . . 72

Figura B.1 Alineación. 107

Figura C.1 Pantalla de inicio. 118
Figura C.2 Pantalla de carreras. 118
Figura C.3 Pantalla de inscripciones. 119
Figura C.4 Pantalla de mapa. 119
Figura C.5 Pantalla de PUCESA. 120
Figura C.6 Pantalla de noticias. 120
Figura C.7 Pantalla de pregrado. 121

Figura D.1 Pantalla de contabilidad. 122
Figura D.2 Pantalla de jurisprudencia. 123
Figura D.3 Pantalla de Ing. Comercial. 123
Figura D.4 Pantalla de Ing. en Sistemas. 124
Figura D.5 Pantalla de psicología clínica. 124
Figura D.6 Pantalla de psicología organizacional. 125

Figura E.1 Pantalla de bloqueo. 126
Figura E.2 Pantalla de instrucciones. 127

Figura E.3 Pantalla de inicio. 127
Figura E.4 Pantalla de carreras. 128
Figura E.5 Pantalla de carreras - pregrado. 128
Figura E.6 Pantalla de carreras - contenido pregrado. 129
Figura E.7 Pantalla de carreras - postgrado. 129
Figura E.8 Pantalla de carreras - contenido postgrado. 130
Figura E.9 Pantalla de inscripciones. 130
Figura E.10 Pantalla de financiamiento. 131
Figura E.11 Pantalla de PUCESA. 131
Figura E.12 Pantalla de mapa. 132

Figura F.1 Pantalla principal de mantenimiento. 133
Figura F.2 Pantalla de información. 134

Figura G.1 Propuesta de tapete. 135
Figura G.2 Estructura óptima. 136

Tablas

Tabla 2.1 Definición de la población. 29
Tabla 2.2 Definición de la muestra post-bachilleres de Ambato. 31
Tabla 2.3 Definición de la muestra Dirección de Estudiantes de la PUCESA. 31

Tabla 3.1 Resultados P1 43
Tabla 3.2 Resultados P2 43

Tabla 3.3 Resultados P3 44
Tabla 3.4 Resultados P4 44
Tabla 3.5 Resultados P4.1 45
Tabla 3.6 Resultados P5 45
Tabla 3.7 Resultados P6 46
Tabla 3.8 Resultados P7 46
Tabla 3.9 Resultados P7.1 47
Tabla 3.10 Resultados P8 47
Tabla 3.11 Resultados P9 48
Tabla 3.12 Resultados P10.1 48
Tabla 3.13 Resultados P10.2 49
Tabla 3.14 Resultados P10.3 49
Tabla 3.15 Resultados P10.4 50

Introducción

El presente trabajo de investigación trata sobre el uso de nuevas tecnologías como el Kinect y la Realidad Aumentada para mejorar los medios de promoción de servicios y carreras de la PUCESA. En el primer capítulo se detallan tanto los antecedentes como la justificación del proyecto de investigación seguido de la fundamentación teórica. En el segundo capítulo se indica la muestra y metodología con la cual se trabajó. Los resultados del proyecto de investigación y sus conclusiones se detallan en el capítulo tres y cuatro respectivamente.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 Antecedentes

La PUCESA, es una comunidad académica y de servicio que se encarga de promover la generación y desarrollo de conocimiento científico y tecnológico. Forma parte del Sistema Nacional de la PUCE y se encuentra localizada en la Av. Manuelita Sáenz Sector El Tropezón.

Uno de los principales aspectos en los que la institución hace énfasis es que incentiva a la investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías por parte de todas sus Escuelas, y particularmente la Escuela de Ingeniería en Sistemas que constantemente se mantiene actualizada conforme va avanzando la tecnología.

La PUCESA actualmente cuenta con un sistema de publicidad convencional que le permite ofertar sus productos a clientes en potencia. Sin embargo, la tecnología ha avanzado y esto permite que los métodos de llegar al público puedan ser más sofisticados, llamativos e interactivos dando a la institución la posibilidad de demostrar el potencial de conocimiento y desarrollo que posee.

Esta institución educativa carece de un sistema de publicidad que haga uso de realidad aumentada. La mencionada falencia tiene su origen en ciertos factores como el desconocimiento de la tecnología que se propone utilizar, la realidad aumentada y de igual forma la inexistencia dentro de la PUCESA del equipamiento adecuado para la implementación de esta tecnología finalizando en la poca incursión en este ámbito investigativo. Esto ha causado que los medios de publicidad y marketing que la institución ha estado usando pierdan vigencia si poder llegar a grupos de mercado importantes y a su vez limitando el desarrollo de nuevos proyectos basados en realidad aumentada.

1.2 Significado del problema

Con la implementación de una nueva herramienta de publicidad y marketing se busca causar un nuevo impacto en los clientes en potencia. Que el mismo medio de publicidad demuestre el nivel de conocimiento científico y tecnológico que puede ofrecer esta comunidad académica y de esta forma logrando alcanzar nuevos niveles de grupos de mercado importantes.

1.3 Definición del problema

1.3.1 Planteamiento del problema

¿De qué manera el desarrollo de un sistema de publicidad con realidad aumentada optimizará la promoción de servicios y productos de la PUCESA?

1.3.2 Preguntas básicas

- ¿Cómo se maneja actualmente la promoción de servicios y productos de la PUCESA?
- ¿Cómo funciona la tecnología de realidad aumentada?
- ¿Qué estructura debería tener la aplicación de realidad aumentada que se va a desarrollar?

1.4 Delimitación del tema

El proyecto de disertación se desarrolló en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato que se encuentra localizada en el Sector “El Tropezón”, Av. Manuelita Sáenz en el periodo comprendido entre Noviembre de 2012 y Diciembre de 2013.

El sistema de publicidad con realidad aumentada está estructurado de los siguientes componentes:

- Monitor
- CPU
- Sensor Kinect
- Marcadores (tarjetas con códigos)

En conjunto, estos componentes permiten las siguientes funcionalidades:

- Visualizar información y promociones de la institución con la posibilidad de agregar nuevo contenido dentro de la misma interfaz.
- Navegación y acceso de la información a través de movimientos del cuerpo.
- Visualización en tiempo real de objetos 3D reflejados en la pantalla por medio de la cámara web y los marcadores.

Las restricciones tomadas en cuenta fueron las siguientes:

- La pantalla es de tecnología normal usada únicamente para presentar el contenido.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de publicidad con realidad aumentada para optimizar la promoción de servicios y carreras de la PUCESA.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar el proceso de promoción de servicios y carreras que la PUCESA utiliza actualmente.
- Investigar todos los aspectos relacionados con la tecnología de realidad aumentada y las herramientas óptimas para el desarrollo del sistema.

- Definir una estructura adecuada para la aplicación de publicidad, de tal manera que se contribuya a satisfacer los requerimientos de la institución en este ámbito.
- Realizar pruebas sobre el funcionamiento del sistema tanto en back-end como en front-end.
- Implementar el sistema dentro de las instalaciones de la PUCESA.

1.6 Justificación

El presente proyecto de investigación representa un avance importante en los medios de publicidad rompiendo el esquema tradicional y brindando mayor interactividad con el cliente. El uso de la tecnología de realidad aumentada dentro del área de la publicidad es una estrategia que muchas importantes compañías de presencia internacional están usando. A nivel local esta estrategia es nueva y por lo tanto posee altas posibilidades de atraer la atención de los clientes en potencia. Los beneficios de aplicar la realidad aumentada en la publicidad de la Universidad Católica de Ecuador Sede Ambato se podrán ver reflejados tanto en la institución como en los clientes de la institución. Por su parte la PUCESA podrá brindar una publicidad de última tecnología, la misma que le dará una imagen más tecnológica y de vanguardia a la institución educativa tanto frente a otras instituciones como otras sedes. Mientras que la dirección de estudiantes podrá administrar con mayor facilidad la información que es entregada al cliente gracias al grado de interactividad del sistema de publicidad.

1.7 Realidad Aumentada

La realidad aumentada se ha vuelto un término de mucho renombre en los últimos años, sin embargo sus orígenes se remontan ya hace más de cinco décadas. El origen de la realidad aumentada, antes que el término en sí o la tecnología, hace alusión a la necesidad del ser humano por superar la percepción normal de nuestros sentidos ya sea para fines productivos o de entretenimiento. Es así como se ha llegado a saber de máquinas antiguas como el “Sensorama”(M. L. Heilig, 1961) que pretendía brindar a su usuario una experiencia cinematográfica única a través de la estimulación de otros sentidos a más de la vista. Eventualmente el mundo de los videojuegos también quiso superar la barrera de la realidad, un ejemplo claro fueron los dispositivos “*Head-mounted display*”(Atari HQ, 1995) que prometían una experiencia más realista de juego. Después de mencionar dos ejemplos se puede apreciar según Digital Trends (2009) que en el año de 1990 se utilizó por primera vez el término de realidad aumentada, Tom Caudell lo utilizó para “describir una pantalla digital usada por electricistas de aeronaves que combinaba gráficos virtuales con la realidad física ”.

Teniedo en cuenta la aproximación que se ha venido dando al término, se puede referir a la definición de Gregory Kipper y Joseph Rampolla (2013) que nos hablan de la realidad aumentada como el acto de sobreponer a un medio físico información digital (ya sean imágenes, audio o video) en tiempo real modificando la percepción original. Se debe tener en cuenta que no necesariamente se trata de añadir cosas al mundo real, sino también quitarlas del mismo. En este punto podemos darnos cuenta que la realidad aumentada no es una sola

tecnología sino más bien la combinación de varias tecnologías cuyo trabajo armonioso y en conjunto permitirá modificar la percepción del mundo físico en tiempo real.

Es importante poner límites en cuanto a la conceptualización del término realidad aumentada, pues actualmente se confunde fácilmente con otras tecnologías emergentes como es el caso del nuevo dispositivo de Google: *Google Glass*. El dispositivo añade información útil al sentido de la vista, sin embargo no“aumenta”la percepción de la realidad. Esto puede ser entendido de mejor manera con la definición del ideal de la Realidad Aumentada según Integrated Realities (2013):

> La realidad aumentada es, en su verdadera forma e ideal de implementación, la fusión casi imperceptible de objetos virtuales e información con el medio físico real, que por medio de la superposición y a través de medios ópticos puede simular todas las características visuales que percibimos de objetos en el mundo real.

Sin embargo es necesario aclarar que al ser un dispositivo que posee la capacidad de instalar aplicaciones, ciertas de las mencionadas podrían adaptar fácilmente su funcionalidad para que encaje en el concepto de realidad aumentada.

1.7.1 Tipos de realidad aumentada

De acuerdo a la forma de uso y el medio que se emplee para permitir la apreciación de la realidad aumentada se puede hablar de dos categorías, las mismas que son definidas en la web de la empresa Upside Learning (2010):

1.7.1.1. Por reconocimiento basado en marcadores o imágenes

Este tipo de realidad aumentada es el más utilizado actualmente. Maneja una cámara de video para capturar en tiempo real y reconocer un símbolo o imagen impresa que basándose en la posición y orientación de la misma permitirá la apreciación de la característica visual deseada.



Figura 1.1: Realidad aumentada usando marcadores.

Fuente: ARLab (2012).

1.7.1.2. Basada en GPS

Gracias al gran apogeo de los teléfonos inteligentes existe la posibilidad de usar ciertas aplicaciones de realidad aumentada que a través de la cámara del dispositivo y en tiempo real permiten la visualización de información basándose en la posición a la que se encuentra apuntando la cámara. Un ejemplo claro de este tipo de realidad aumentada es la aplicación *Wikitude* que permite identificar lugares geográficos cercanos al usuario a través de etiquetas.



Figura 1.2: Realidad aumentada con posicionamiento GPS.

Fuente: Wikitude (2014).

1.8 Software de desarrollo para realidad aumentada

Al ser una tecnología emergente, la realidad aumentada posee varias herramientas de diferentes desarrolladores que permiten la creación de aplicaciones con mencionada tecnología. Como es natural existirán tanto herramientas gratuitas como de pago. Para el proyecto actual se precisará el uso de herra-

mientas gratuitas, es por esta razón que a continuación se presentarán las herramientas más utilizadas actualmente de acuerdo a Upside Learning (2010). Sin embargo, luego de realizar el respectivo análisis se elegirá la que mejor cumpla con las necesidades del presente proyecto.

1.8.1 ARToolKit

Es una de las primeras librerías en ser reconocidas para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada, sus orígenes se remontan a Japón y su desarrollo posterior se da en Estados Unidos. Actualmente se puede encontrar la versión de pago para escritorio en la web de ARTool Works (2012) y la gratuita que es la librería bajo licencia GPLv2 en la web de SourceForge.

1.8.2 FLARToolKit

Se basa en la librería de ARToolKit pero se diferencia en que el lenguaje que utiliza es Java, FLARToolKit es más utilizado en tecnología Flash generalmente con la ayuda de un entorno de trabajo conocido como FLARManager. Es totalmente gratuito y se encuentra bajo licencia GPLv3 en el sitio web de Spark Project (2010).

1.8.3 SLARToolKit

Es una librería que al igual que la anterior se basa en ARToolKit y está orientada al entorno de trabajo en Windows dando soporte para desarrollo en Silverlight y Windows Phone. Como es de esperarse también es gratuito pues se

encuentra bajo licencia GPL y puede ser encontrada en la web de SLARToolKit CodePlex (2012).

1.8.4 LinceoVR

Es un software completo para desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada y Kinect. Provee una interfaz fácil que no requiere mayor conocimiento de programación y acepta modelos 3D CAD. Tiene un costo aproximado de $1180 dólares y se encuentra disponible en el sitio web de su desarrollador Seac02 (2012).

1.8.5 D'Fusion Studio

Es una plataforma gratuita para desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada. Es bastante completo teniendo en cuenta que es gratuito sin embargo su interfaz requiere de cierto conocimiento técnico, el usuario obtiene la licencia de uso del producto una vez que se registra en la comunidad del desarrollador. Puede ser descargado desde la web de Total Immersion (2011).

1.8.6 Metaio Creator

Es un software de interfaz amigable para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada que a diferencia de los productos antes mencionados provee una aplicación móvil para dispositivos iOS y Android. Posee una versión de pago que cuesta al rededor de $530 dólares y un demo gratuito, el limitante

de la versión demo radica en la cantidad de objetos que se pueden usar en un proyecto. Se encuentra disponible en la web de Metaio Creator (2013).

1.9 Metaio Creator

1.9.1 Desarrollador

Metaio es una empresa privada dedicada al desarrollo de soluciones tecnológicas en el área de realidad aumentada. Fue fundada en Alemania en el año 2003 con sus orígenes en un proyecto de Volkswagen. En el 2005 lanzó su primer SDK dirigido a consumidores, actualmente se encuentra desarrollando aplicaciones de realidad aumentada para tecnologías móviles. Se puede encontrar información más detallada en la web de Metaio (2013).

1.9.2 Elementos

El escenario completo para la ejecución correcta del sistema de realidad aumentada requiere de lo siguiente:

1.9.2.1. Marcador

Según Fernández (2010) docente de la Universidad de Valencia, “Para situar contenido digital en un punto del mundo real dentro de una imagen específica, se necesitan algunas referencias dentro de la imagen. Estas referencias son conocidas como marcadores”. Entonces se puede decir que es el objeto

del mundo real que servirá de referencia para el despliegue de la información, dependiendo de la tecnología que se use en la aplicación de realidad se podrá usar un tipo de marcador diferente. De acuerdo a la documentación que nos brinda Docs Metaio (2011) se da a conocer los siguientes tipos de marcadores:

1.9.2.1.1 ID Marker

Es un marcador para aplicaciones simples cuya estructura permite la configuración de hasta 512 combinaciones sin mayor costo en su rendimiento.

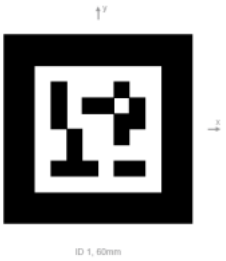


Figura 1.3: ID Marker.

Fuente: Docs Metaio (2011).

1.9.2.1.2 LLA Marker

Sus siglas significan Latitud Longitud Altura, son marcadores usados para aplicaciones de realidad aumentada orientadas a posicionamiento geográfico.



Figura 1.4: LLA Marker.

Fuente: Docs Metaio (2011).

1.9.2.1.3 Markerless

Este marcador permite la identificación de una imagen, dando mayor libertad en el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada. Este tipo de marcador ha sido desarrollado para ser ejecutado en smartphones de rendimiento moderado en adelante.

Existen dos métodos de reconocimiento para este marcador: el rápido y el robusto. El uso de estos métodos dependerá de la complejidad que posea la imagen que se desea utilizar. Sin embargo, en ambos casos se recomienda el uso de una imagen clara y bien definida.



Figura 1.5: Markerless.

Fuente: Docs Metaio (2011).

1.9.2.1.4 Picture Marker

A este marcador se lo puede considerar como la fusión entre el *ID Marker* y el *Markerless*. Este marcador se usará en entornos con requerimientos más altos de precisión y posibilidad de variación de iluminación.

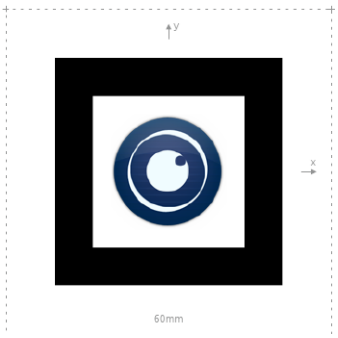


Figura 1.6: Picture Marker.

Fuente: Docs Metaio (2011).

1.9.2.2. Código QR

Por sus siglas en inglés *Quick Response Code*, es un código de respuesta rápida. De acuerdo a la web de QRCode (2013) posee alta capacidad de codificación de datos, el código de barras convencional permite al rededor de 20 dígitos, existiendo la capacidad de hasta cientos de veces mencionada cantidad.

El código puede ser leído en cualquier dirección a través de la cámara de un dispositivo que posea el software necesario para decodificar QR. Finalmente se muestra en pantalla la información contenida en el código.

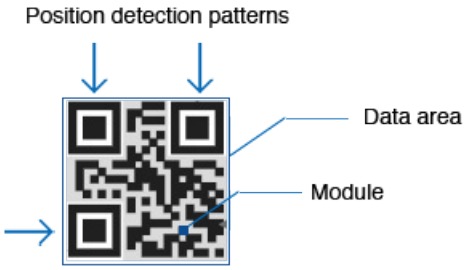


Figura 1.7: Esquema de Código QR.

Fuente: QRCode (2013).

1.9.2.3. Junaio App

Junaio es un navegador de realidad aumentada desarrollado por la empresa Metaio que se encuentra disponible para su descarga en dispositivos Android, iPhone y iPad. Junaio posee un lector de códigos QR que dirige al usuario al canal donde se encuentra la aplicación e inmediatamente comienza a descargar el contenido necesario para la ejecución de la misma.



Figura 1.8: Logo de Junaio.

Fuente: Junaio (2009).

1.9.2.4. Modelos 3D

Metaio Creator soporta modelos 3D de formato OBJ, MD2 y FBX:

1.9.2.4.1 OBJ

De acuerdo a (Metaio Developer Portal, 2012) “El formato de archivo OBJ es un formato de modelo para mallas estáticas. Es compatible con múltiples mallas de diferentes texturas y materiales.”. Entonces el formato OBJ es idóneo para objetos que no poseen animación y que necesitan flexibilidad con respecto a sus texturas y detalles.

1.9.2.4.2 MD2

Metaio Developer Portal (2012) indica que “El formato de archivo MD2 es un formato de archivo 3D antiguo pero eficiente que soporta muy bien animaciones de vértice. Los modelos MD2 no pueden tener diferentes colores y una sola textura.”. Cabe acotar que este formato es de los primeros que se usó en animación 3D, a pesar de eso es uno de los que mejor soporta la aplicación debido a sus capacidades y consumo de almacenamiento.

1.9.2.4.3 FBX

El Metaio Developer Portal (2012) nos dice que “El formato de archivo FBX empezó como un formato de captura de movimiento pero desde entonces se ha convertido en el formato de intercambio de datos de todo tipo para la mayoría de productos de Autodesk.”. De acuerdo a la documentación presentada, se entiende que FBX supera las limitaciones que posee el formato OBJ (que no soporta animaciones) y MD2 que sólo soporta animaciones vértice.

1.9.3 Proceso básico



Figura 1.9: Esquema de Metaio Creator.

Fuente: Metaio Developer Portal (2012)

De acuerdo al *Metaio Developer Portal (2012)* el proceso básico del software se divide en tres partes:

1.9.3.1. Create (Creación)

A través del Software Metaio Creator que puede estar instalado en un entorno Windows o Mac OS se definirá una imagen que se utilizará como marcador, el objeto 3D que se visualizará cuando el marcador es reconocido, así como también otras acciones e información adicional que se desee mostrar.

1.9.3.2. Host (Hospedaje)

Metaio Creator permite el hospedaje de proyectos de realidad aumentada en un servidor local o en un servidor de Metaio. Todo el contenido necesario para el despliegue de la aplicación de realidad aumentada será subido al servidor que se elija.

1.9.3.3. Publish (Publicación)

La aplicación de realidad aumentada es publicada en un canal de Metaio. Para el acceso a mencionado canal el programa generará un código QR que será escaneado a través de la aplicación para celular. En caso de haber usado un servidor local, el código QR dará la dirección de la aplicación en el servidor.

Como opción adicional el software permite la generación de código para la creación de una aplicación para iOS y Android.

1.9.4 Funcionamiento de los marcadores

1.9.4.1. Natural Feature Tracking (Rastreo por característica natural)

Fernández (2010) nos indica que:

> El primer método usa detectores de puntos de interés y esquemas coincidentes para asociar las ubicaciones 2D con las ubicaciones 3D en el video. Este proceso puede ser agrupado en tres largas fases: detección de puntos de interés, creación de vectores descriptores para los puntos de interés, y comparación de los vectores con la base de datos.

Es el método más utilizado, las ubicaciones 2D por lo general se sitúan sobre una imagen impresa, al momento que estos puntos son identificadosy se posicionan los ejes correspondientes sobre mencionadas ubicaciones se puede proyectar el objeto 3D.

1.9.4.2. Fiducial Marker Tracking (Rastreo por marcador fiducial)

Mientras que en el segundo método, Fernández (2010) dice:

> El último método utiliza marcadores fiduciales para encontrar una posición específica en el mundo real. Este proceso se puede dividir en tres fases: detección de bordes, exclusión de cuadrangulares que son muy grandes o muy pequeños, y comprobación contra el conjunto de patrones conocidos.

En este método se menciona la aplicación de objetos 3D sobre superficies reales de las cuales se seleccionan bordes y patrones específicos.

1.9.5 Reconocimiento de marcadores en "smartphones"(teléfonos inteligentes)

En el mercado actual existen distintas marcas de *smartphones* cada uno con un sistema operativo en particular, sin embargo actualmente los sistemas operativos más populares son iOS de Apple y Android de Google. Por mencionada razón Junaio App se centra únicamente en iOS y Android.

Fernández (2010) presenta un esquema de "Aplicaciones CAR (*Collaborative Augmented Reality*) en Teléfonos Móviles"que es de utilidad para explicar el proceso (Ver Figura 10):

> La primera etapa se denota como etapa de adquisición de imagen, y que consiste en obtener una imagen de flujo de la cáma-

ra. En la segunda etapa, los marcadores se detectan a partir de la imagen obtenida antes. Usando la posición de estos marcadores, la tercera etapa consiste en trazar un objeto 3D en la imagen.

La cuarta etapa hace referencia a un proceso de realimentación que no se encuentra dentro de los límites de la presente investigación.

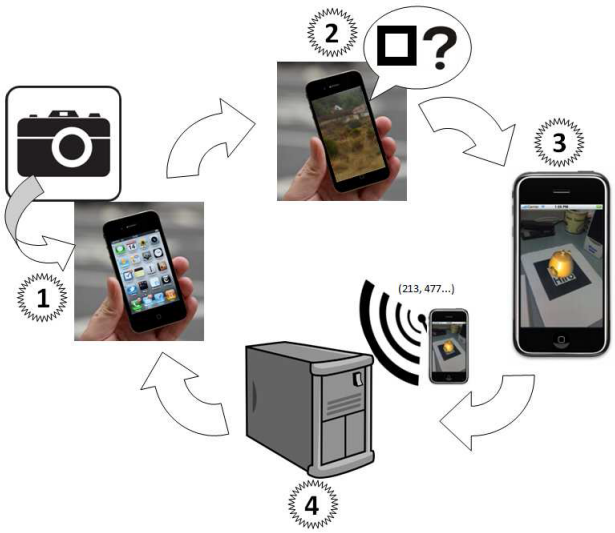


Figura 1.10: Etapas en el proceso de reconocimiento de marcadores.

Fuente: Fernández (2010)

1.10 Kinect para Windows

Luego del éxito que representó el lanzamiento del Nintendo Wii en 2006, Microsoft se vio en necesidad de desarrollar una nueva tecnología competitiva que empezó bajo el nombre de “Proyecto Natal”. El proyecto se centró en un nuevo sensor que permite una nueva experiencia de juego convirtiendo el cuerpo del jugador en el control. Tiempo después de su éxito en el mundo

de los videojuegos, Microsoft presentó una versión profesional: “Kinect para Windows”para fines de desarrollo de software.

Abhijit Jana (2012) brinda la siguiente definición sobre el dispositivo:

> Es un dispositivo sensor de movimiento que fue desarrollado originalmente para la consola de juegos Xbox 360. Uno de los factores distintivos que hace que este dispositivo se destaque entre otros del mismo género es que no es un dispositivo controlado a mano, sino que detecta la posición del cuerpo, movimiento y voz.

La descripción presentada en el párrafo anterior concluye que Kinect provee una interfaz NUI (*Natural User Interface*), permitiendo un nuevo nivel de interacción nunca antes visto con el computador.

1.10.1 Componentes

De acuerdo a la información del sitio web de desarrolladores de Microsoft: MSDN (2013) internamente el sensor Kinect está estructurado de la siguiente forma (Ver Figura 11):

- Una cámara RGB. Mencionada cámara puede alcanzar una resolución de 1280x960 pixeles.
- Un emisor infrarrojo (IR) y un sensor de profundidad IR. Ambos sensores son infrarrojos son usados para detectar objetos, percibir su profundidad y medir distancias.

- Un conjunto de micrófonos. Los microfonos están diseñados para detectar la fuente del sonido, entre sus usos se encuentra la ejecución de comandos de voz.

- Un acelerómetro de tres ejes. Al igual que en los celulares, mencionado sensor ayuda al dispositivo a recibir datos de la posición/inclinación actual.

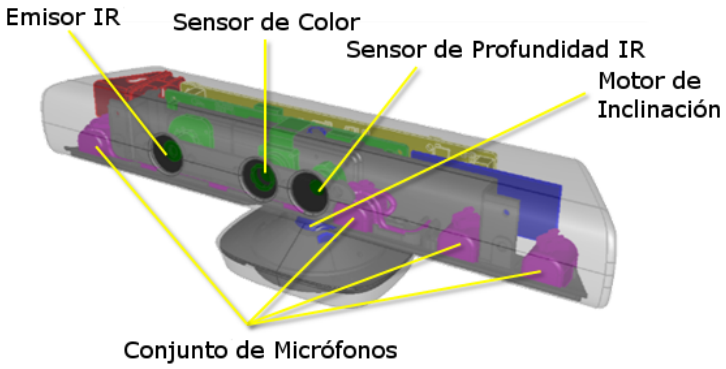


Figura 1.11: Componentes del sensor Kinect.

Fuente: MSDN (2013)

1.10.2 SDK

De acuerdo a Jarrett Webb (2012): “El SDK de Kinect para Windows es un conjunto de librerías que nos permite programar aplicaciones en una variedad de plataformas de desarrollo Microsoft usando el sensor Kinect como entrada.”. Entonces un kit de desarrollo de software es un conjunto de herramientas y librerías para la creación de aplicaciones para un software o hardware en específico, en este caso el hardware es Kinect.

1.11 Visual Studio

MSDN (2013) dice que “Visual Studio es un conjunto de herramientas de desarrollo de software basado en componentes y otras tecnologías para crear aplicaciones potentes y de alto rendimiento.”. Sin duda es la herramienta más poderosa que se posee para el desarrollo del proyecto pues brinda la interfaz y las herramientas de programación necesarias.

Los principales lenguajes de programación que Visual Studio soporta son los siguientes:

- Visual Basic
- Visual C#
- Visual C++

1.11.1 WPF

Con respecto al lenguaje de programación MSDN (2013) dice: “Windows Presentation Foundation (WPF) proporciona a los programadores un modelo de programación unificado con el que compilar experiencias de cliente inteligentes de Windows, en las que se incorpora la interfaz de usuario, multimedia y documentos.”. WPF es la tecnología más reciente que Microsoft ha presentado para el desarrollo de aplicaciones que cumplan con los últimos requerimientos para desarrollo de software. Esto permite un alto grado de sinergia entre la interfaz y funcionalidad del software obteniéndose aplicaciones de última

generación.

1.12 Publicidad

La RAE (2013) brinda la siguiente definición “Divulgación de noticias o anuncios de carácter comercial para atraer a posibles compradores, espectadores, usuarios, etc.”. La publicidad ha estado presente conjuntamente con los orígenes de la civilización, el comercio y particularmente el consumo masivo. Es por esta razón que a la par con la evolución de la sociedad, la publicidad también ha evolucionado para satisfacer las necesidades del hombre moderno.

1.12.1 Publicidad por medios

1.12.1.1. Medios masivos o convencionales

Según Ministerio de Educación de España (2005) “Los medios masivos se suelen clasificar en función del canal o canales que emplean para crear y difundir sus contenidos.”. De acuerdo a lo mencionado, se pueden mencionar los medios más conocidos, con los cuales prácticamente se perciben a diario:

- Medios gráficos: prensa.
- Medios auditivos: radio.
- Medios audiovisuales: televisión y cine.
- Medio exterior; pancartas.

- Medio *on line*: internet."

Cada medio posee una forma publicitaria particular para entregar el mensaje a los consumidores en potencia, para mayor alcance estas formas requieren de cierto nivel de creatividad para alcanzar el objetivo deseado.

1.12.1.2. Medios no convencionales

De acuerdo al economista Gaerig (2010):

> La publicidad no tradicional representa mucho más que un cambio de terminología o de dinámica en la industria de la publicidad. Representa un cambio radical en la manera que las marcas esperan interactuar con los consumidores ... Apuesta por la eficiencia de comunicación que la publicidad tradicional no puede mantener.

La publicidad por medios no convencionales propone romper el esquema tradicional al buscar alternativas llamativas diferentes de los medios convencionales presentados en el punto anterior.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Metodología de investigación

2.1.1 Métodos

El método que se aplicará para la investigación será de tipo cuantitativo experimental pues se va a contar con una muestra a través de la cual se obtendrá datos de manera numérica con respecto a un factor o medida que será introducida a partir de una herramienta evaluativa.

2.1.1.1. Técnicas

Las técnicas que se utilizarán son la entrevista y la encuesta con el propósito de describir la naturaleza de las condiciones existentes, identificar patrones y de esta forma poder determinar las relaciones que existen entre acontecimientos específicos. La primera técnica mencionada se aplicó a la dirección de estudiantes de la PUCESA, mientras que la segunda fue aplicada a los estudiantes post-bachilleres de la ciudad de Ambato.

2.1.1.2. Instrumentos

El instrumento a utilizar para la ejecución exitosa de las técnicas mencionadas es en el caso de la Dirección de Estudiantes de la PUCESA una guía de entrevista con preguntas abiertas y para los estudiantes post-bachilleres el cuestionario que poseerá preguntas de selección múltiple.

2.1.1.3. Definición de la población

La población influenciada se encuentra conformada por el personal de la Dirección de Estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato y los estudiantes de ciclo post-bachillerato del área urbana de Ambato. Los datos sobre los estudiantes se obtuvieron del CPV-2010 (Censo de Población y Vivienda de 2010) del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) a través del servicio de consultas del sitio web: http://www.inec.gob.ec.

Población	**Cantidad**
Post-Bachilleres de Ambato	1997
Dirección de Estudiantes de la PUCESA	1
Total	1998

Tabla 2.1: Definición de la población.

2.1.1.4. Definición de la muestra

Se definirá una muestra únicamente para la población de post-bachilleres de Ambato, pues a partir de una fórmula estadística, mientras que en el caso de

la Dirección de Estudiantes de la PUCESA se trabajará con el 100 % de la población.

$$n = \frac{N * \delta^2 * Z^2}{(N-1) * E^2 + \delta^2 * Z^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

δ = Varianza.

Z = Nivel de confianza.

E = Precisión o error.

De acuerdo a los datos correspondientes a la investigación la muestra de estudiantes post-bachilleres estará conformada de la siguiente forma:

Población	**Cantidad**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Post-Bachilleres de Ambato	1997	112	5.61 %
Muestra Total	112		

Tabla 2.2: Definición de la muestra post-bachilleres de Ambato.

De acuerdo a lo mencionado previamente para la Dirección de Estudiantes de la PUCESA se tomará en cuenta el 100 % de la población:

Población	**Cantidad**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Dirección de Estudiantes PUCESA	1	1	100 %
Muestra Total	1		

Tabla 2.3: Definición de la muestra Dirección de Estudiantes de la PUCESA.

Fuente: Investigación realizada

2.2 Metodología para el desarrollo de la propuesta

Scrum es una metodología de desarrollo ágil de software que será utilizada en el presente proyecto. Es una metodología que permite flexibilidad, adaptabilidad y mejora continua del producto desde el inicio del desarrollo a través de iteraciones.

Scrum tiene sus orígenes en el año 1986 de la mano de los japoneses Hirotaka Takeuchi y Ikujiro Nonaka en la escuela de negocios de Harvard, más tarde

en 1995 y luego de un proceso de evolución los estadounidenses Ken Schwaber y Jeff Sutherland lo presentaron propiamente como una metodología de desarrollo.

De acuerdo a Schwaber (2013) la metodología puede ser descrita en tres agrupaciones de conceptos: el Equipo Scrum, Eventos de Scrum y Artefactos de Scrum. Los mismos se describen a continuación:

2.2.1 Equipo Scrum

Schwaber (2013) nos indica que: “El Equipo Scrum consiste en un Dueño de Producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo (Development Team) y un Scrum Master. Los Equipos Scrum son autoorganizados y multifuncionales.”. Scrum divide el trabajo en equipos de tal forma que cada equipo sea autónomo, flexible y productivo, el éxito en que se fundamenta el trabajo está en la comunicación entre todos los equipos, este tema en particular se verá más detalladamente en los eventos de Scrum.

2.2.1.1. *Product Owner* (Dueño del Producto)

De acuerd a Schwaber (2013):

> El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos.

> El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog).

Básicamente el dueño del producto se encargará de reunir los requerimientos del cliente, crear una lista de los mismos, establecer prioridades y asegurar que el desarrollo de cada ítem satisfagan las necesidades del cliente. Cabe indicar que el dueño del producto deberá ser una sola persona pero podrá representar los requerimientos de varias.

2.2.1.2. *Development Team* (Equipo de Desarrollo)

La definición del equipo de desarrollo de acuerdo a Schwaber (2013) dice:

> El Equipo de Desarrollo consiste en los profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un Incremento de producto "Terminado", que potencialmente se pueda poner en producción, al final de cada Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento.

Los equipos de desarrollo en Scrum son multifuncionales y autoorganizados, promoviendo la igualdad de rango entre todos los miembros del equipo.

Con respecto al tamaño del equipo de desarrollo Schwaber (2013) recomienda al rededor de tres miembros en situaciones óptimas: "El tamaño óptimo del Equipo de Desarrollo es lo suficientemente pequeño como para permanecer ágil y lo suficientemente grande como para completar una cantidad de trabajo significativa."

2.2.1.3. El *Scrum Master*

Schwaber (2013) se refiere al *Scrum Master* de la siguiente forma:

> El Scrum Master es un líder que está al servicio del Equipo Scrum. El Scrum Master ayuda a las personas externas al Equipo Scrum a entender qué interacciones con el Equipo Scrum pueden ser de ayuda y cuáles no. El Scrum Master ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el Equipo Scrum.

El Scrum Master tiene funciones de servicio con respecto al dueño del producto, al equipo de desarrollo y a la organización. De esta forma logra que los requerimientos del producto sean correctos, que el equipo de desarrollo se encuentre bien orientado y que la organización realice un uso adecuado de la metodología Scrum.

2.2.2 Eventos de Scrum

Según Schwaber (2013):

> Además del propio Sprint, que es un contenedor del resto de eventos, cada uno de los eventos de Scrum constituye una oportunidad formal para la inspección y adaptación de algún aspecto. Estos eventos están diseñados específicamente para habilitar las vitales transparencia e inspección. La falta de alguno de estos eventos da como resultado una reducción de la transpa-

> rencia y constituye una oportunidad perdida para inspeccionar y adaptarse.

El Scrum se divide en eventos que permiten un mejor seguimiento del proyecto dando la oportunidad de una ejecución transparente.

2.2.2.1. El *Sprint*

De acuerdo a Schwaber (2013) el *Sprint* es:

> El corazón de Scrum es el Sprint, es un bloque de tiempo (timebox) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto "Terminado", utilizable y potencialmente desplegable. Es más conveniente si la duración de los Sprints es consistente a lo largo del esfuerzo de desarrollo. Cada nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la finalización del Sprint previo.

Durante un Sprint no se realizan cambios que puedan afectar el objetivo principal del mismo o la calidad. Si se desea, el Sprint puede ser considerado como un proyecto en el cual se especifica qué se va a construir, el diseño y un plan flexible que guíe el trabajo a realizarse.

Un Sprint puede llegar a ser cancelado en caso de que el objetivo del mismo quede obsoleto, en tal situación únicamente el dueño del producto puede aprobar la cancelación.

2.2.2.2. *Sprint Planning Meeting* (Reunión de Planificación de Sprint)

La reunión de planificación de acuerdo a Schwaber (2013):

> La Reunión de Planificación de Sprint tiene un máximo de duración de ocho horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, el evento es usualmente más corto. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña al Equipo Scrum a mantenerse dentro del bloque de tiempo.

Se define el qué y el cómo del Sprint, al finalizar la reunión todo el equipo deberá tener claro el proceso autoorganizado que recorrerá para obtener el incremento esperado.

2.2.2.3. *Sprint Goal* Objetivo del Sprint

El objetivo del Sprint según Schwaber (2013):

> El Objetivo del Sprint es una meta establecida para el Sprint que puede ser alcanzada mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía al Equipo de Desarrollo acerca de por qué está construyendo el incremento. Es creado durante la reunión de Planificación del Sprint.

El objetivo del Sprint es el elemento central de cada Sprint y en torno a lo que se trabajará por lo cual se deberá mantener. En caso que el objetivo llegase a

ser obsoleto, se considera la cancelación del Sprint.

2.2.2.4. *Daily Scrum* (Scrum Diario)

Schwaber (2013) manifiesta:

> El Scrum Diario es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para que el Equipo de Desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas. Esto se lleva a cabo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección acerca del trabajo que podría completarse antes del siguiente.

Es recomendable que el Scrum diario se realice siempre a la misma hora y en el mismo lugar. El Scrum Master es el encargado de asegurar que la reunión se realice, sin embargo el equipo de desarrollo es el responsable de la dirección de la misma.

2.2.2.5. *Sprint Review* (Revisión de Sprint)

Schwaber (2013) indica que:

> Se trata de una reunión restringida a un bloque de tiempo de cuatro horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos, se reserva un tiempo proporcionalmente menor. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña a todos

> a mantener el evento dentro del bloque de tiempo fijado.

El objetivo de esta reunión es verificar que los elementos de la lista de producto asociados al Sprint finalizado hayan sido terminados de acuerdo a lo solicitado además se comparte otros aspectos importantes, experiencias de utilidad y se resuelve cualquier duda existente con respecto al proyecto.

2.2.2.6. *Sprint Retrospective* (Retrospectiva de Sprint)

El último evento del Scrum de acuerdo a Schwaber (2013):

> La Retrospectiva de Sprint es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint. La Retrospectiva de Sprint tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Reunión de Planificación de Sprint. Se trata de una reunión restringida a un bloque de tiempo de tres horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos se reserva un tiempo proporcionalmente menor.

La retrospectiva de Sprint es uno de los eventos que más aporta hacia el objetivo de calidad y mejora continua que debe mantener la metodología pues se identifican todas las posibles mejoras que el equipo Scrum podrá implementar ya sea en el próximo Sprint o proyecto.

2.2.3 Artefactos de Scrum

Con respecto al tema Schwaber (2013) dice: “Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación.”. Los artefactos que se mencionarán a continuación son utilizados por todo el equipo y durante todos los eventos de la metodología

2.2.3.1. *Product Backlog* (Lista de Producto)

Según Schwaber (2013):

> La Lista de Producto es una lista ordenada de todo lo que podría ser necesario en el producto, y es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

Se dice que la lista de producto nunca está completa pues esta evoluciona a medida que el proyecto va evolucionando. Esto se debe a que la lista de producto abarca características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones, en otras palabras, mientras el producto exista, su lista de producto también existe.

Con respecto al refinamiento (Schwaber, 2013) indica que:

> El refinamiento (refinement) de la Lista de Producto es el acto

> de añadir detalle, estimaciones y orden a los elementos de la Lista de Producto. Se trata de un proceso continuo, en el cual el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo colaboran acerca de los detalles de los elementos de la Lista de Producto.

Los elementos de la lista de producto deben ser ordenados, medidos y clasificados. La metodología recomienda dar un orden superior a los elementos más claros, establecer un valor en horas a la cantidad de trabajo así como también establecer estados como por ejemplo: preparado, accionable o terminado.

Finalmente, para poder dar seguimiento del progreso, Scrum proporciona proyecciones que pueden ser representadas en gráficos. Estas proyecciones son: *burndown* (trabajo consumido), *burn*up (trabajo avanzado) y *cumulative flow* (flujo acumulado).

2.2.3.2. *Sprint Backlog* (Lista de Pendientes del Sprint)

Schwaber (2013) indica que:

> La Lista de Pendientes del Sprint es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento “Terminado”.

Este artefacto requiere desarrollar un plan lo suficientemente detallado pues de esto depende que al final del Sprint se logre entregar el respectivo incremento en el tiempo estimado.

2.2.3.3. Incremento

De acuerdo a Schwaber (2013):

> El Incremento es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores. Al final de un Sprint, el nuevo Incremento debe estar “Terminado”, lo cual significa que está en condiciones de ser utilizado y que cumple la Definición de “Terminado” del Equipo Scrum. El incremento debe estar en condiciones de utilizarse sin importar si el Dueño de Producto decide liberarlo o no.

Cada equipo Scrum tendrá su propia definición de “Terminado”, es decir que previo al inicio del trabajo se habrán dejado claras las condiciones y requerimientos que debe cumplir un trabajo o incremento para que sea considerado como bajo el concepto de terminado.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Análisis de factibilidad

Para la ejecución del análisis de factibilidad se utilizaron las herramientas mencionadas en el capítulo anterior:

3.1.1 Encuestas

A continuación se presentarán los resultados de los cuestionarios aplicados a la muestra de estudiantes establecida en el capítulo anterior. El cuestionario utilizado se puede visualizar en la sección de anexos: A.1 Cuestionario.

Para un mejor manejo de información se asignaron códigos a las preguntas y respuestas, la codificación señalada con fuente de color rojo se puede observar en el anexo A.2 Cuestionario codificado. A continuación se presentan los resultados tabulados los cuales serán sujetos de análisis en el siguiente punto.

3.1.1.1. P1: ¿Qué tan fácil es para usted encontrar la información que necesita sobre las universidades?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Muy difícil	0	0 %
2	Difícil	13	12 %
3	Regular	68	61 %
4	Fácil	30	27 %
5	Muy Fácil	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.1: Resultados P1

3.1.1.2. P2: ¿Un medio de publicidad interactiva haría más fácil para usted encontrar la información que desea sobre las universidades?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	110	98 %
2	No	1	1 %
-	En blanco	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.2: Resultados P2

3.1.1.3. P3: ¿Conoce usted las carreras que ofrece la PUCESA?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	48	43 %
2	No	64	57 %
Total		112	100 %

Tabla 3.3: Resultados P3

3.1.1.4. P4: ¿Ha llamado su atención algún medio de publicidad actualmente usado por la PUCESA?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	7	6 %
2	No	105	94 %
Total		112	100 %

Tabla 3.4: Resultados P4

3.1.1.5. P4.1: ¿Cuál?

Valor	Frecuencia	Porcentaje
Cuaderno	1	14 %
Internet	2	29 %
Pancartas	1	14 %
Pulseras	1	14 %
Radio	1	14 %
Trípticos	1	14 %
Total	7	100 %

Tabla 3.5: Resultados P4.1

3.1.1.6. P5: ¿Si el medio de publicidad fuese interactivo, llamaría más su atención?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	110	98 %
2	No	2	2 %
Total		112	100 %

Tabla 3.6: Resultados P5

3.1.1.7. P6: ¿Le gustaría usar un medio de publicidad que sea innovador?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	111	99 %
2	No	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.7: Resultados P6

3.1.1.8. P7: ¿Conoce alguna universidad de Ecuador que ofrezca publicidad interactiva?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	8	7 %
2	No	104	93 %
Total		112	100 %

Tabla 3.8: Resultados P7

3.1.1.9. P7.1: ¿Cuál?

Valor	Frecuencia	Porcentaje
UNIANDES	1	13 %
U. San Francisco de Quito	6	75 %
En blanco	1	13 %
Total	8	100 %

Tabla 3.9: Resultados P7.1

3.1.1.10. P8: ¿Estaría interesado en utilizar un medio de publicidad interactiva que haga uso de tecnología Kinect?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Sí	110	98 %
2	No	1	1 %
-	En blanco	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.10: Resultados P8

3.1.1.11. P9: ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a emplear para acceder a la información de su interés usando un medio de publicidad interactivo que utilice Kinect?

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Entre 1 y 3 minutos	10	9 %
2	Entre 4 y 6 minutos	30	27 %
3	Entre 7 y 9 minutos	23	21 %
4	10 minutos en adelante	49	44 %
Total		112	100 %

Tabla 3.11: Resultados P9

3.1.1.12. P10: ¿Qué información le interesaría encontrar?

3.1.1.12.1 P10.1: Noticias sobre la PUCESA

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Interés bajo	37	33 %
2	Interés medio	46	41 %
3	Interés alto	28	25 %
-	En blanco	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.12: Resultados P10.1

3.1.1.12.2 P10.2: Opciones de financiamiento

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Interés bajo	23	21 %
2	Interés medio	37	33 %
3	Interés alto	52	46 %
Total		112	100 %

Tabla 3.13: Resultados P10.2

3.1.1.12.3 P10.3: Proceso de inscripciones

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Interés bajo	10	9 %
2	Interés medio	29	26 %
3	Interés alto	72	64 %
-	En blanco	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.14: Resultados P10.3

3.1.1.12.4 P10.4: Mapa del campus

Código	Valor	Frecuencia	Porcentaje
1	Interés bajo	19	17 %
2	Interés medio	36	32 %
3	Interés alto	56	50 %
-	En blanco	1	1 %
Total		112	100 %

Tabla 3.15: Resultados P10.4

3.1.1.13. Interpretación de los resultados

Los cuestionarios fueron elaborados para obtener información en 5 puntos clave:

- Facilidad.
- Conocimiento.
- Interés
- Competencia
- Uso

3.1.1.13.1 Facilidad

El nivel de facilidad para encontrar información sobre universidades en general fue lo primero que se midió, a partir de 2 factores:

- Qué tan fácil es encontrar la información (P1).
- Qué tanto mejoraría la experiencia de encontrar información si se tuviese un medio interactivo (P2).

Los resultados demostraron que el nivel de facilidad para encontrar es “regular”y que efectivamente, un medio interactivo mejoraría mucho la experiencia de encontrar información sobre universidades.

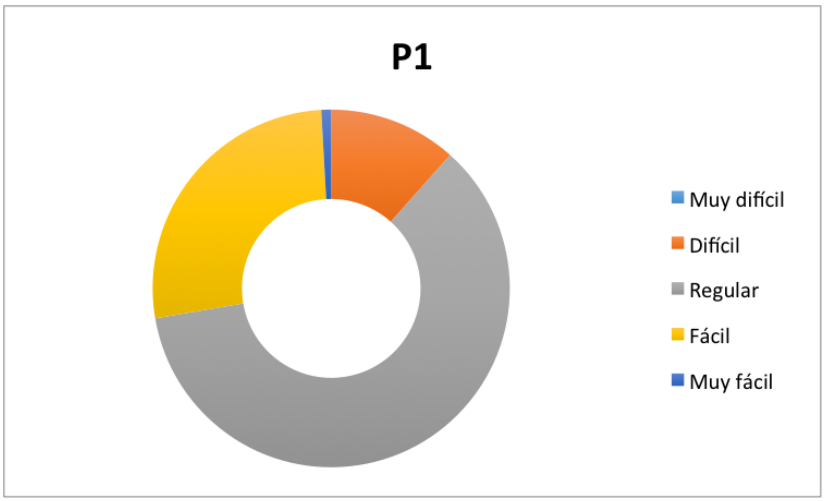


Figura 3.1: Resultados P1

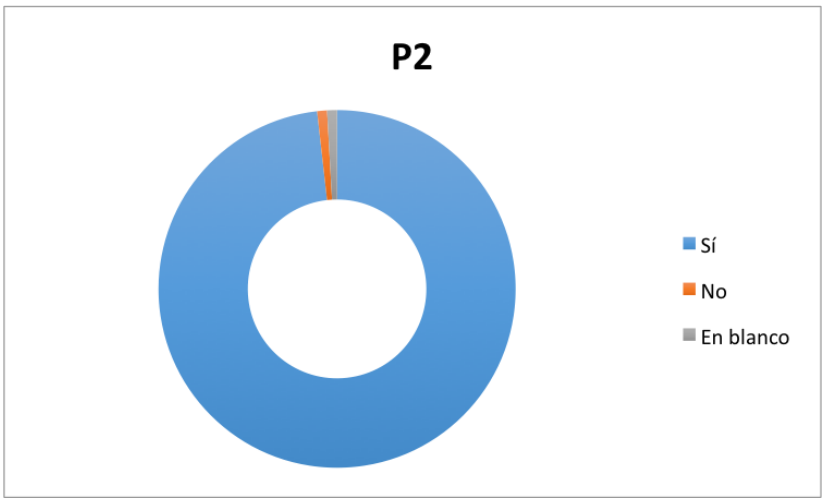


Figura 3.2: Resultados P2

3.1.1.13.2 Conocimiento

P3 nos proporcionó un panorama sobre si los estudiantes están al tanto de las carreras que actualmente ofrece la PUCESA, esto ayudó a medir la efectividad de los actuales medios de publicidad.

Los resultados demostraron que se pueden realizar mejoras.

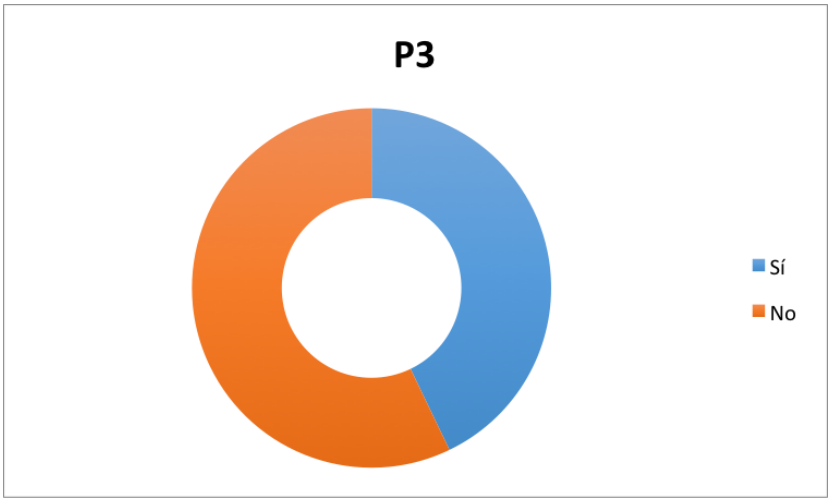


Figura 3.3: Resultados P3

3.1.1.13.3 Interés

En este punto se puso en contraste el nivel de interés que los medios actuales generan y el interés que generaría un medio interactivo e innovador.

P4 demostró que no hay mayor impacto por parte de los medios tradicionales, mientras que P4.1 indicó que dentro de los medios que habían generado impacto el uso de tecnología, como Internet, brindó una ventaja significativa.

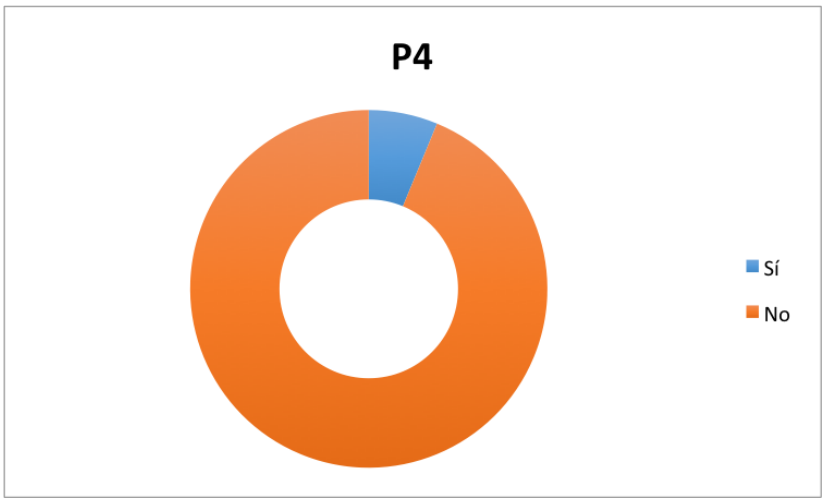


Figura 3.4: Resultados P4.

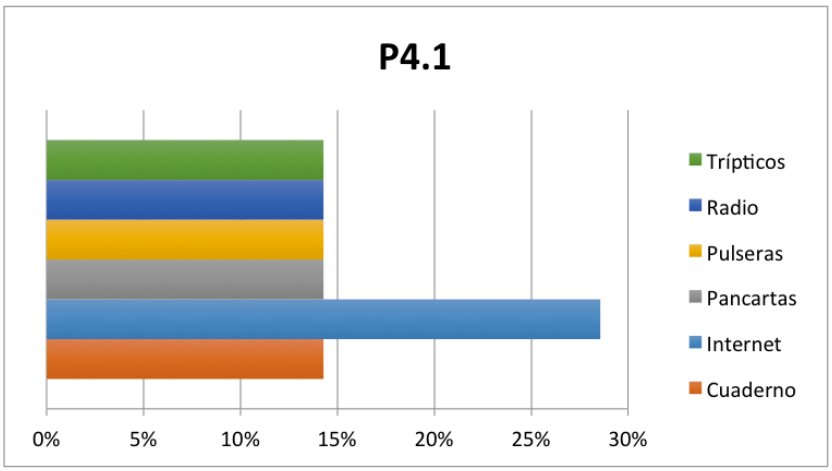


Figura 3.5: Resultados P4.1

Finalmente P5 y P6 sustentaron el uso de publicidad interactiva y nuevas tecnologías para lograr un alcance mucho más amplio.

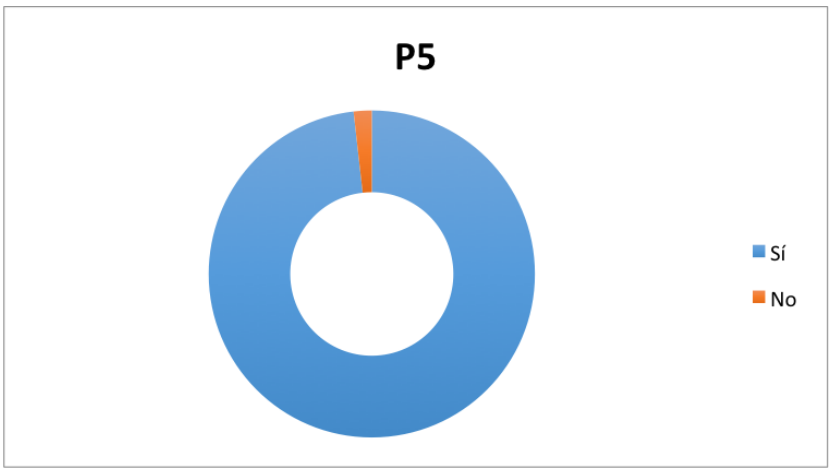


Figura 3.6: Resultados P5

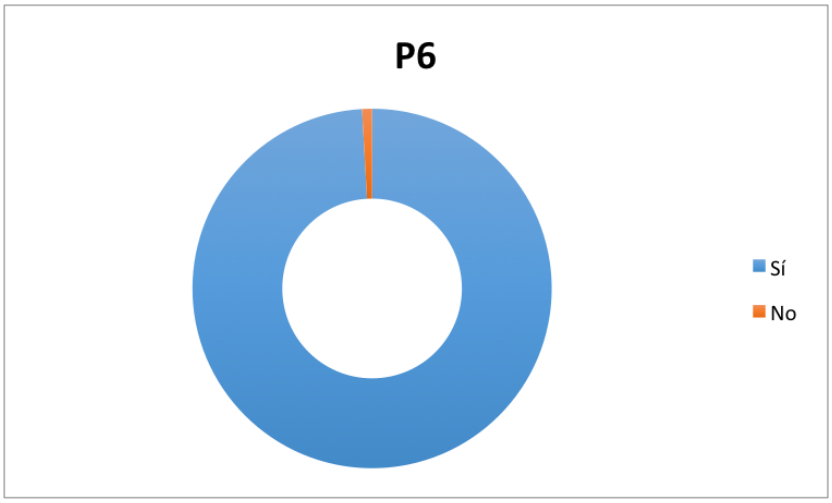


Figura 3.7: Resultados P6

3.1.1.13.4 Competencia

La competencia surgió como un punto importante a evaluar, ¿otras universidades ya realizan algo similar? y si es así ¿cuáles?.

P7 y P7.1 revelaron que la universidad que está a la cabeza en publicidad

interactiva es la “Universidad San Francisco de Quito”.

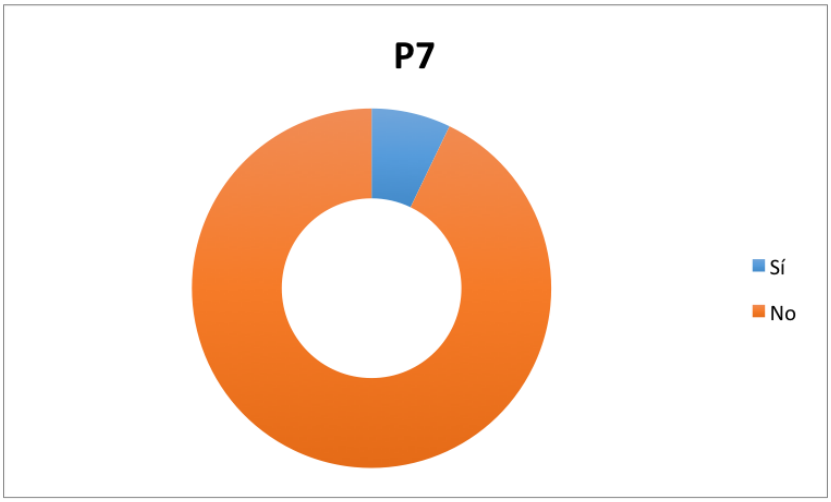


Figura 3.8: Resultados P7

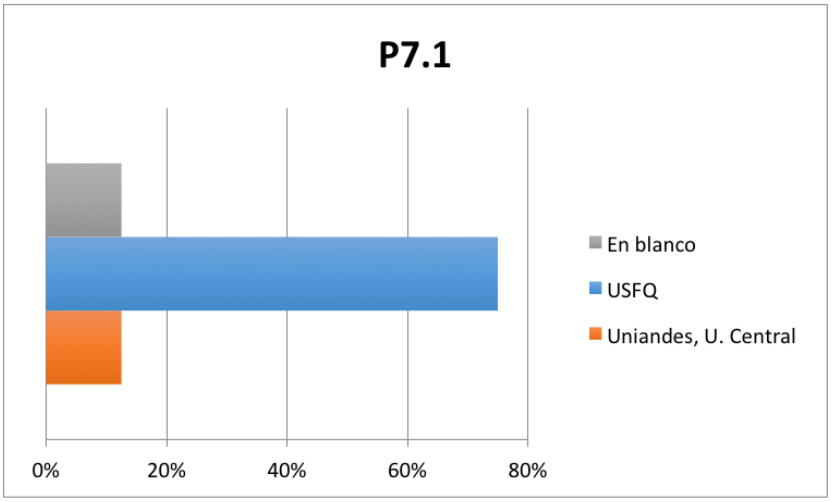


Figura 3.9: Resultados P7.1

3.1.1.13.5 Uso

Finalmente pero no menos importante se evaluó el uso en base a los siguientes aspectos:

- ¿El estudiante estaría interesado en usar tecnología Kinect? (P8) y si es

así ¿por cuánto tiempo? (P9).

- Durante su experiencia de uso, ¿en qué temas estaría más interesado el estudiante? (P10).

Los resultados mostraron alto nivel de aceptación hacia la nueva tecnología y un gran interés por saber sobre el proceso de inscripción de la PUCESA.

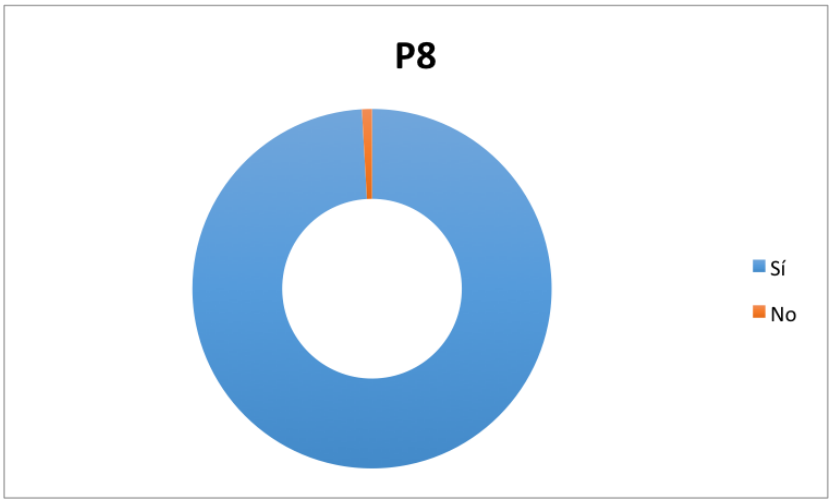


Figura 3.10: Resultados P8

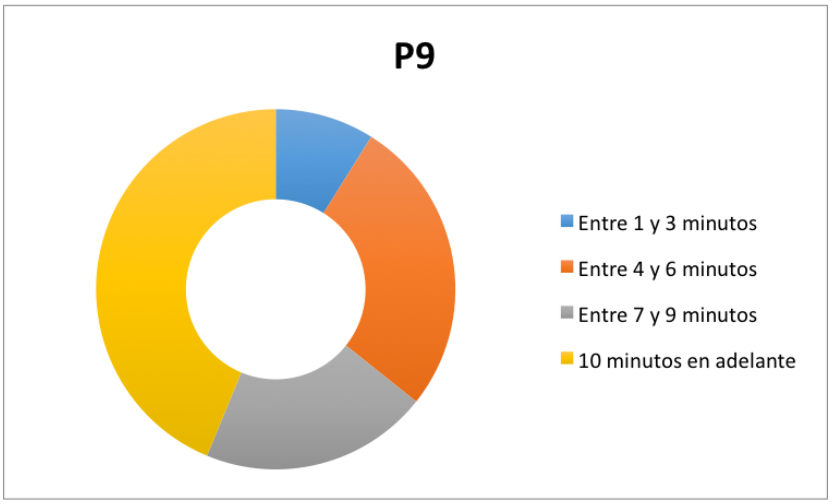


Figura 3.11: Resultados P9

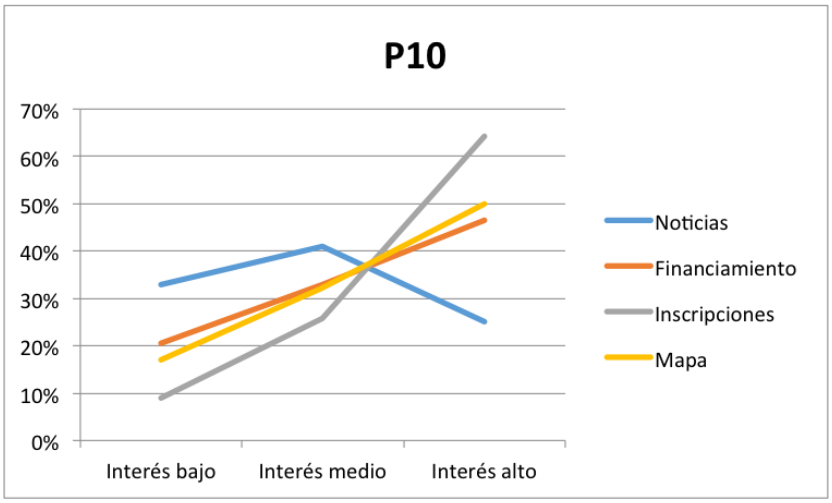


Figura 3.12: Resultados P10

3.1.2 Entrevista

Para la entrevista se utilizó el material adjunto en el anexo A.3 Entrevista, el entrevistado fue el Director de Estudiantes: Psc. Marco Mena. La entrevista fue grabada en un archivo de audio, a continuación se detalla el análisis de la misma.

3.1.2.1. Interpretación entrevista

La entrevista reveló que actualmente la PUCESA cuenta con prensa escrita, radio y web como medios de publicidad, de los cuales el medio que va cobrando mayor impacto es a nivel web. Psc. Marco Mena supo manifestar que le llamaría la atención un medio de publicidad interactivo e innovador, sin embargo no conoce de ninguno. Finalmente el entrevistado afirma haber escuchado algo sobre las tecnologías Kinect y realidad aumentada.

3.2 Definición del *Product Backlog*

La base fundamental e instrumento de partida de todo proyecto Scrum es el *Product Backlog*, como se mencionó anteriormente esta lista podrá ser modificada en el transcurso del proyecto de acuerdo a necesidades que se puedan ir presentando. La lista de producto con la cual se inicia es la siguiente:

- Captar sombra del esqueleto sobre una imagen.
- Mostrar pantalla inicial del sistema con gesto de saludo.
- Bloquear automáticamente la pantalla del sistema luego de cierto tiempo de no reconocer completamente un esqueleto.
- Diseño de UX(*User Experience*).
- Diseñar la pantalla principal.
- Crear plantilla de alineación de pantalla inicial.
- Crear plantilla de alineación de pantalla secundaria.
- Desarrollo de pantallas aprobadas.
- Navegación entre pantallas.
- Reconocimiento de trípticos de la PUCESA.
- Animación de contenido en tríptico.

El *Product Backlog* no presenta ningún orden de ejecución, pues la priorización y ordenamiento se realiza para cada Sprint. Además se debe de tomar en cuenta el *Product Backlog* irá cambiando de acuerdo el proyecto va avanzando.

3.3 Definición del Primer *Sprint*

La definición de tiempo para cada Sprint puede llegar a ser de hasta 30 días, dado el tamaño del presente proyecto, se decidió disponer los *Sprints* en espacios de 15 días, . Cada ítem del *Sprint* se dividió en sub-tareas. Para el primer *Sprint* se definió la siguiente lista:

- Diseño de UX.
  - Conceptualizar.
  - Bocetar.
  - Documentación.
- Crear plantilla de alineación de pantalla inicial.
  - Desarrollo de plantilla.
  - Documentación.

Se definió como punto de prioridad el diseño de UX pues es la piedra angular de la usabilidad el software que se está desarrollando. Proveer un diseño basado en la experiencia de usuario ayudará a que el software además de tener

una interfaz agradable sea fácil de usar y provea lo que el usuario en realidad necesita.

3.4 Resultados del Primer *Sprint*

Como resultado del Primer *Sprint* se obtuvo un prototipo de la interfaz del software, compuesto por 6 niveles de pantallas y en base a mencionado prototipo se definió una plantilla con las alineaciones de interfaz en WPF.

En la sección de anexos se encuentra el prototipo de pantallas hasta el nivel 3 que fue aprobado y la captura de la plantilla de alineación en WPF, anexos B.1 Prototipado y B.2 Plantilla de alineación en WPF respectivamente.

3.5 Definición del Segundo *Sprint*

El segundo Sprint, tomó como primera actividad el re-diseño de UX de los últimos niveles de pantallas (niveles 4 a 6), quedando la siguiente lista:

- Re-diseño de UX (niveles 4 a 6).
  - Conceptualizar.
  - Bocetar.
  - Documentación.
- Desarrollo de pantallas aprobadas.

  - Modificación de íconos para la app.
  - Desarrollo de niveles de pantalla 1 a 4.
  - Documentación.
- Navegación entre pantallas.
  - Investigación.

El objetivo de este Sprint fue mejorar el trabajo realizado en el Sprint anterior con respecto a las pantallas y realizar la entrega funcional de las pantallas aprobadas.

3.6 Resultados del Segundo *Sprint*

El re-diseño de pantallas de los niveles 4 a 6 conllevó una modificación en el nivel 3 y 4, la modificación se realizó teniendo en cuenta la estructura de información de los medios tradicionales de la universidad, en este caso los trípticos. Como resultado del re-diseño se obtuvo un nuevo número de niveles: 4. Esto no sólo mejora la experiencia de navegación del usuario, sino que permite que la información sea mostrada de forma más concisa. Los resultados mencionados pueden ser apreciados en el anexo: C.1 Prototipado Final.

El prototipo desarrollado en el Primer *Sprint* fue plasmado en WPF y cobró vida con ayuda de la investigación sobre navegación entre pantallas, cuyo resultado también permitió efectos de navegación entre pantallas, optando por el más adecuado para el propósito de la aplicación: desvanecer. Las capturas

de pantallas de los niveles desarrollados pueden ser observados en el anexo: C.2 Desarrollo de niveles de pantalla 1 a 3.

3.7 Definición del Tercer *Sprint*

Se investigó e implementó funciones clave que utilizan Kinect para la aplicación.

- Desarrollo de últimas pantallas.
  - Desarrollo.
  - Documentación.
- Ventana *pop-up* en formato Metro-Windows 8.
  - Investigación y Pruebas.
  - Implementación.
  - Documentación.
- Captar sombra del esqueleto.
  - Investigación y Pruebas.
  - Implementación.
  - Documentación.
- Reconocer saludo de desbloqueo.

  - Investigación y Pruebas.
  - Implementación.
  - Documentación.
- Bloqueo automático luego de cierto tiempo.
  - Investigación y Pruebas.
  - Implementación.
  - Documentación.

3.8 Resultados del Tercer *Sprint*

Se pudo finalizar el desarrollo de las pantallas, los resultados del mismo pueden ser vistos en el anexos D.1 Desarrollo de nivel de pantalla 4.

Una vez finalizado el desarrollo de las pantallas se puedo iniciar con las funciones de la aplicación, la función más básica consistió en una ventana *pop-up*, es decir una ventana que se sobreponga a la ventana actual de la aplicación, durante el proceso se desarrolló también un efecto de difuminado aplicable a cualquier ventana. Mencionado efecto fue utilizado en ciertas características como la pantalla de bloqueo que fue desarrollada en base a la investigación de esta característica.

La característica de capturar la sombra del esqueleto que reconoce el sensor Kinect fue implementada con el objetivo de llamar la atención al usuario final,

esta característica funciona mientras la aplicación se encuentra con la pantalla de bloqueo activada.

El funcionamiento del gesto de bloqueo fue implementado en base a una librería de gestos, particularmente el gesto de saludo trabaja en base a la información de los ejes de coordenadas que provee el sensor. De esta forma, para reconocer el gesto de saludo (mover la mano) se debe posicionar dos uniones del esqueleto que reconoce Kinect: el codo y la mano; al posicionar estos dos puntos en los ejes de coordenadas X e Y se evalúan dos condiciones:

1. En el eje Y la posición de la mano debe estar por encima del codo.

2. En el eje X la posición de la mano debe variar de mayor a menor y de menor a mayor con respecto al codo.

Si ambas condiciones son verdaderas se considera que el gesto ha sido realizado. A continuación la ilustración de Pterneas explica gráficamente las condiciones explicadas:

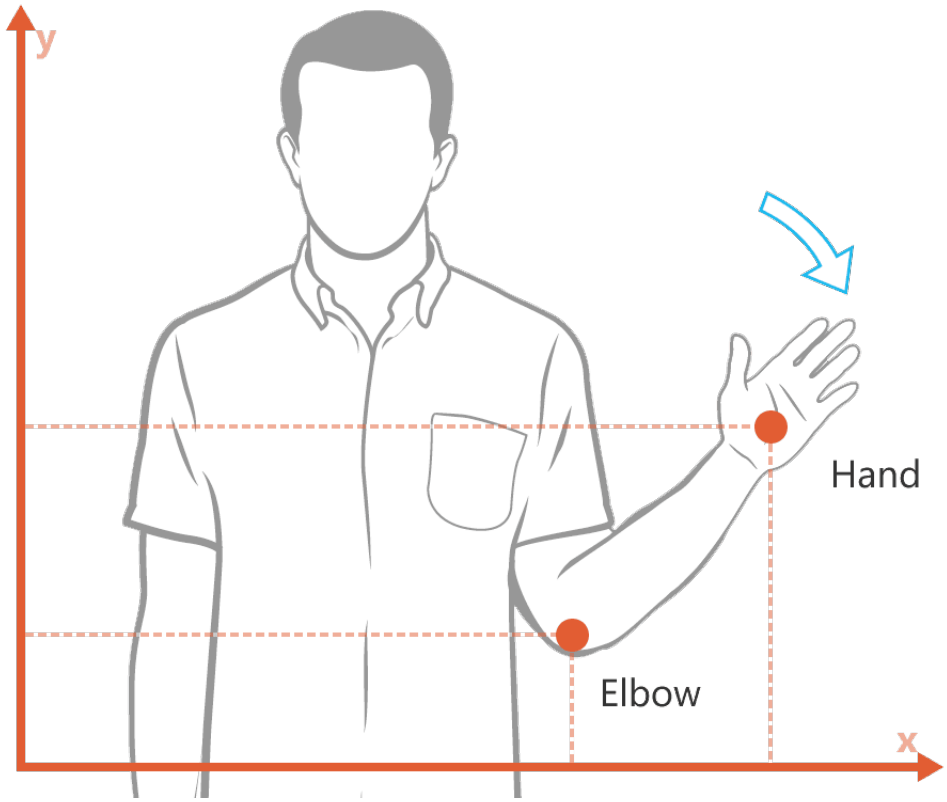


Figura 3.13: Gesto de Saludo con Kinect.

Fuente: Pterneas (2014)

Como punto final en el tercer *Sprint* se desarrolló el bloqueo automático luego de cierto tiempo de inactividad en la aplicación. Se considera que no ha habido actividad cuando el sensor Kinect no ha detectado e identificado ningún esqueleto y se ha cumplido cierta cantidad de tiempo. Para el caso se deben cumplir dos condiciones:

1. Que haya transcurrido cierta cantidad de tiempo.

2. Que la cantidad de FPS (*Frames Per Second*) sea menor que cierto valor numérico entero.

Actualmente los valores establecidos son 10 segundos y 200 FPS.

3.9 Definición del Cuarto *Sprint*

En el presente *Sprint* se realizaron las etapas finales de la aplicación en WPF y se comenzó con la aplicación de realidad aumentada.

- Cambiar contenedor de formas a Grid (Corrección).
  - Modificación en pantallas WPF.
- Cambiar la sección de “Noticias”por “Financiamiento”.
  - Modificación de pantallas.
- Cerrar ventana *pop-up* al aplastar fuera de la misma (Mejora).
  - Modificación del control de *pop-up*.
- Instrucciones de uso en la aplicación.
  - Desarrollo de ventana *pop-up* con instrucciones de uso.
  - Implementación.
  - Documentación.
- Popular contenido e ilustraciones.
  - Implementación de fondos e imágenes en botones.
  - Creación de ilustraciones propias de la aplicación.
- Reconocimiento de trípticos PUCESA.

- Definición de áreas de reconocimiento.
- Diseño de información.

3.10 Resultados del Cuarto *Sprint*

El cuarto *Sprint* se centró en mejorar la apliación de Kinect y se inició la implementación de la tecnología de realidad aumentada sobre los trípticos que actualmente utiliza la universidad.

Las mejoras fueron orientadas principalmente al uso de la aplicación, teniendo en cuenta esto, se realizó un cambio en los contenidos basándose en los resultados de la encuesta realizada, dónde se percibió mayor interés en el contenido de “Financiamiento”el objetivo de este cambio fue mostrar la información que en realidad necesita el usuario final. Adicionalmente se comenzó a poblar la aplicación con contenido visual e informativo. Para la parte visual se utilizaron imágenes/ilustraciones con licencia *Creative Commons*, mencionada licencia propone una alternativa para un uso abierto de contenidos con derecho de autor, se puede encontrar mayor información sobre el tema en: `es.creativecommons.org`.

En el anexo E.1. Población de pantallas con ilustraciones y contenido, se puede visualizar las capturas de pantalla, puesto que esta tarea se centró en el contenido las capturas se realizaron con el sensor desconectado, razón por la cual se visualiza un triángulo amarillo en la parte superior de la aplicación.

En el último ítem del *Sprint* se comenzó a trabajar en los trípticos de la univer-

sidad aplicando los conceptos sobre realidad aumentada mencionados anteriormente en el marco teórico, permitiendo un panorama de las necesidades que se cubrirán en el siguiente *Sprint*.

El área de reconocimiento se definió dando prioridad a una mejor lectura de lo que viene a ser el “Marcador”, rodeado por el marco anaranjado en la siguiente imagen:



Figura 3.14: Área de reconocimiento de Realidad Aumentada (Marcador)

3.11 Definición del Quinto *Sprint*

En el penúltimo *Sprint* se realizaron nuevas mejoras/correcciones a la aplicación de Kinect, además se finalizó con el desarrollo de la aplicación de realidad

aumentada.

- Separación de botón e instrucciones.
  - Modificación de código y rediseño.
- Desarrollo de pantalla de mantenimiento.
  - Investigación.
  - Implementación y pruebas.
  - Documentación.
- Proceso de carga de imágenes intercambiables (Mejora).
  - Codificación de nuevo proceso de carga.
  - Implementación y pruebas en el nuevo proceso.
- Desarrollo de mensajes de ayuda.
  - Investigación.
  - Implementación y pruebas.
  - Documentación.
- Desarrollo de contenido de aplicación de realidad aumentada.
  - Diseño de cabecera.
  - Desarrollo de video demo para la Escuela de Ingeniería en Sistemas.

- Implementación de objeto 3D.
- Pruebas de reconocimiento y estabilad en “Marcador”.
- Documentación.

3.12 Resultados del Quinto *Sprint*

La primera tarea en realizarse fue una mejora de navegación en la interfaz, seguido a esto se inició el desarrolló de la pantalla de mantenimiento, el objetivo de mencionada pantalla es permitir al usuario modificar el contenido de la aplicación. El resultado final, puede ser observado en el anexo F.1 Pantalla de mantenimiento.

Se realizó una mejora en el proceso de carga de imágenes ayudando a que la actualización luego de cambio de las mismas sea inmediata.

Con el objetivo de hacer que toda la aplicación sea más fácil de usar se incluyeron mensajes de ayuda tanto en la aplicación principal como en la pantalla de mantenimiento. Estos mensajes se desvanecen para no interferir con la interfaz principal.

Con respecto a la aplicación de realidad aumentada se posicionó una imagen,un video y un objeto 3D sobre el marcador mencionado anteriormente:



Figura 3.15: Proyección sobre marcador



Figura 3.16: Vista desde iPhone sobre Marcador

Adicionalmente se sugiere adjuntar las instrucciones de uso de la aplicación, ya sea en el estante de los trípticos o en los mismos trípticos. Mencionadas instrucciones se muestran a continuación:



Figura 3.17: Instrucciones de uso para App de Realidad Aumentada

Fuente: Junaio (2009)

3.13 Definición del Sexto *Sprint*

El último *Sprint* se centró en mejoras y recomendaciones para la aplicación.

- Sugerencia de tapete “Párate aquí”.
  - Diseño de propuesta.
- Estructura general.
  - Diseño de propuesta.
- Pruebas de usabilidad.
  - Pruebas en usuario front-end.
  - Pruebas en usuario back-end.
- Mejoras después de las pruebas de usabilidad.

  - Aumento de tiempo de instrucciones en pantalla.

- Desarrollo del manual de usuario.

3.14 Resultados del Sexto *Sprint*

El primer punto a desarrollarse fue el diseño de un tapete que indique al usuario dónde debe situarse para el uso óptimo de la aplicación, se realizó un diseño de la propuesta de 1134 x 1134 pixeles, resolución suficiente para hasta un tamaño de 30 x 30 centímetros. Puede ser visualizado en el anexo G.1 Propuesta de diseño para tapete “Párate aquí”.

Se vio necesario elaborar un diseño general de cómo se recomienda el sistema esté estructurado para un óptimo funcionamiento, bajo estas indicaciones el sistema funcionará y cumplirá sus objetivos dentro y fuera de la universidad según se requiera. El concepto propuesto se encuentra en el anexo G.2 Propuesta de estructura óptima. En el anexo se puede visualizar los componentes del sistema y la distancia recomendada entre el usuario y el sensor: 80 cm. Además los componentes principales:

- Pantalla

- CPU

- Sensor Kinect

- Marcadores (trípticos)

Para la prueba de usabilidad se aplicó el documento adjunto en el anexo G.3

Formato para prueba de usabilidad. Se evaluó tanto el *front-end* como el *back-end*, ambos términos mencionados hacen referencia a la interfaz final y a la interfaz de mantenimiento.

En las pruebas de *front-end* el usuario evaluado realizó las tareas solicitadas sin mayor dificultad una vez que se familiarizó con la navegación. El tiempo promedio que utilizó en obtener información sobre una carrera en específico, el periodo de inscripciones, opciones de financiamiento y el bloque del campus en el que se encuentra la carrera fue de 2 minutos. Los comentarios por parte del usuario fueron positivos, indicando que el medio es novedoso y a la vez informativo, que le generó interés.

En la evaluación del *back-end* el usuario tuvo la tarea de cambiar el contenido de una carrera en específico. El usuario requirió una breve introducción y luego se desenvolvió sin dificultad ejecutando la tarea solicitada. Los comentarios del usuario fueron positivos, indicando que la interfaz era entendible y de fácil comprensión, sin embargo supo manifestar que se necesitaba un nivel básico de computación. Finalmente sugirió que el tiempo de duración de las instrucciones en la pantalla de la aplicación principal se extienda un poco más.

Como resultado de las pruebas de usabilidad, se incrementó el tiempo que las instrucciones permanecen visibles en la aplicación principal a 8 segundos.

Como punto final del proyecto se desarrolló el manual de usuario que puede ser encontrado en el anexo: G.4 Manual de usuario.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- A pesar de ya tener más de 3 años y más de 10 años las tecnologías Kinect y Realidad Aumentada respectivamente, siguen existiendo y van apareciendo varios campos donde se pueden desarrollar soluciones no únicamente útiles sino también creativas que proponen un manejo más natural y fácil de entender para el usuario.

- Microsoft brinda facilidades y recursos para que los entusiastas y desarrolladores creen con sus herramientas, como es el caso particular de Kinect. Todos los recursos necesarios se encuentran tanto en los sitios oficiales de Microsoft así como también en web de desarrolladores y comunidades. Sin embargo todo este conocimiento se encuentra disperso, en ocasiones desactualiazado y en idiomas diferentes al español.

- WPF (Windows Presentation Foundation) fue presentado por primera vez en el 2006 y su última versión fue lanzada en el 2012; permite la creación

de mejores interfaces, uso de archivos multimedia de forma fácil e incluso el manejo de animaciones básicas todo dentro de la misma plataforma. Sin embargo sigue sin tener la difusión y el uso que debería en el medio actual.

- SCRUM demostró ser verdaderamente una metodología de desarrollo ágil y flexible, que permitió no únicamente la organización y desarrollo del proyecto sino también la realización de mejoras en la marcha del mismo sin causar perdida de tiempo en la re-estructuración del mismo.

- El sensor Kinect permite obtener diferentes tipos de datos: color, profundidad, audio e imágenes; reconoce hasta 7 esqueletos humanos, logra leer 20 articulaciones de hasta 2 esqueletos cada uno. El límite y aplicabilidad de mencionado sensor es la imaginación del desarrollador.

- Los marcadores pueden tener distintas formas, texturas y colores, mientras más definidas estén todas estas características mejor y más será el reconocimiento del mismo, permitiendo un despliegue más estable del contenido de realidad aumentada.

- Metaio Creator permite al desarollador añadir una amplia variedad de contenido: objetos/animaciones 3D,imágenes, audio, video, entre otros. Esto permite la creación de aplicaciones llamativas y únicas que de seguro permitirán al desarrollador alcanzar el objetivo propuesto.

4.2 Recomendaciones

- Continuar y profundizar las investigaciones sobre Kinect o Realidad Aumentada sería de gran utilidad tanto para el estudiante como para la universidad, brindando bases para nuevos y novedosos proyectos.

- Al manejar nuevas tecnologías es óptimo y recomendable tanto para el desarrollador como para la comunidad documentar y publicar en la web el conocimiento adquirido, esto no sólo facilita el trabajo de investigadores futuros sino también es una importante fuente de retroalimentación.

- Incentivar la investigación, uso y enseñanza de WPF como herramienta de programación para la creación de aplicaciones que se encuentren a nivel de las tendencias actuales tanto en funcionalidad como en diseño.

- Se alienta la investigación y uso de la técnica Pomodoro (ver más en `http://pomodorotechnique.com`) en conjunto con la metodología SCRUM para maximizar y optimizar el uso de la misma. Adicionalmente se recomienda probar ambas, la metodología y la técnica en cualquier tipo de proyecto.

- Al momento de usar el sensor Kinect se debe tener en cuenta que dadas sus características, necesita iluminación y espacio adecuados para que el sensor pueda trabajar correctamente. En cuanto a espacio en condiciones normales se recomienda una distancia de 80 centímetros.

- Se logrará un mejor impacto si los marcadores que se utilicen en una aplicación de realidad aumentada anteriormente ya tenían algún uso, el ejemplo

más cercano es el tríptico que se usó como marcador en el presente proyecto.

- Al momento de hacer uso del contenido que Metaio Creator permite añadir a la aplicación de realidad aumentada se sugiere optimizar el peso (tamaño que megas que se usa en el disco duro) del contenido que se vaya a usar para que la aplicación no se vuelva demasiado pesada. Esto por lo general se logra cambiando el formato de los archivos usados.

Referencias

Abhijit Jana. (2012). *Kinect for Windows SDK Programming Guide*.

ARLab. (2012). *Imagen.* Descargado de http://goo.gl/EZQAkT (En línea; última visita 25 de Julio de 2013 11:47)

ARTool Works. (2012). *ARToolKit for Desktop.* Descargado de http://goo.gl/dv7aRW (En línea; última visita 09 de Septiembre de 2013 20:16)

Atari HQ. (1995). *Atari Jaguar VR Headset.* Descargado de http://www.atarihq.com/museum/jaglynx/jagvr.html (En línea; última visita 18 de Junio de 2013 23:26)

Digital Trends. (2009). *What is Augmented Reality.* Descargado de http://goo.gl/m9dpm (En línea; última visita 19 de Junio de 2013 01:04)

Docs Metaio. (2011). *Tracking Configuration.* Descargado de http://goo.gl/gxgaC3 (En línea; última visita 02 de Octubre de 2013 17:46)

Fernández, M., Orduña. (2010). *How Mobile Phones Perform in Augmented Reality Marker Tracking?* (Inf. Téc.). Universidad de Valencia. Descargado de http://goo.gl/7Og3PO (En línea; última visita 01 de Octubre de

2013 09:43)

Gaerig, A. (2010). *The Economics of Adevertising.* Descargado de http://economicsofadvertising.com (En línea; última visita 14 de Noviembre de 2013 11:51)

Gregory Kipper y Joseph Rampolla. (2013). *Augmented Reality.*

Integrated Realities. (2013). *Is Google Glass an Augmented Reality Device.* Descargado de http://blog.integratedrealities.com/?p=261 (En línea; última visita 20 de Junio de 2013 00:16)

Jarrett Webb. (2012). *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK*.

Junaio. (2009). *The Most Advanced Augmented Reality Browser.* Descargado de http://www.junaio.com/ (En línea; última visita 03 de Octubre de 2013 10:41)

M. L. Heilig. (1961). *Sensorama Simulator, patente número 3050870.* Descargado de http://www.google.com/patents/US3050870 (En línea; última visita 18 de Junio de 2013 23:07)

Metaio. (2013). *About Metaio.* Descargado de http://www.metaio.com/about (En línea; última visita 01 de Octubre de 2013 09:43)

Metaio Creator. (2013). *AR in minutes.* Descargado de http://www.metaio.com/products/creator (En línea; última visita 09 de Septiembre de 2013 21:27)

Metaio Developer Portal. (2012). *Augmented Reality 3D Software.* Descargado de http://dev.metaio.com/creator (En línea; última visita 02 de Octubre de 2013 10:21)

Ministerio de Educación de España. (2005). *Media - Publicidad.* Descargado de http://recursos.cnice.mec.es/media/publicidad/ (En línea;

última visita 14 de Noviembre de 2013 09:43)

MSDN. (2013). *Developer Network.* Descargado de http://msdn.microsoft.com/ (En línea; última visita 06 de Noviembre de 2013 15:48)

Pterneas, V. (2014). *Implementing Kinect Gestures.* Descargado de http://goo.gl/8ZqKGr (En línea; última visita 26 de Abril de 2014 19:40)

QRCode. (2013). *What is a QR Code?* Descargado de http://www.qrcode.com/en/about (En línea; última visita 03 de Octubre de 2013 12:49)

RAE. (2013). *Diccionario de la lengua española.* Descargado de http://lema.rae.es/ (En línea; última visita 08 de Noviembre de 2013 16:41)

Schwaber, J., Ken & Sutherland. (2013). *La Guía de Scrum.* Descargado de https://www.scrum.org/ (En línea; última visita 07 de Enero de 2014 16:58)

Seac02. (2012). *Drag and drop interface to create Kinect applications.* Descargado de http://linceovr.seac02.it (En línea; última visita 09 de Septiembre de 2013 20:50)

SLARToolKit CodePlex. (2012). *Silverlight and Windows Phone Augmented Reality Toolkit.* Descargado de http://slartoolkit.codeplex.com (En línea; última visita 09 de Septiembre de 2013 20:50)

Spark Project. (2010). *Action Script Class Library.* Descargado de http://www.libspark.org/wiki/saqoosha/FLARToolKit/en (En línea; última visita 09 de Septiembre de 2013 20:30)

Total Immersion. (2011). *Augmented Reality.* Descargado de

http://goo.gl/tD452h (En línea; última visita 09 de Septiembre de 2013 21:13)

Upside Learning. (2010). *Tools for Developing Augmented Reality Applications.* Descargado de http://goo.gl/rusnv (En línea; última visita 09 de Julio de 2013 23:37)

Wikitude. (2014). *Imagen.* Descargado de http://www.wikitude.com/ (En línea; última visita 15 de Junio de 2014 20:55)

Glosario

A

Android Es un Sistema Operativo libre basado en Linux orientado principalmente a dispositivos móviles con pantalla táctil. 12, 17, 20, 21

Apple Inc. Empresa de tecnología fundada por Steve Jobs y Steve Wozniak que se dedica al desarrollo de dispositivos innovadores tanto en hardware como en software. 21

B

Back-End Interfaz de software con la cual interactúa el usuario administrador. 74

D

Dispositivo Aparato, artefacto o mecanismo preparado para producir una acción prevista. 7, 16

F

Front-End Interfaz de software con la cual interactúa el usuario final. 74

G

Google Glass Dispositivo creado por Google que pretende brindar los beneficios de un smartphone a través de lentes o gafas de alta tecnología. 8

Google Inc. Empresa multinacional estadounidense especializada en productos y servicios relacionados con Internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías. 8, 21

I

Interfaz Elemento fundamental de un programa que permite la interacción entre el usuario y el dispositivo. 12, 23, 60

iOS Sistema Operativo para móviles desarrollado por Apple para funcionar es sus dispositivos de pantalla táctil iPod Touch, iPhone y iPad. 12, 20, 21

iPad Dispositivo que marcó la era post-computador, es una tableta desarrollada por Apple con características similares a la de un iPhone pero con dimensiones superiores. 17

iPhone Primer Smartphone desarrollado por Apple que revolucionó el mercado de los teléfonos móviles. 17

J

Java Lenguaje de programación desarrollado por la empresa Sun Microsystems en 1995. 11

L

Librería Conjunto de funciones codificadas en cierto lenguaje de programación que permite la implementación de ciertas características en otro código desarrollado en el mismo lenguaje de programación. 24

M

Mac OS (Sistema Operativo para ordenadores desarrollado por la empresa Apple, fue el primero en contar con una interfaz gráfica orientado al ordenador doméstico. 19

Marcador Fiducial Un marcador de referencia o fiducial es un objeto colocado en el campo de visión de un sistema de imagen que aparece en la imagen producida, para su uso como un punto de referencia o una medida. Puede ser algo colocado en o sobre el tema de imagen, o una marca o un conjunto de marcas en el retículo de un instrumento óptico. ix, 21

Microsoft Empresa desarrolladora de software fundada por Bill Gates y Paul Allen en 1975. 22–25

N

Nintendo Wii Video-consola desarrollada por Nintendo, lanzada en el 2006 y famosa por su nueva modalidad de juego que se basa en movimientos del cuerpo a través del mando de juegos. 22

S

Silverlight Es un complemento para navegadores desarrollado por Microsoft que permite la visualización de cierto tipo de contenido. 11

Smartphone Todo teléfono móvil cuyas características y Sistema Operativo permite desarrollar mayor parte de tareas que permite una computadora personal a través de sus aplicaciones. 15, 21

V

Vector Magnitud que puede ser medida y que posee dirección y sentido. 20

W

Windows Sistema Operativo desarrollado por Microsoft, su nombre se origina en su interfaz gráfica que se maneja a partir de ventanas. Su última versión es Windows 8.1. 11, 19, 24

Windows Phone Sistema Operativo móvil desarrollado por Microsoft lanzado al mercado en el 2010, sucesor Windows Mobile. 11

X

Xbox 360 Video-consola producida por Microsoft, sucesora del Xbox. Fue lanzada al mercado en el año 2005 y actualizada en el año 2010. 23

Siglas

C

CAD *Computer Aided Design* - Diseño Asistido por Computadora. 12

CAR *Collaborative Augmented Reality* - Realidad Aumentada Colaborativa. 21

CPV Censo de Población y Vivienda. 29

F

FPS *Frames Per Second* - Fotogramas Por Segundo. 65

G

GPL *General Public License* - Licencia Pública General. 11, 12

GPS *Global Positioning System* - Sistema de Posicionamiento Global. viii, 10

I

INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos. 29

N

NUI *Natural User Interface* - Interfaz Natural de Usuario. 23

Q

QR *Quick Response* - Respuesta Rápida (Hace referencia al término *QR Code*: Código QR). 16

R

RGB *Red Green Blue* - Rojo Verde Azul. 23

S

SDK *Software Development Kit* - Kit de Desarrollo de Software. 13, 24

U

UX *User Experience* - Experiencia de usuario. 58–60

W

WPF *Windows Presentation Foundation*. 25, 60, 66

Anexos

MATERIAL DE ENCUESTAS

A.1 Cuestionario

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS

ENCUESTA

Objetivo

Medir la viabilidad de un nuevo medio de publicidad interactiva para la PUCESA.

Instrucciones

Marcar con una "X" la respuesta que más se acomode a su criterio.

1. ¿Qué tan fácil es para usted encontrar la información que necesita sobre las universidades?

◯ Muy difícil

◯ Difícil

◯ Regular

◯ Fácil

◯ Muy fácil

2. ¿Un medio de publicidad interactiva haría más fácil para usted encontrar la información que desea sobre las universidades?

◯ Sí

◯ No

3. ¿Conoce usted las carreras que ofrece la PUCESA?

◯ Sí

◯ No

4. ¿Ha llamado su atención algún medio de publicidad actualmente usado por la PUCESA?

◯ Sí ¿Cuál? _____

◯ No

5. ¿Si el medio de publicidad fuese interactivo, llamaría más su atención?

◯ Sí

◯ No

6. ¿Le gustaría usar un medio de publicidad que sea innovador?

◯ Sí

◯ No

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS

7. ¿Conoce alguna universidad de Ecuador que ofrezca publicidad interactiva?

◯ Sí ¿Cuál? _____

◯ No

8. ¿Estaría interesado en utilizar un medio de publicidad interactiva que haga uso de tecnología ***Kinect***?
   Kinect es un sensor que lee movimientos del cuerpo para interactuar con la consola de juegos Xbox 360.

◯ Sí

◯ No

9. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a emplear para acceder a la información de su interés usando un medio de publicidad interactivo que utilice **Kinect**?

◯ Entre 1 y 3 minutos

◯ Entre 4 y 6 minutos

◯ Entre 7 y 9 minutos

◯ 10 minutos en adelante

Instrucciones

Califique en un rango de 1 a 3, siendo 3 el servicio que más le gustaría encontrar y 1 el que menos le llama la atención.

10. ¿Qué información le interesaría encontrar?

☐ Noticias sobre la PUCESA

☐ Opciones de financiamiento

☐ Proceso de inscripciones

☐ Mapa del campus

¡Gracias por su colaboración y su tiempo, sus opiniones son muy importantes para nosotros!

A.2 Cuestionario Codificado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS

ENCUESTA

Objetivo

Medir la viabilidad de un nuevo medio de publicidad interactiva para la PUCESA.

Instrucciones

Marcar con una "X" la respuesta que más se acomode a su criterio.

P1. ¿Qué tan fácil es para usted encontrar la información que necesita sobre las universidades?

◯ Muy difícil - 1

◯ Difícil - 2

◯ Regular - 3

◯ Fácil - 4

◯ Muy fácil - 5

P2. ¿Un medio de publicidad interactiva haría más fácil para usted encontrar la información que desea sobre las universidades?

◯ Sí - 1

◯ No - 2

P3. ¿Conoce usted las carreras que ofrece la PUCESA?

◯ Sí - 1

◯ No - 2

P4. ¿Ha llamado su atención algún medio de publicidad actualmente usado por la PUCESA?

◯ Sí - 1 ¿Cuál? _____ - P4.1
◯ No - 2

P5. ¿Si el medio de publicidad fuese interactivo, llamaría más su atención?

◯ Sí - 1

◯ No - 2

P6. ¿Le gustaría usar un medio de publicidad que sea innovador?

◯ Sí - 1

◯ No - 2

P7. ¿Conoce alguna universidad de Ecuador que ofrezca publicidad interactiva?

◯ Sí - 1 ¿Cuál? _____ - P7.1

◯ No - 2

P8. ¿Estaría interesado en utilizar un medio de publicidad interactiva que haga uso de tecnología ***Kinect***?

Kinect es un sensor que lee movimientos del cuerpo para interactuar con la consola de juegos Xbox 360.

◯ Sí - 1

◯ No - 2

P9. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a emplear para acceder a la información de su interés usando un medio de publicidad interactivo que utilice **Kinect**?

◯ Entre 1 y 3 minutos - 1

◯ Entre 4 y 6 minutos - 2

◯ Entre 7 y 9 minutos - 3

◯ 10 minutos en adelante - 4

Instrucciones

Califique en un rango de 1 a 3, siendo 3 el servicio que más le gustaría encontrar y 1 el que menos le llama la atención.

P10. ¿Qué información le interesaría encontrar?

☐ Noticias sobre la PUCESA - P10.1

☐ Opciones de financiamiento - P10.2

☐ Proceso de inscripciones - P10.3

☐ Mapa del campus - P10.4

¡Gracias por su colaboración y su tiempo, sus opiniones son muy importantes para nosotros!

A.3 Entrevista

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS

ENTREVISTA

Objetivo

Conocer los medios actuales de publicidad utilizados por la PUCESA.

1. ¿Actualmente con qué medios de publicidad cuenta la PUCESA?

2. ¿Qué medio de publicidad de los mencionados anteriormente considera usted es el que logra mayor impacto?

3. ¿Llamaría su atención un medio de publicidad que sea interactivo e innovador?

4. ¿Conoce algún medio de publicidad interactivo e innovador?

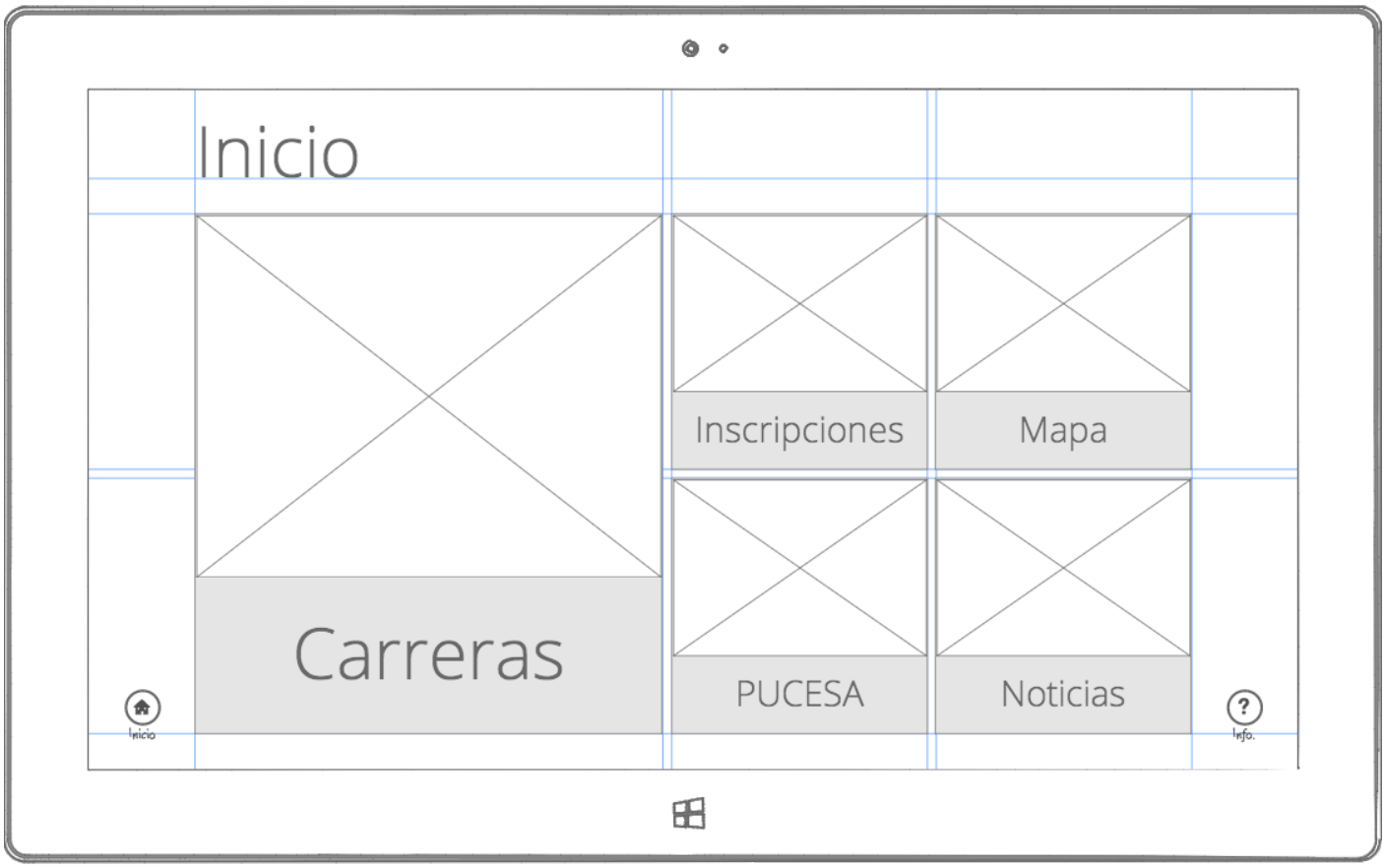
5. ¿Ha escuchado sobre las tecnologías Kinect y Realidad Aumentada?

¡Gracias por su colaboración y su tiempo, sus opiniones son muy importantes para nosotros!

RESULTADOS DEL PRIMER *SPRINT*

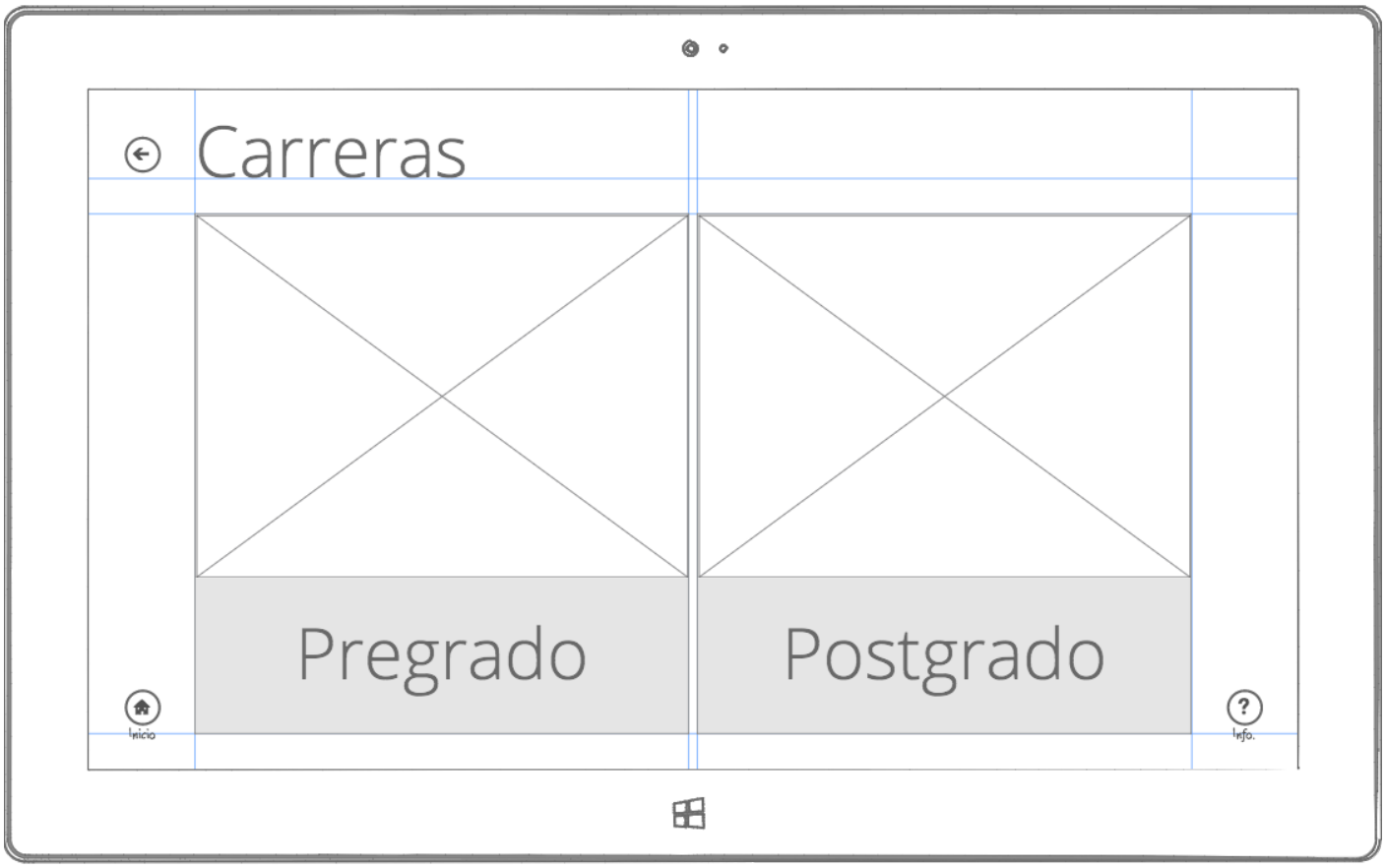
B.1 Prototipado

1 - Nivel 1: Inicio



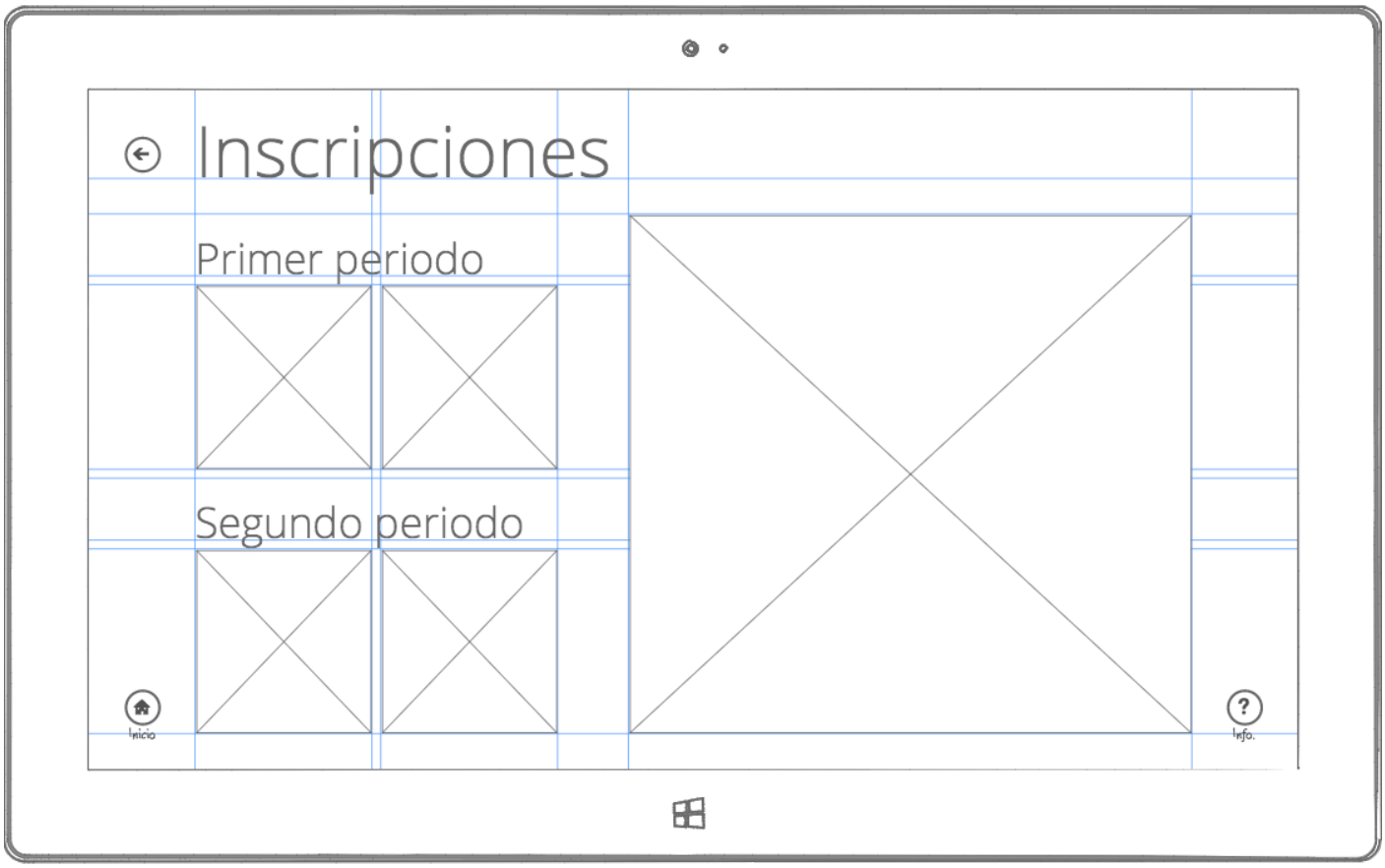
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

2 - Nivel 2: Carreras



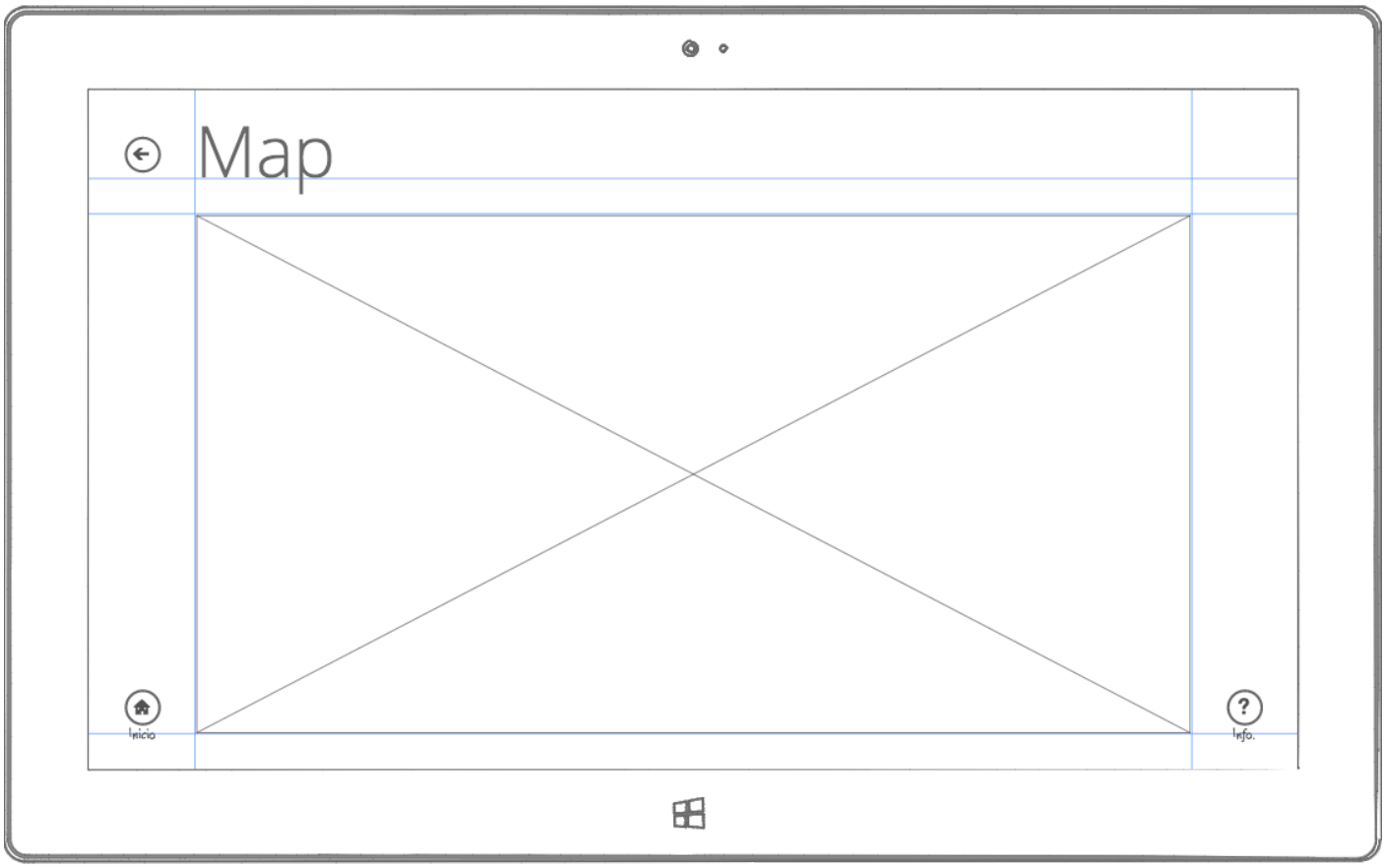
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

3 - Nivel 2: Inscripciones



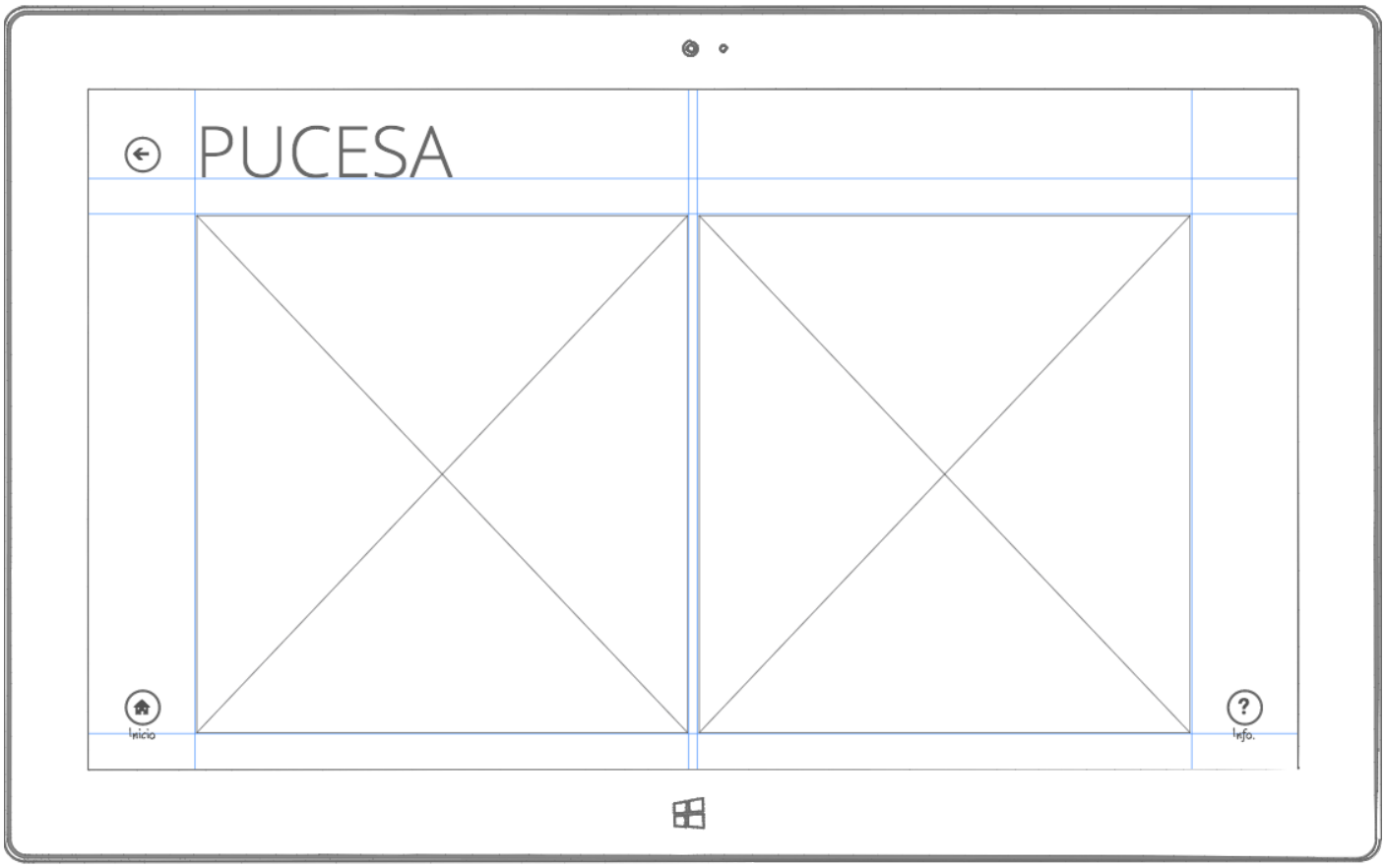
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

4 - Nivel 2: Mapa



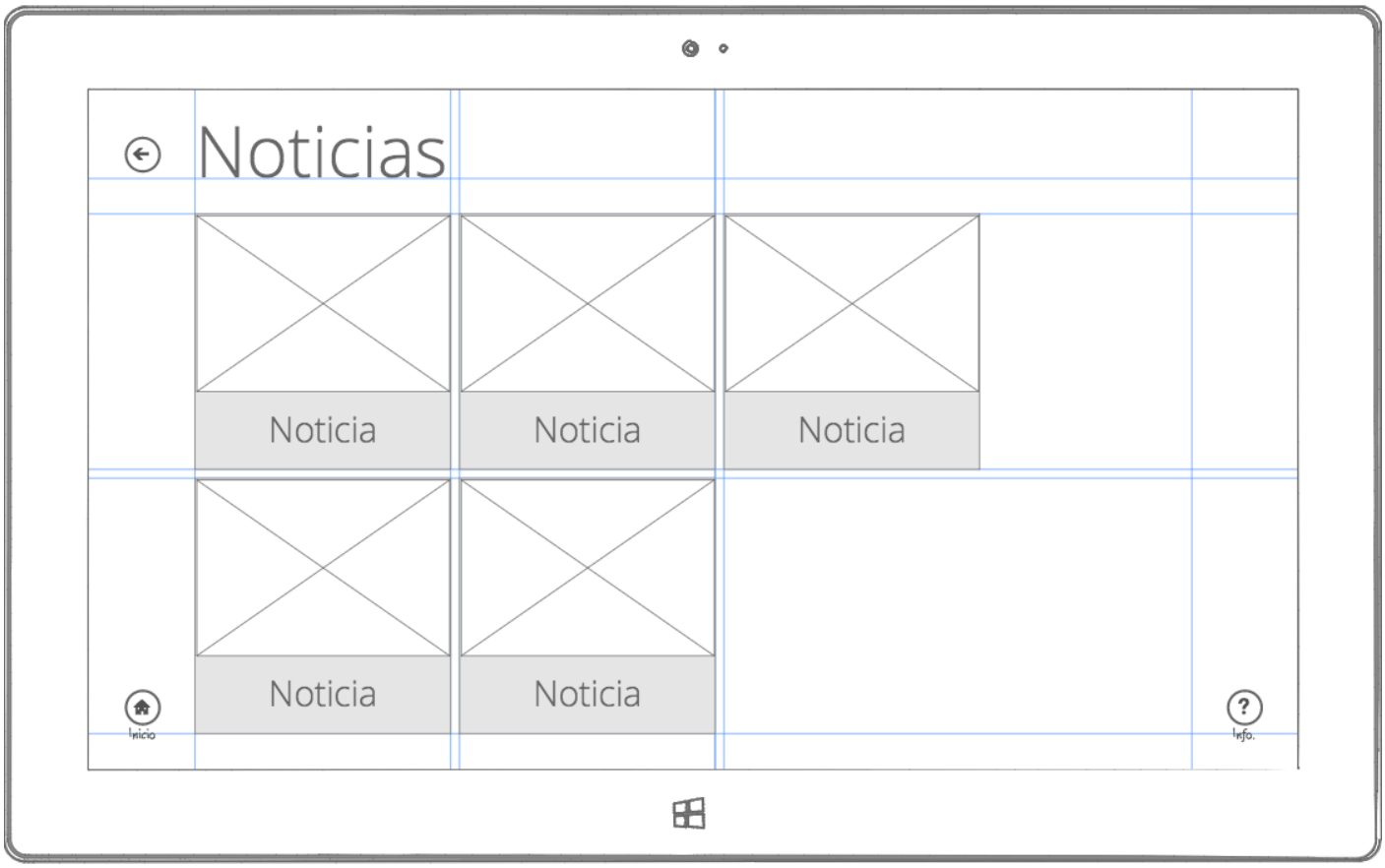
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

5 - Nivel 2: PUCESA



Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

6 - Nivel 2: Noticias



Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

7 - Nivel 3: Pregrado



Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

B.2 Plantilla de alineación en WPF

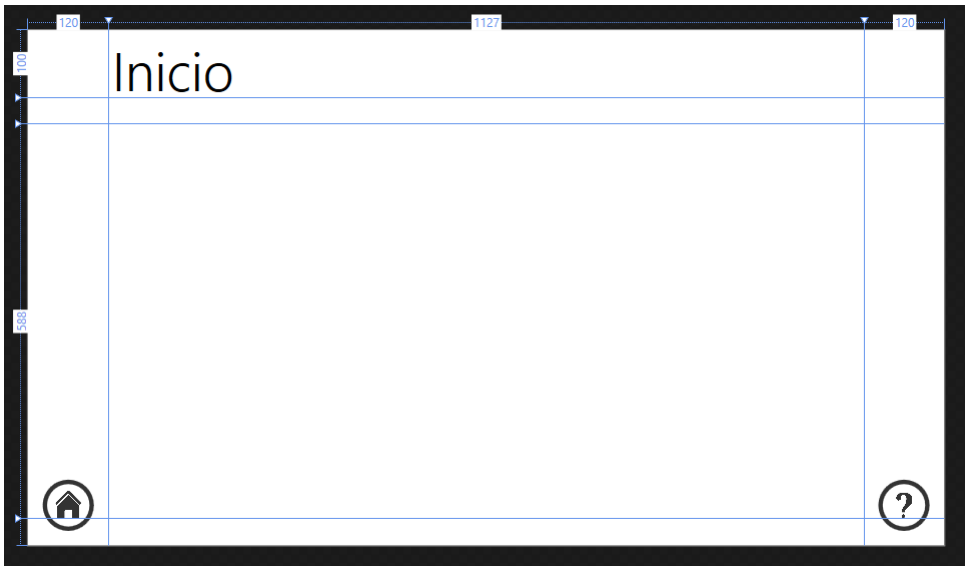
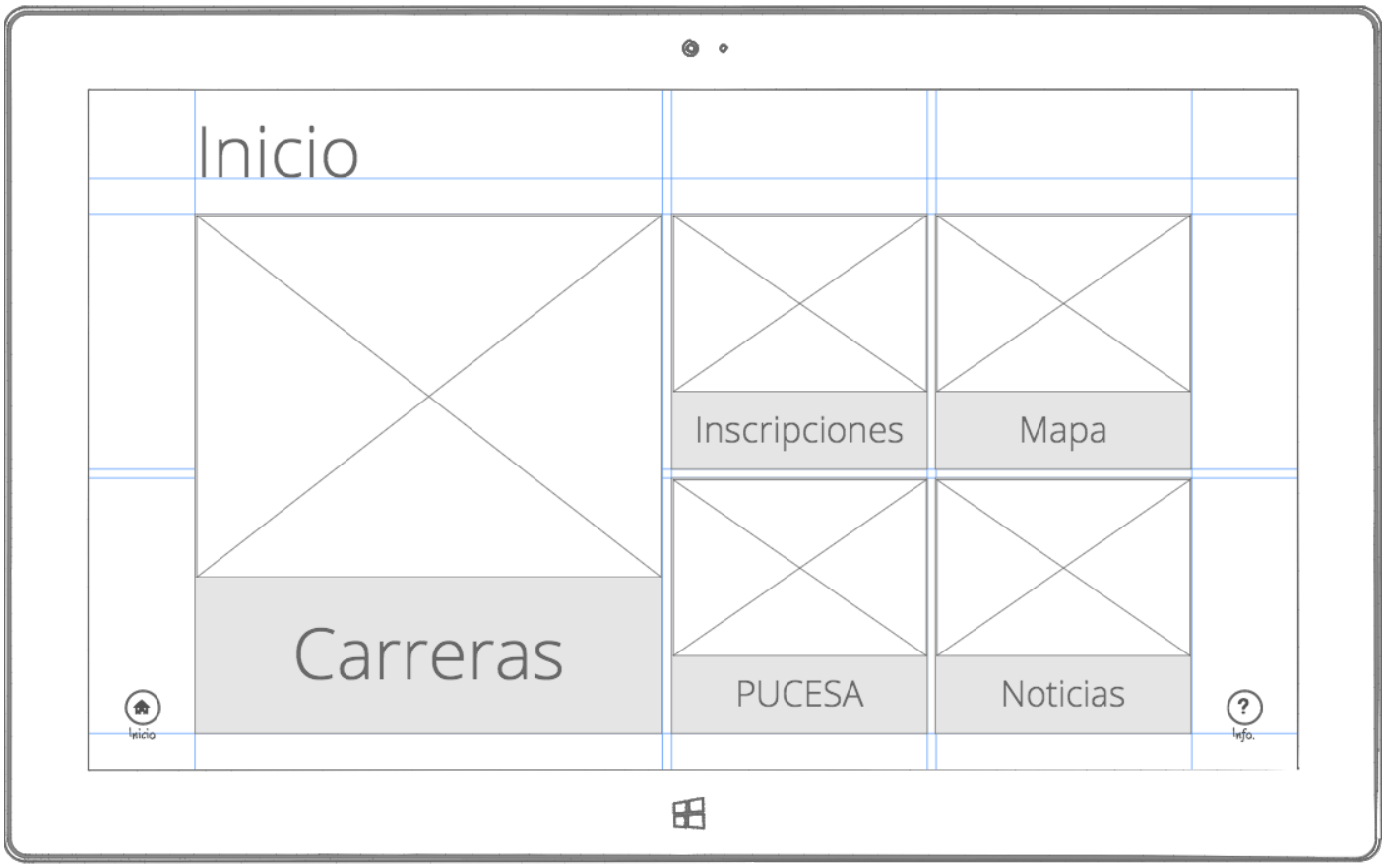


Figura B.1: Alineación.

RESULTADOS DEL SEGUNDO *SPRINT*

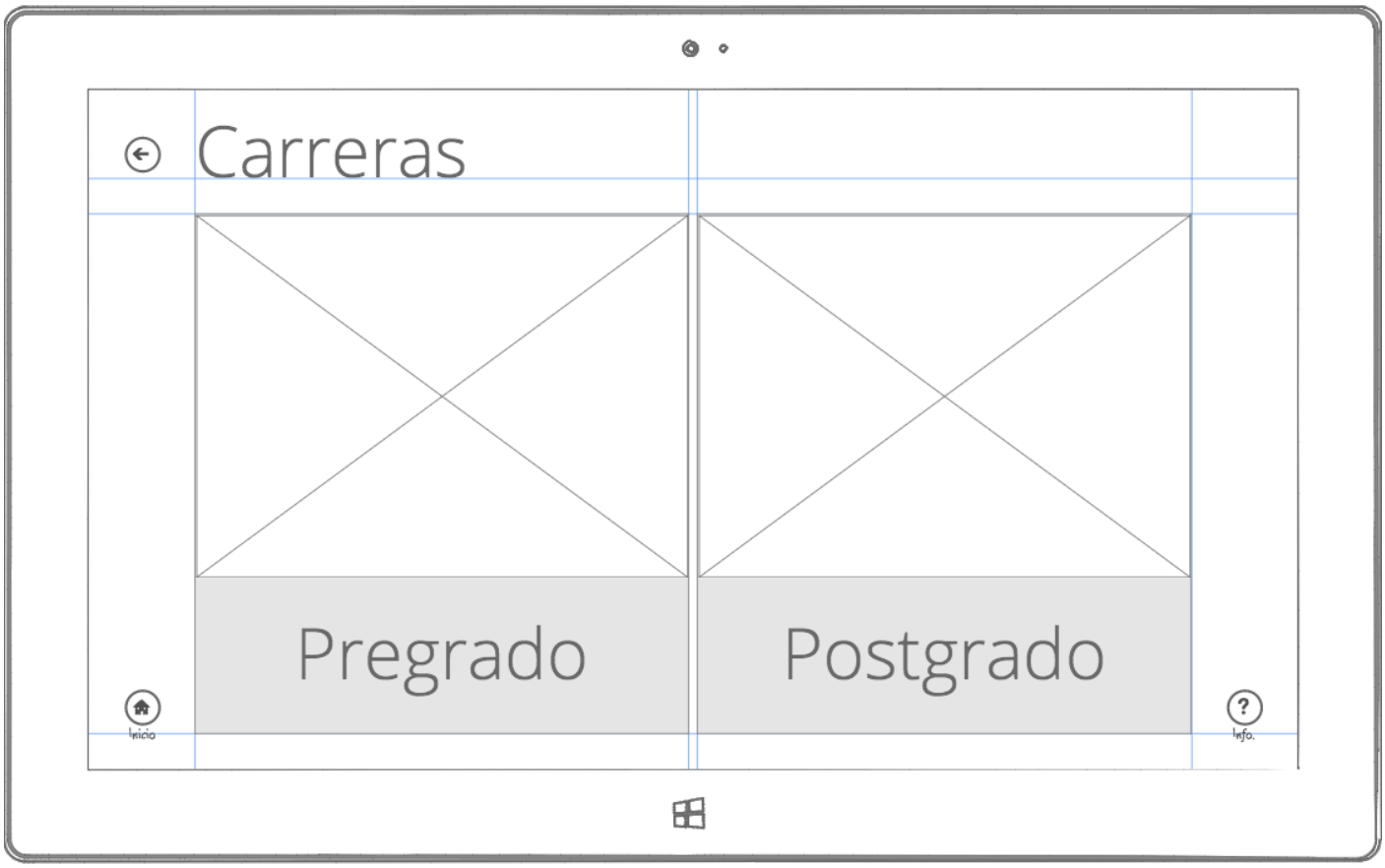
C.1 Prototipado Final

1 - Nivel 1: Inicio



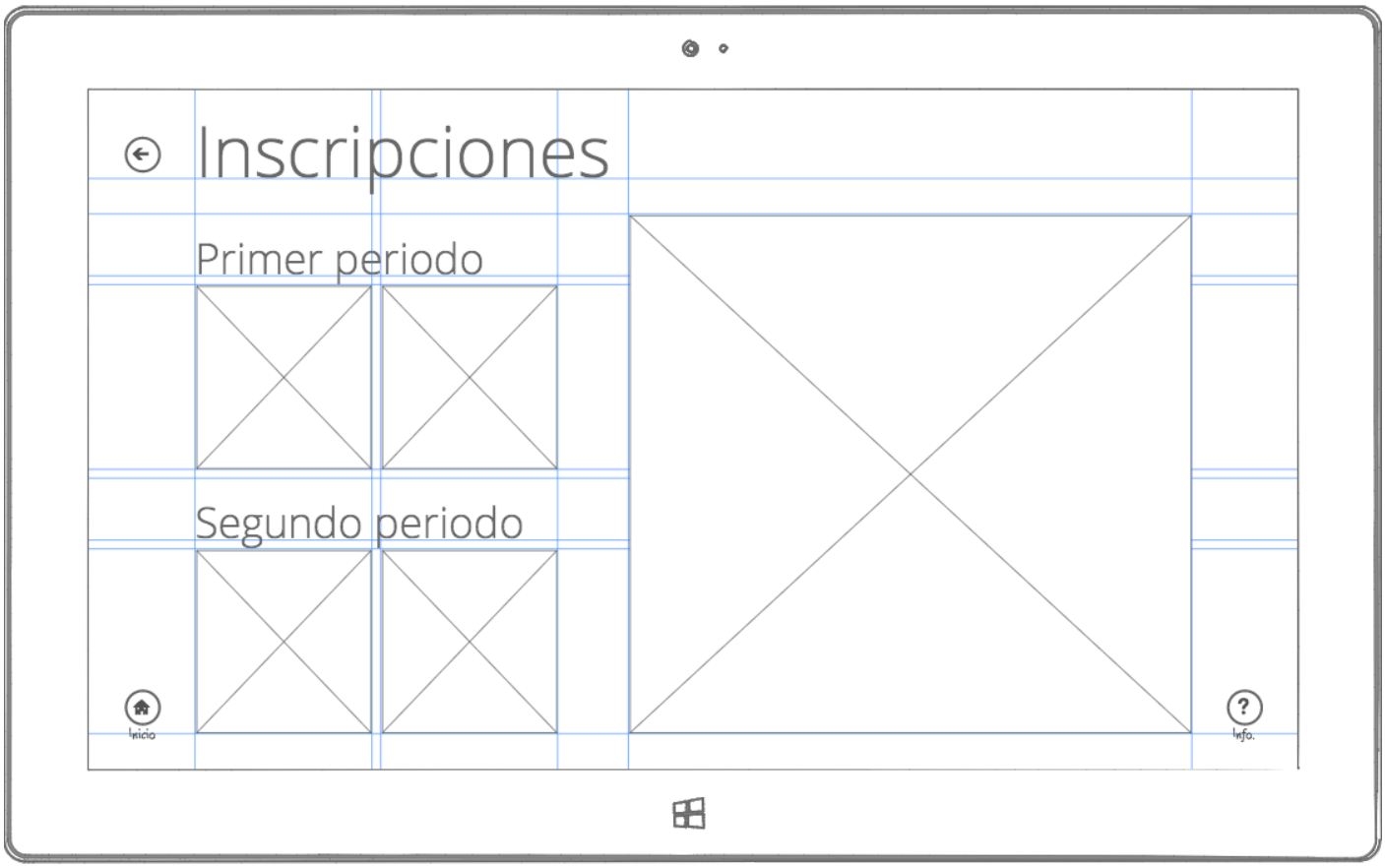
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

2 - Nivel 2: Carreras



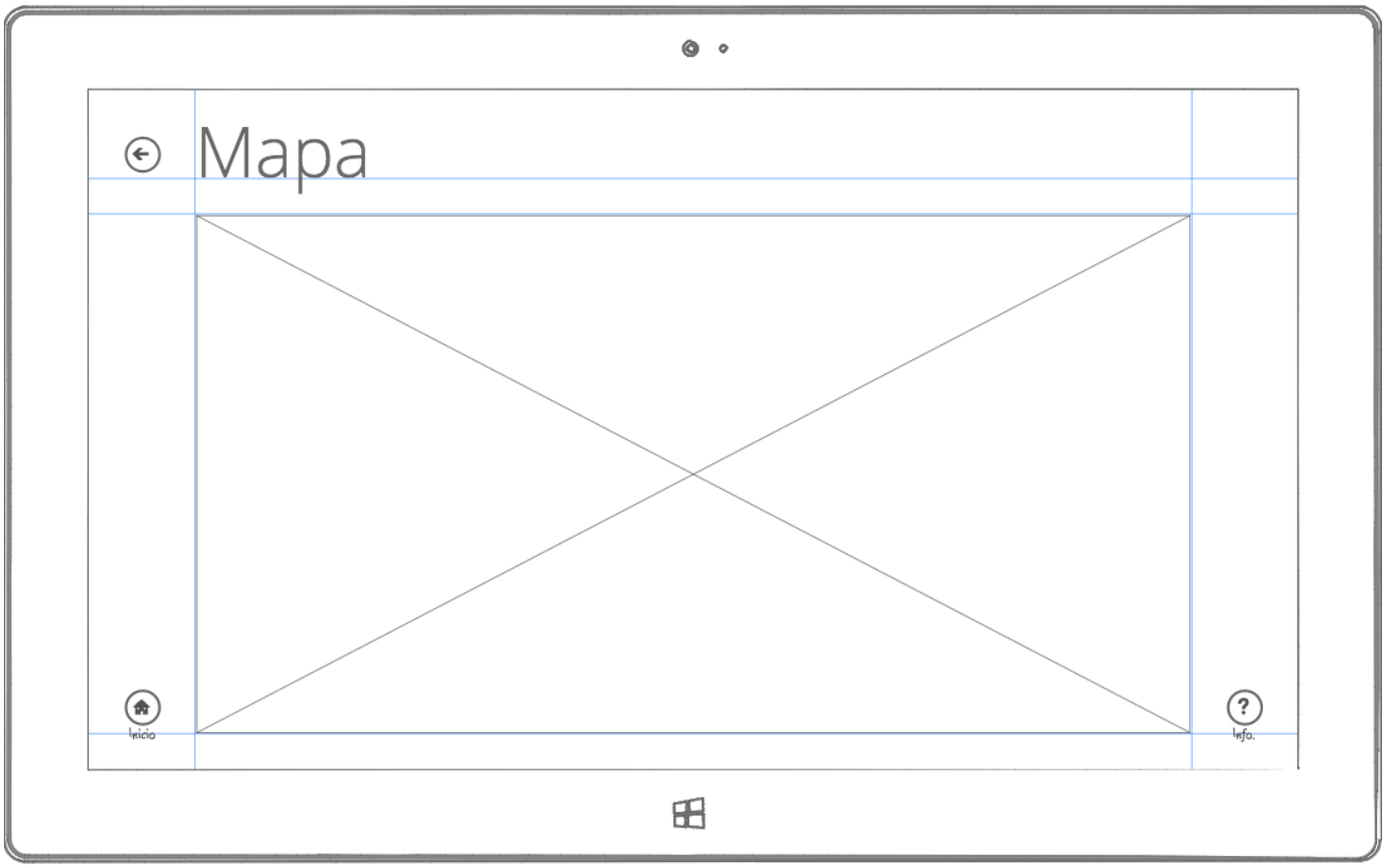
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

3 - Nivel 2: Inscripciones



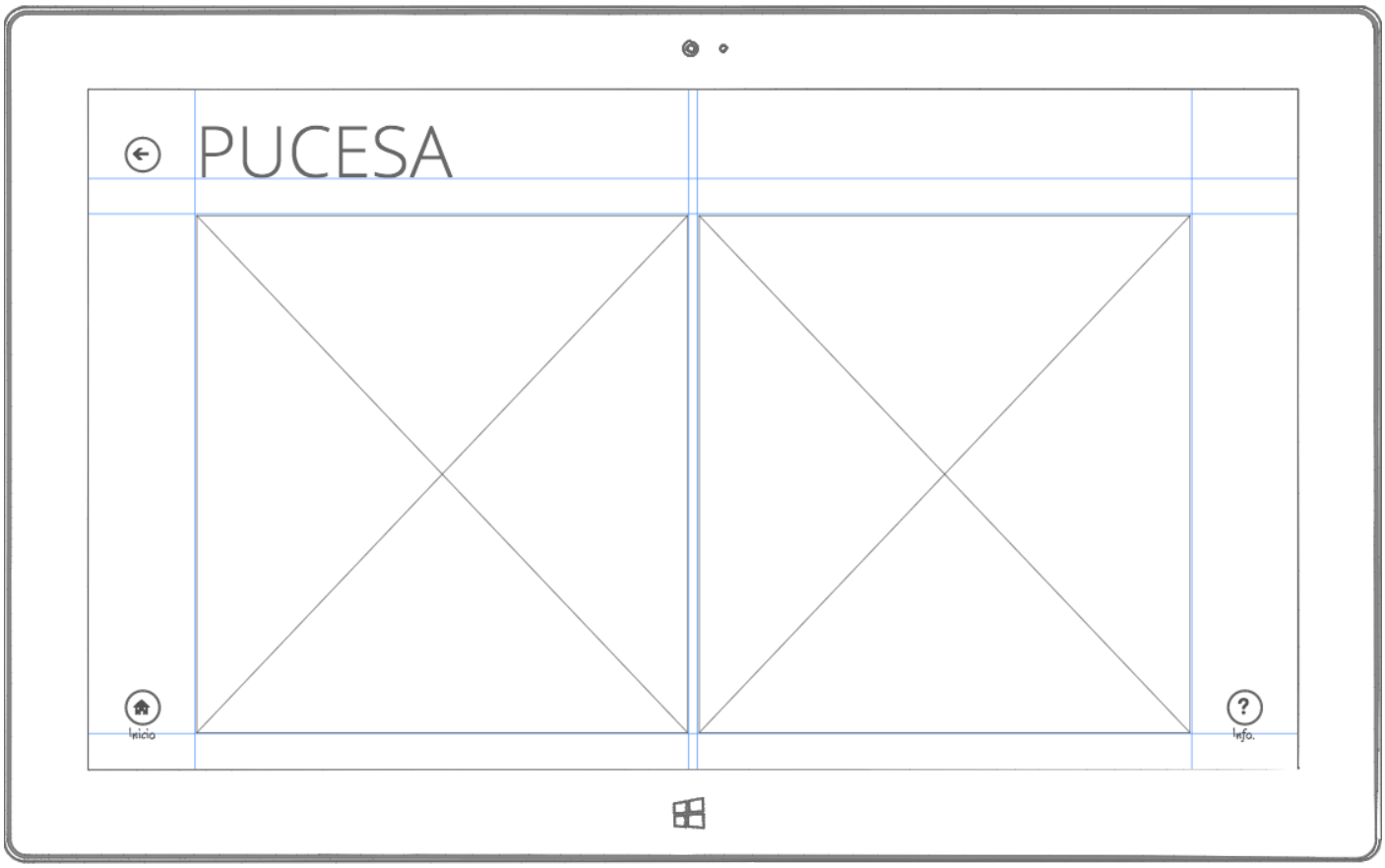
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

4 - Nivel 2: Mapa



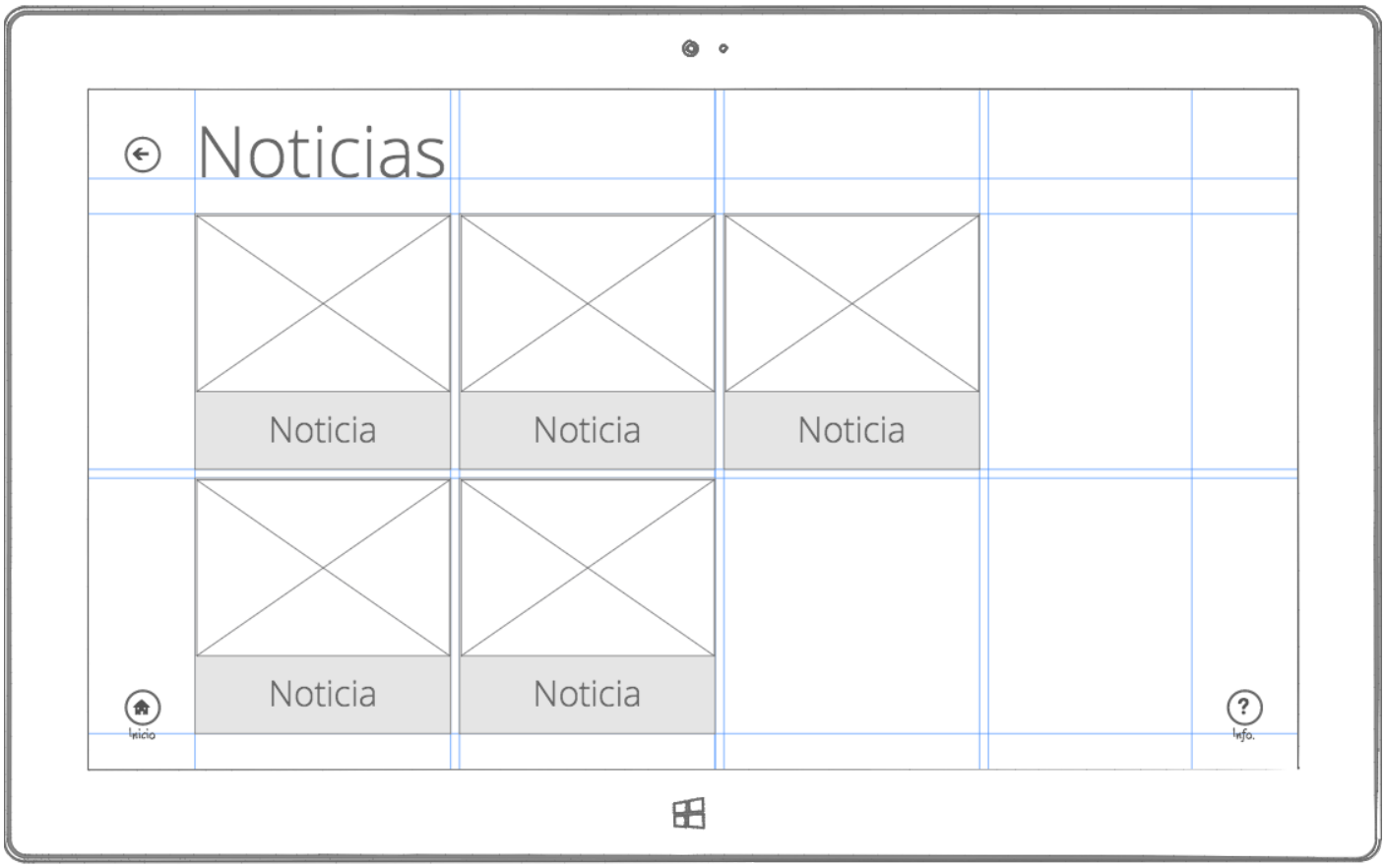
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

5 - Nivel 2: PUCESA



Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

6 - Nivel 2: Noticias



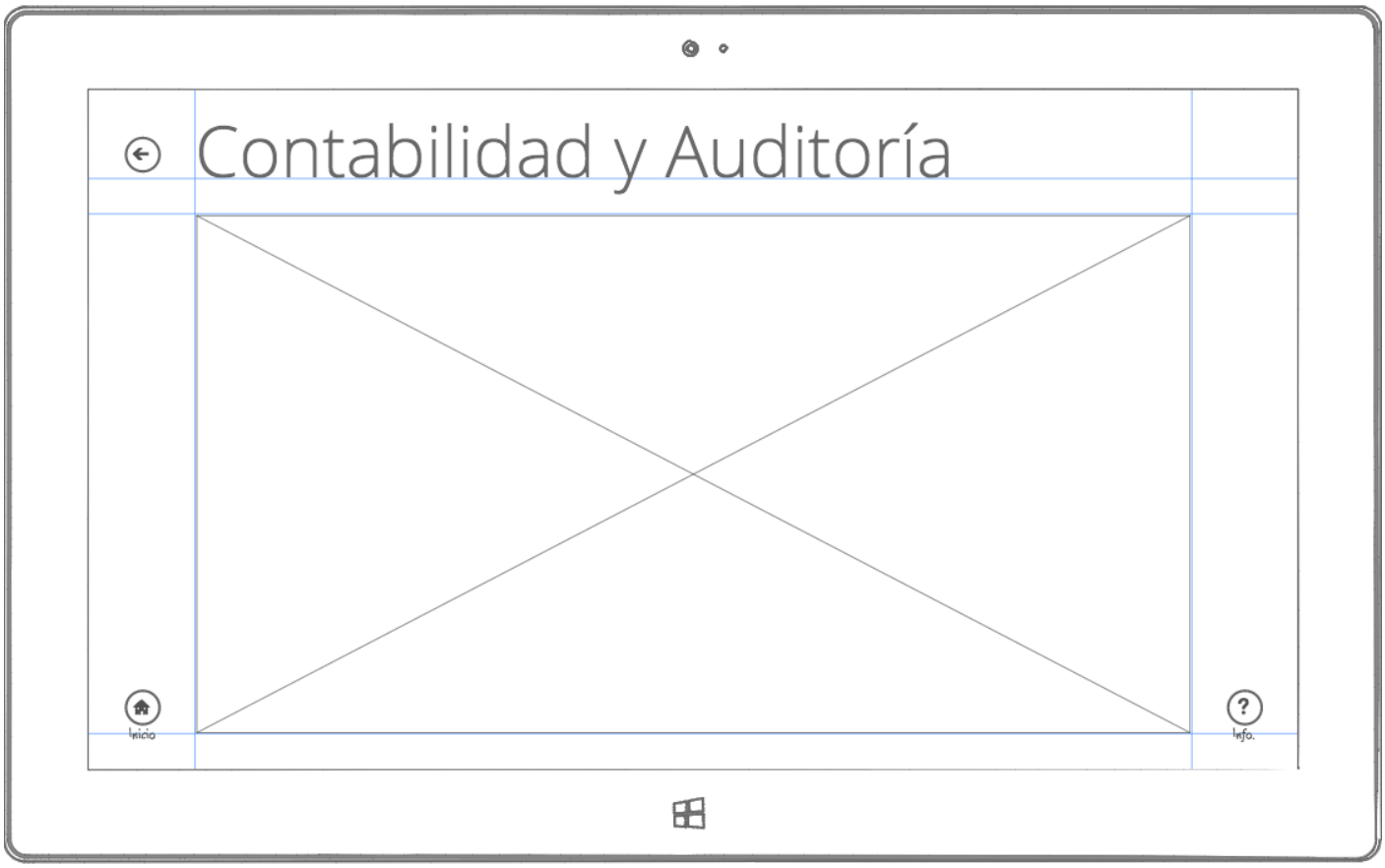
Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

7 - Nivel 3: Pregrado



Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

8 - Nivel 4: Cont. y Aud.



Exported with Personal NinjaMock account. For NON-COMMERCIAL use only.

C.2 Desarrollo de niveles de pantalla 1 a 3



Figura C.1: Pantalla de inicio.

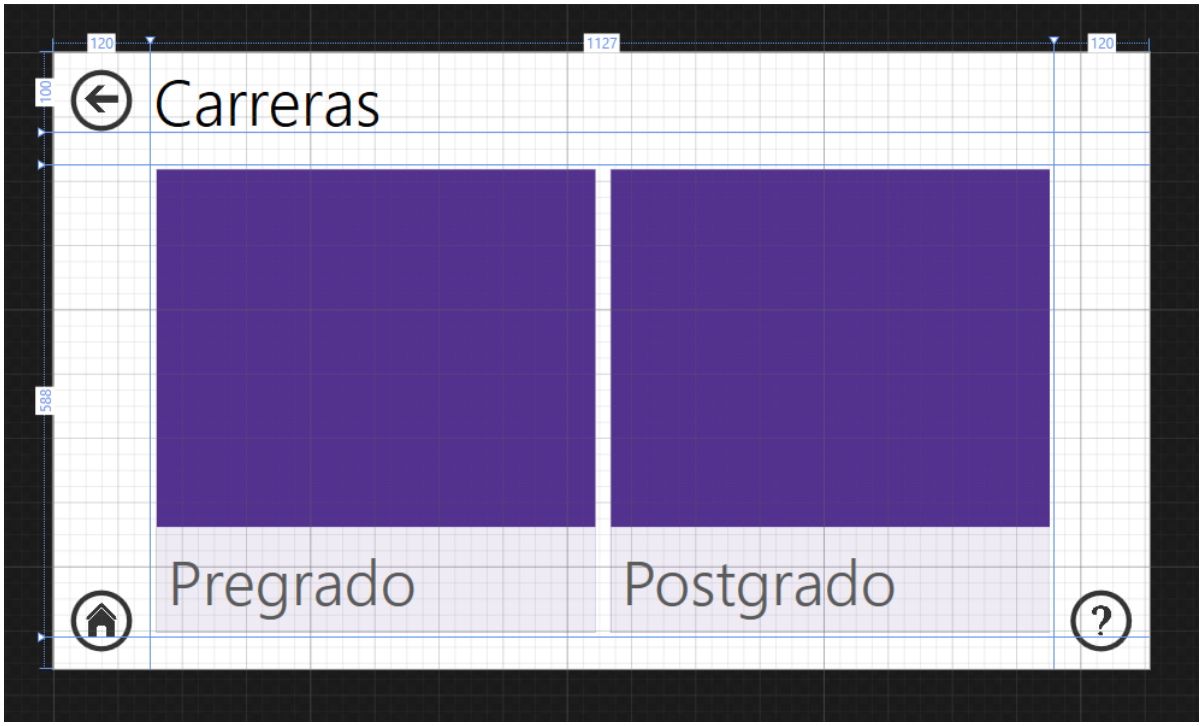


Figura C.2: Pantalla de carreras.

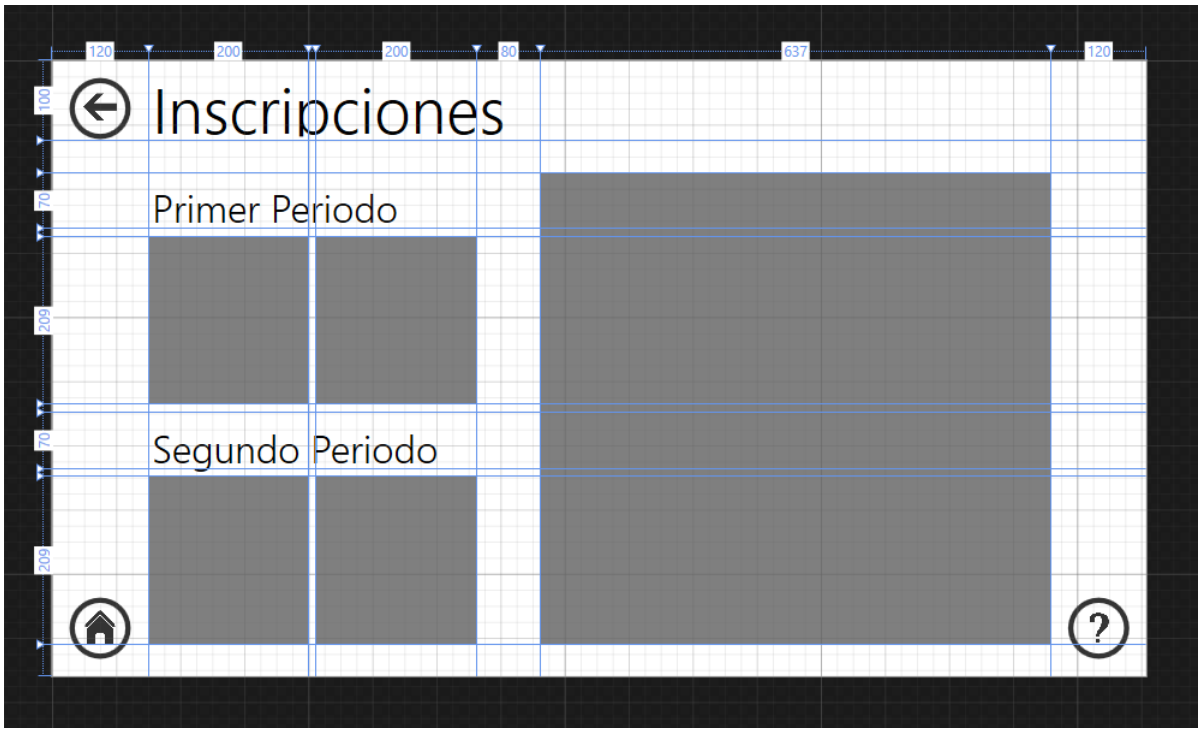


Figura C.3: Pantalla de inscripciones.

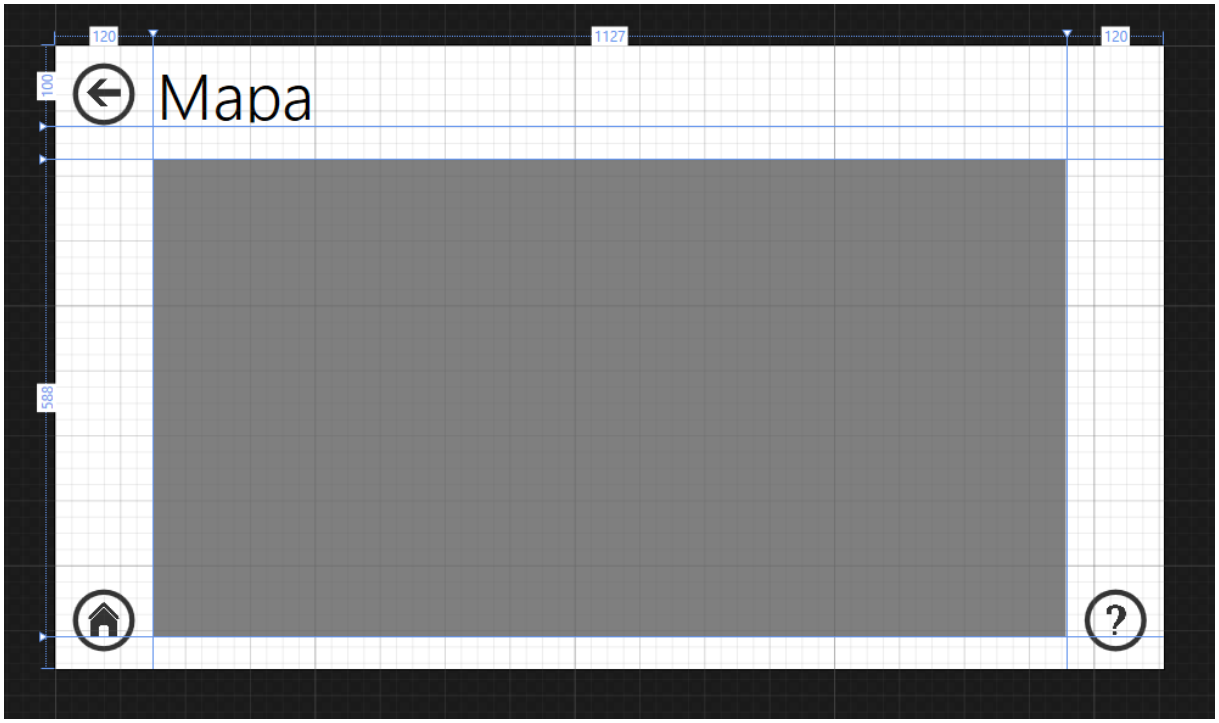


Figura C.4: Pantalla de mapa.

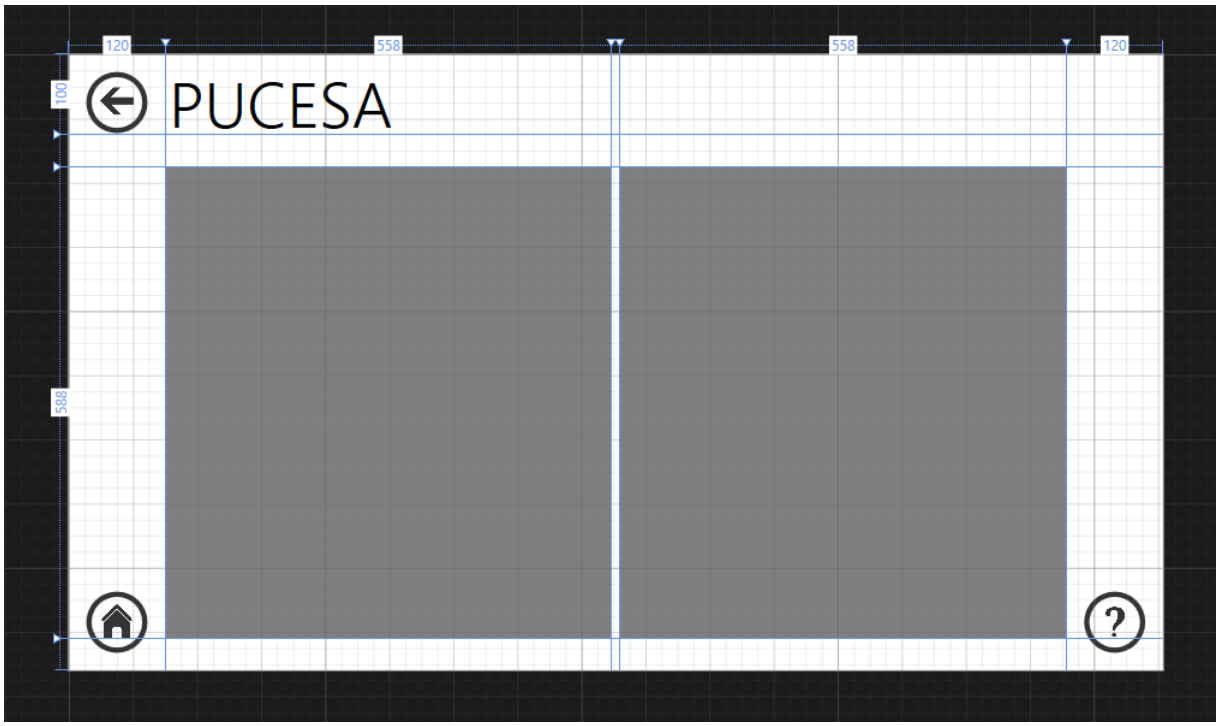


Figura C.5: Pantalla de PUCESA.

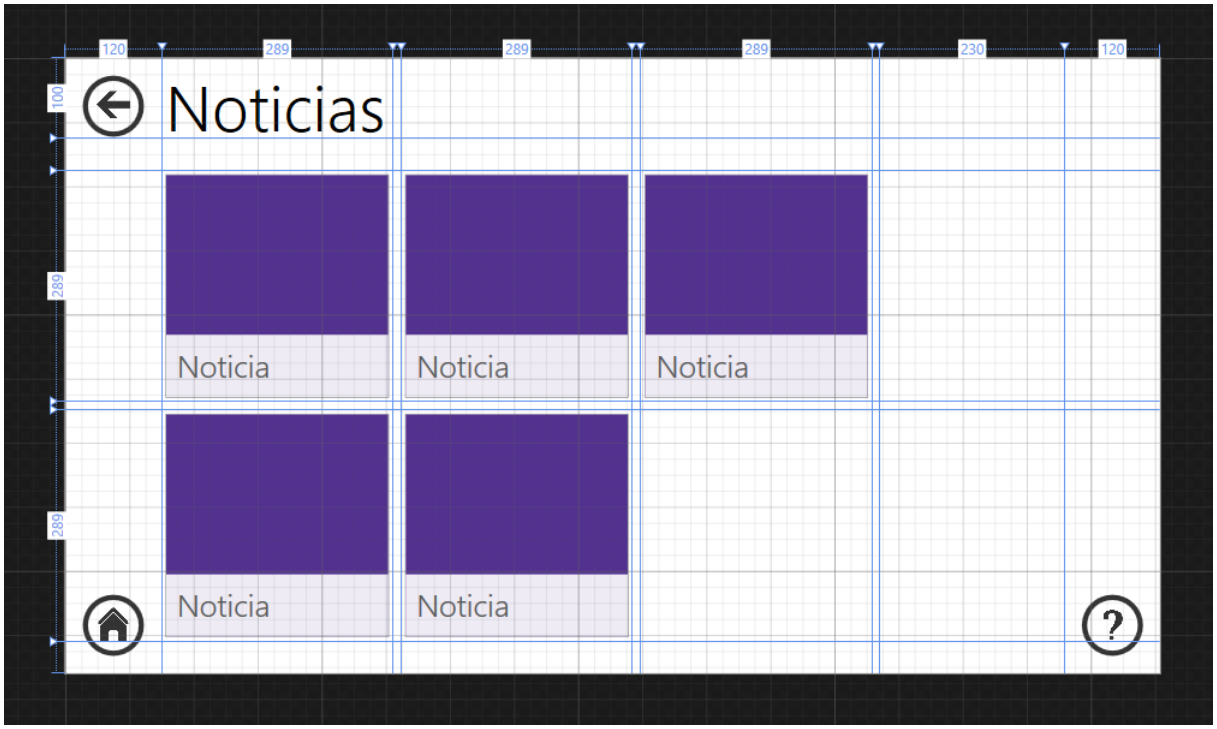


Figura C.6: Pantalla de noticias.

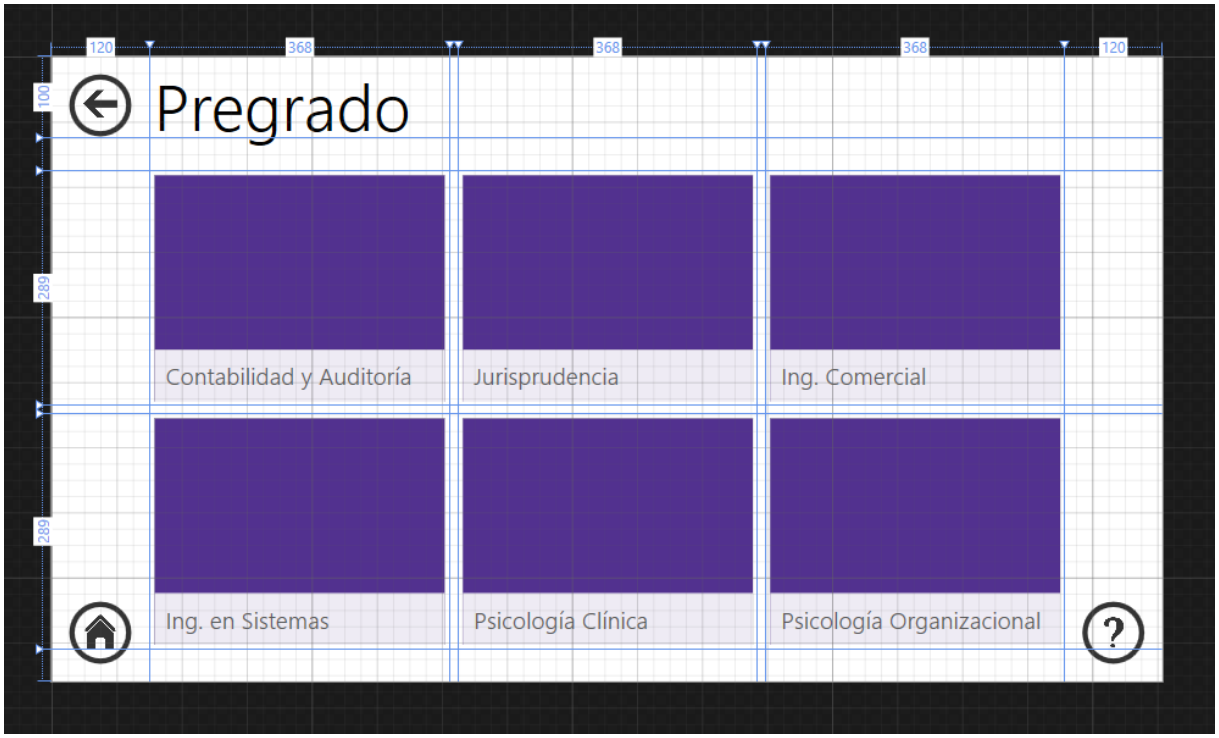


Figura C.7: Pantalla de pregrado.

RESULTADOS DEL TERCER *SPRINT*

D.1 Desarrollo de nivel de pantalla 4

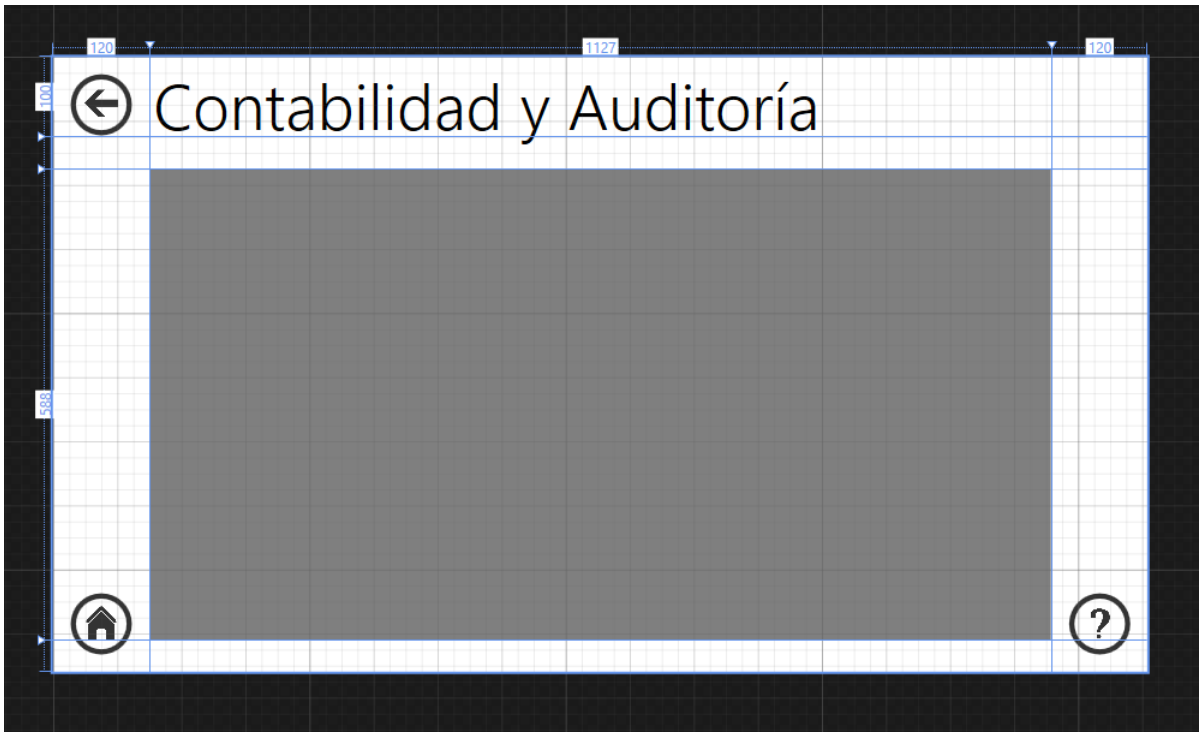


Figura D.1: Pantalla de contabilidad.

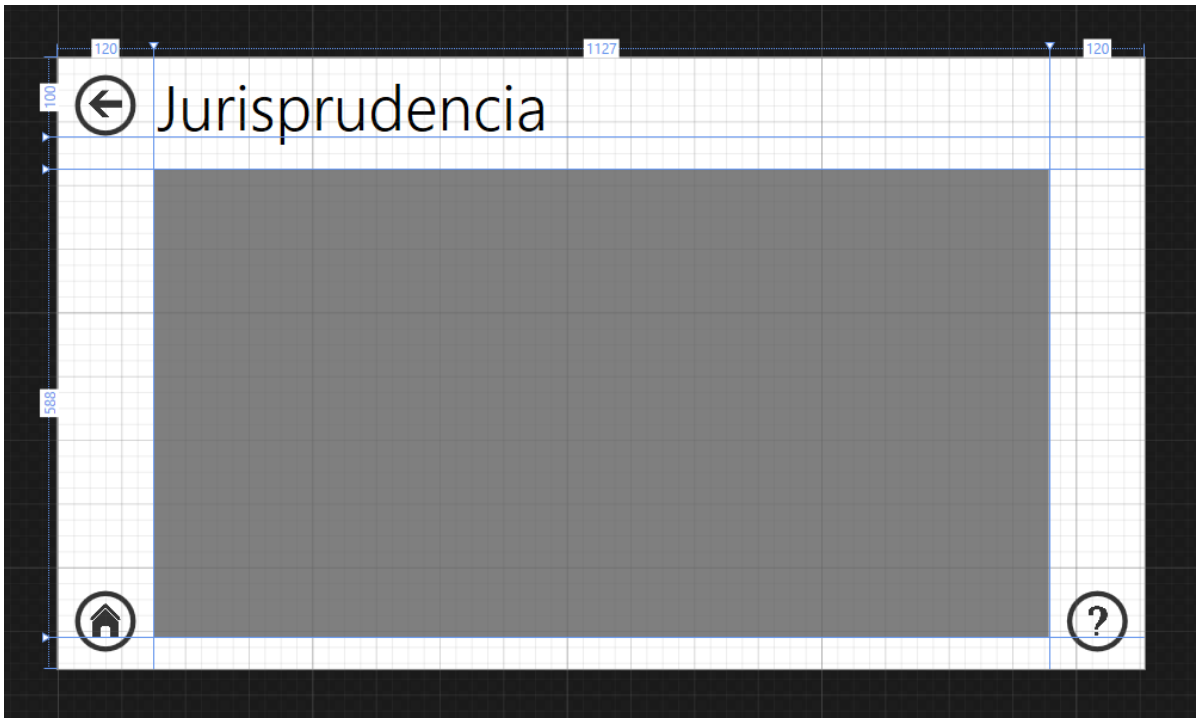


Figura D.2: Pantalla de jurisprudencia.

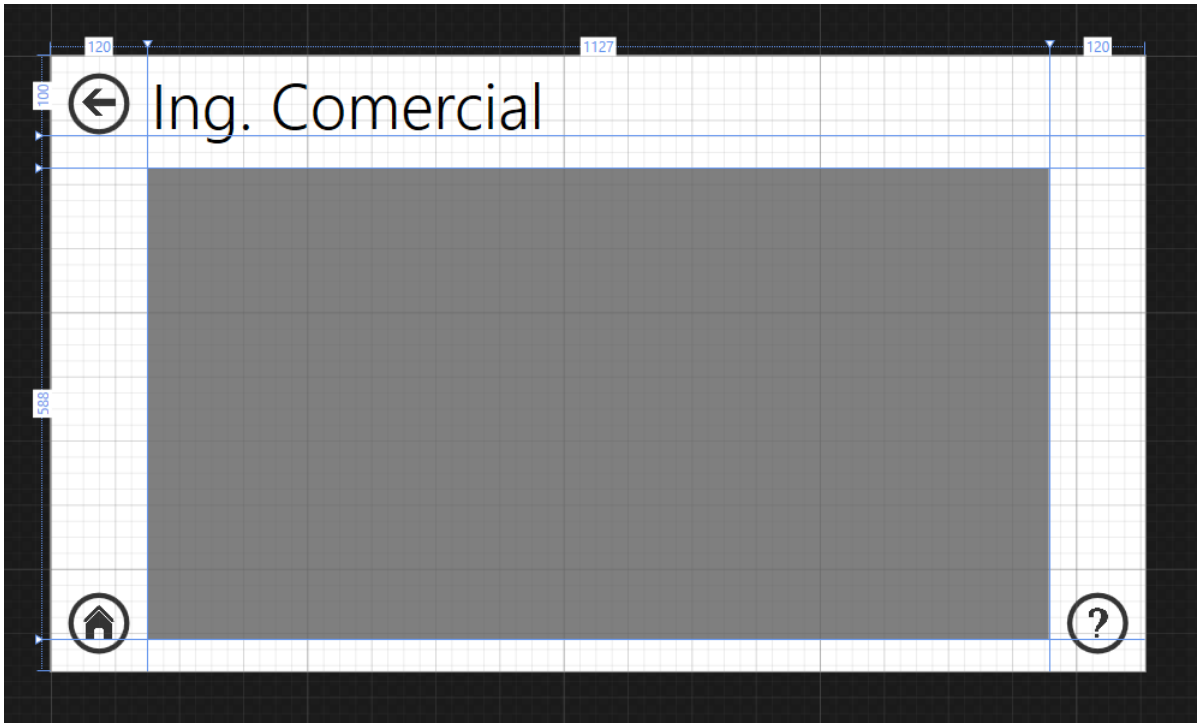


Figura D.3: Pantalla de Ing. Comercial.

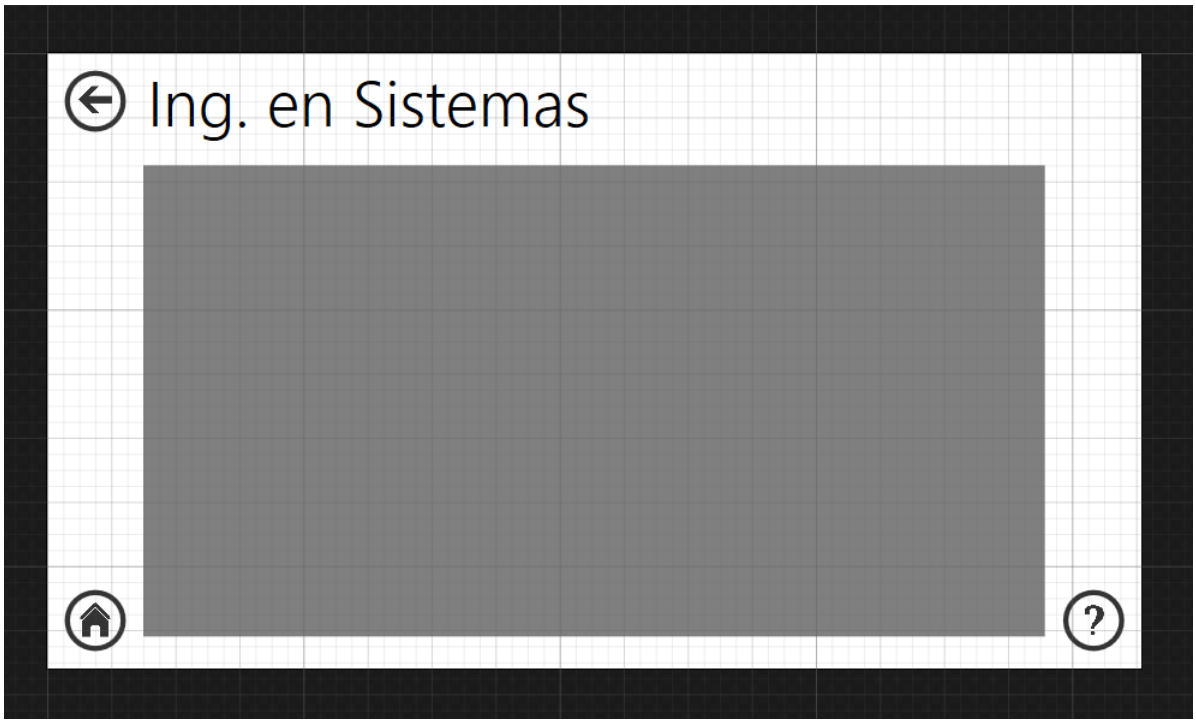


Figura D.4: Pantalla de Ing. en Sistemas.

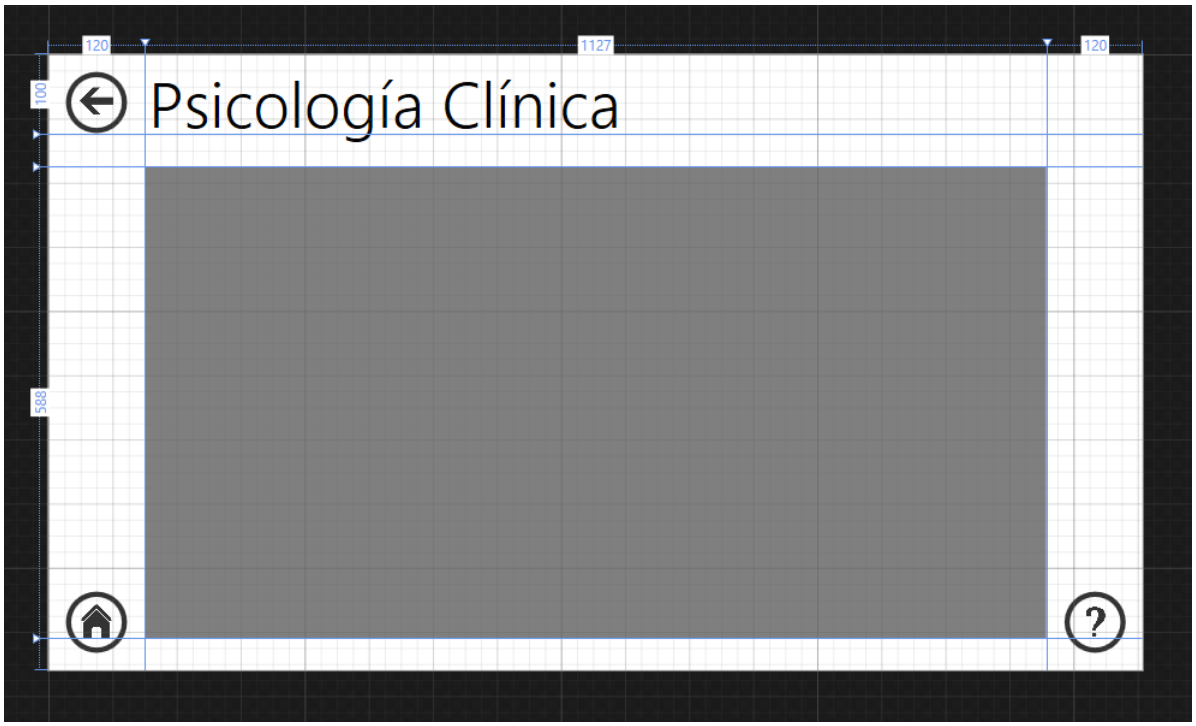


Figura D.5: Pantalla de psicología clínica.

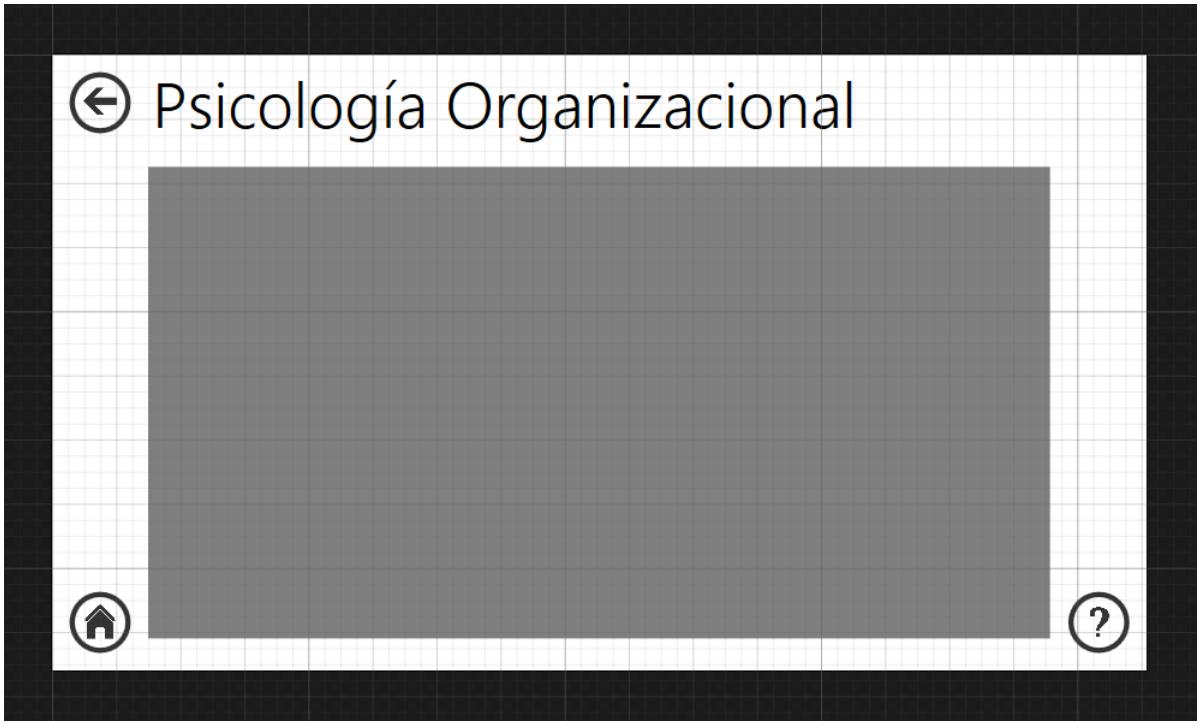


Figura D.6: Pantalla de psicología organizacional.

RESULTADOS DEL CUARTO *SPRINT*

E.1 Población de pantallas con ilustraciones y contenido

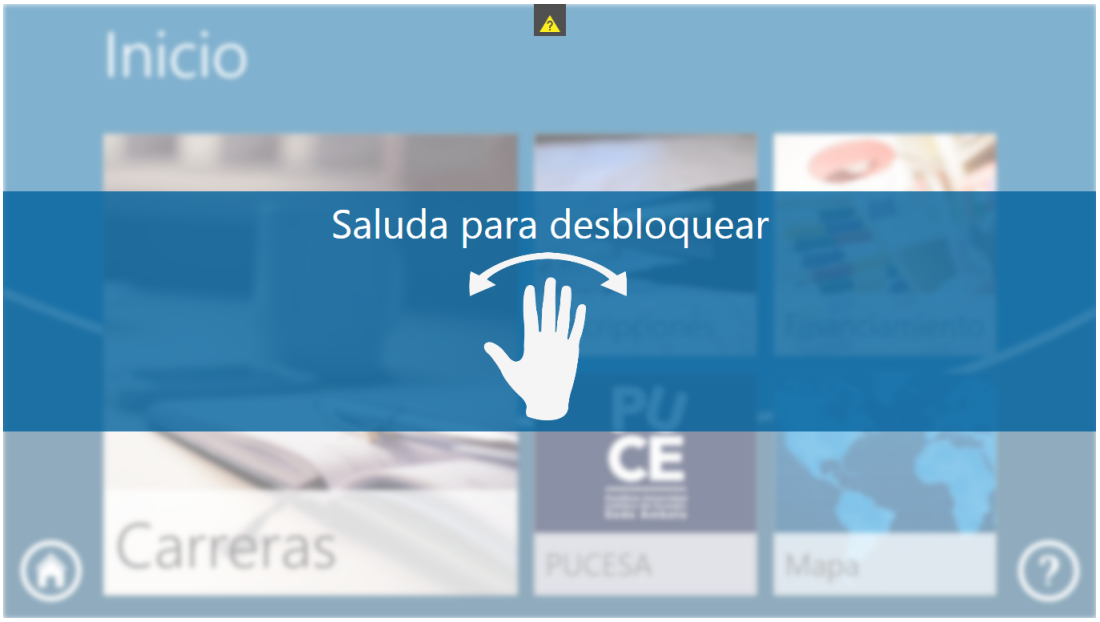


Figura E.1: Pantalla de bloqueo.



Figura E.2: Pantalla de instrucciones.



Figura E.3: Pantalla de inicio.

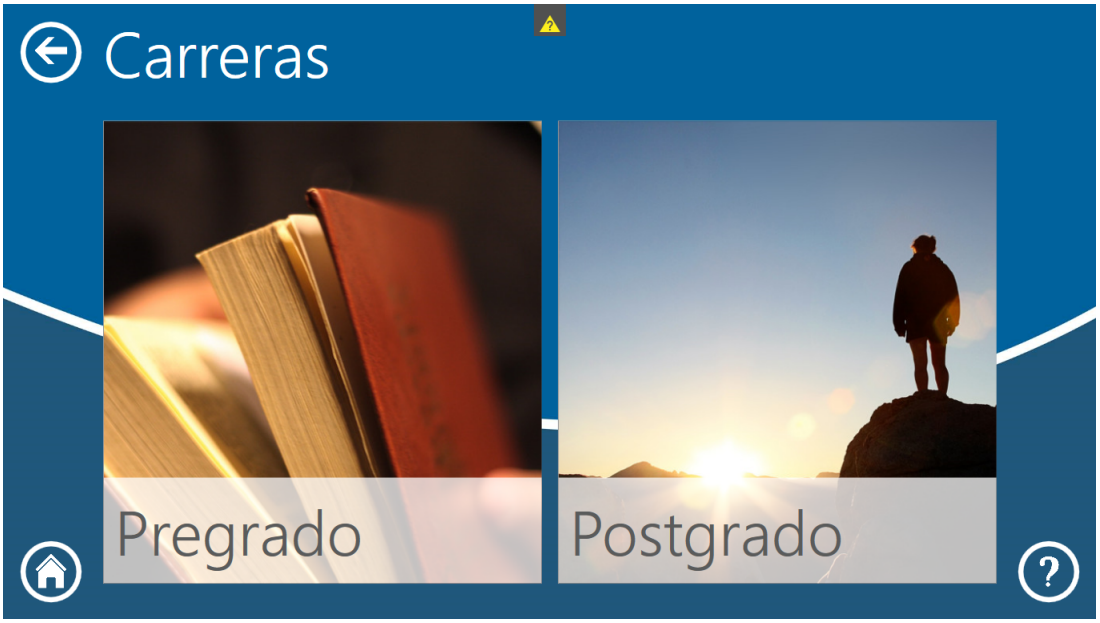


Figura E.4: Pantalla de carreras.



Figura E.5: Pantalla de carreras - pregrado.



Figura E.6: Pantalla de carreras - contenido pregrado.



Figura E.7: Pantalla de carreras - postgrado.



Figura E.8: Pantalla de carreras - contenido postgrado.

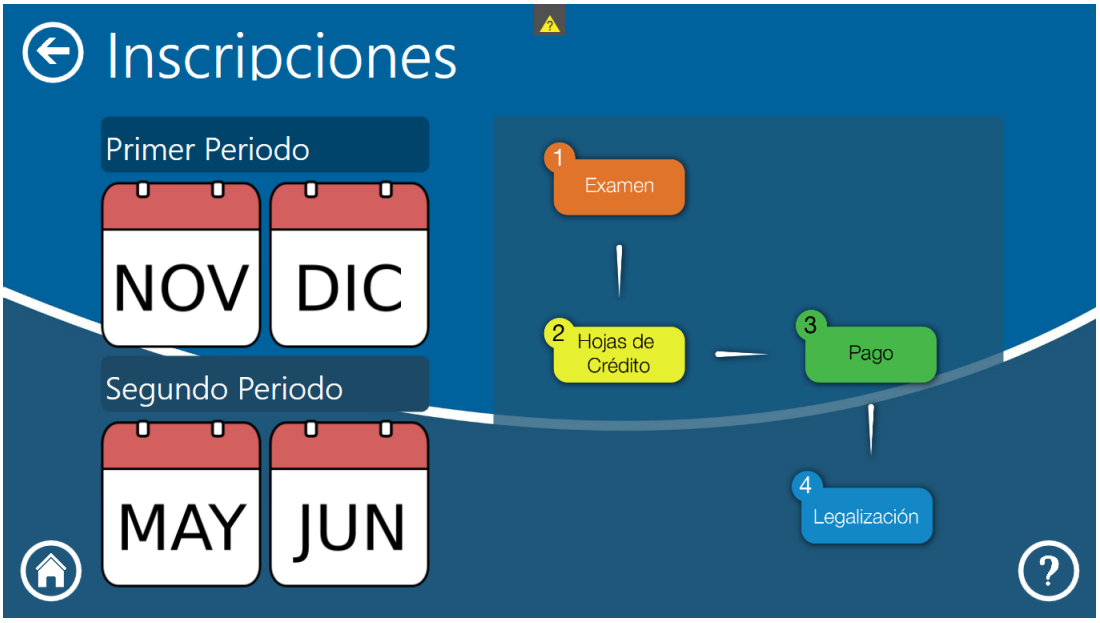


Figura E.9: Pantalla de inscripciones.



Figura E.10: Pantalla de financiamiento.

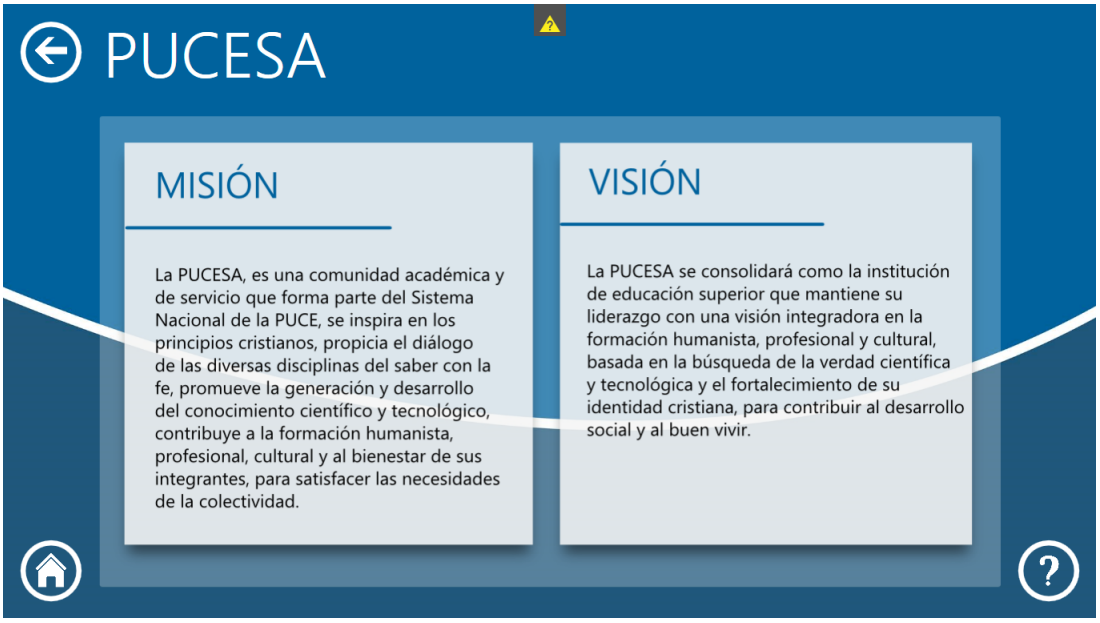


Figura E.11: Pantalla de PUCESA.

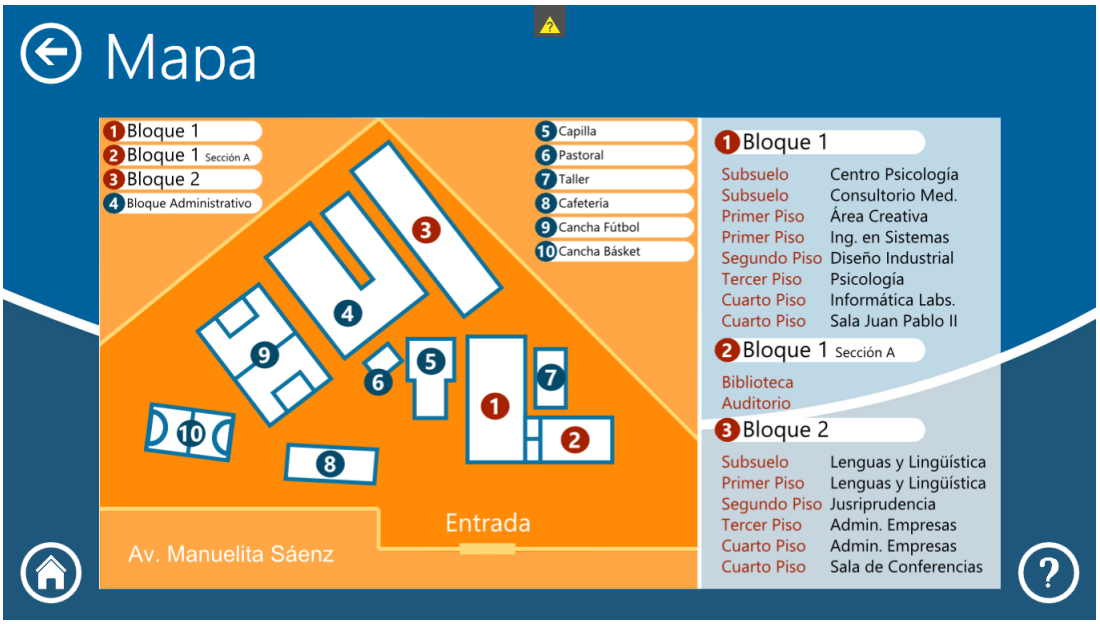


Figura E.12: Pantalla de mapa.

RESULTADOS DEL QUINTO *SPRINT*

F.1 Pantalla de mantenimiento

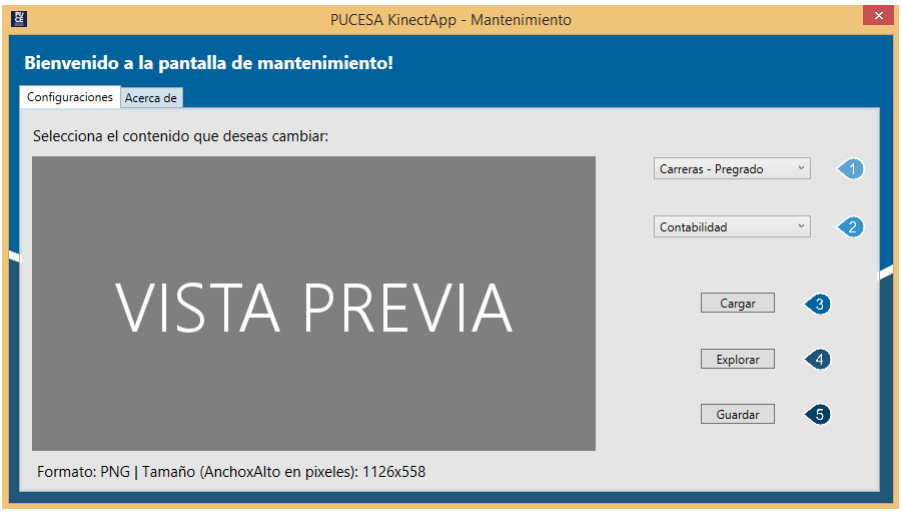


Figura F.1: Pantalla principal de mantenimiento.



Figura F.2: Pantalla de información.

RESULTADOS DEL SEXTO *SPRINT*

G.1 Propuesta de diseño para tapete “Párate aquí”



Figura G.1: Propuesta de tapete.

G.2 Propuesta de estructura óptima

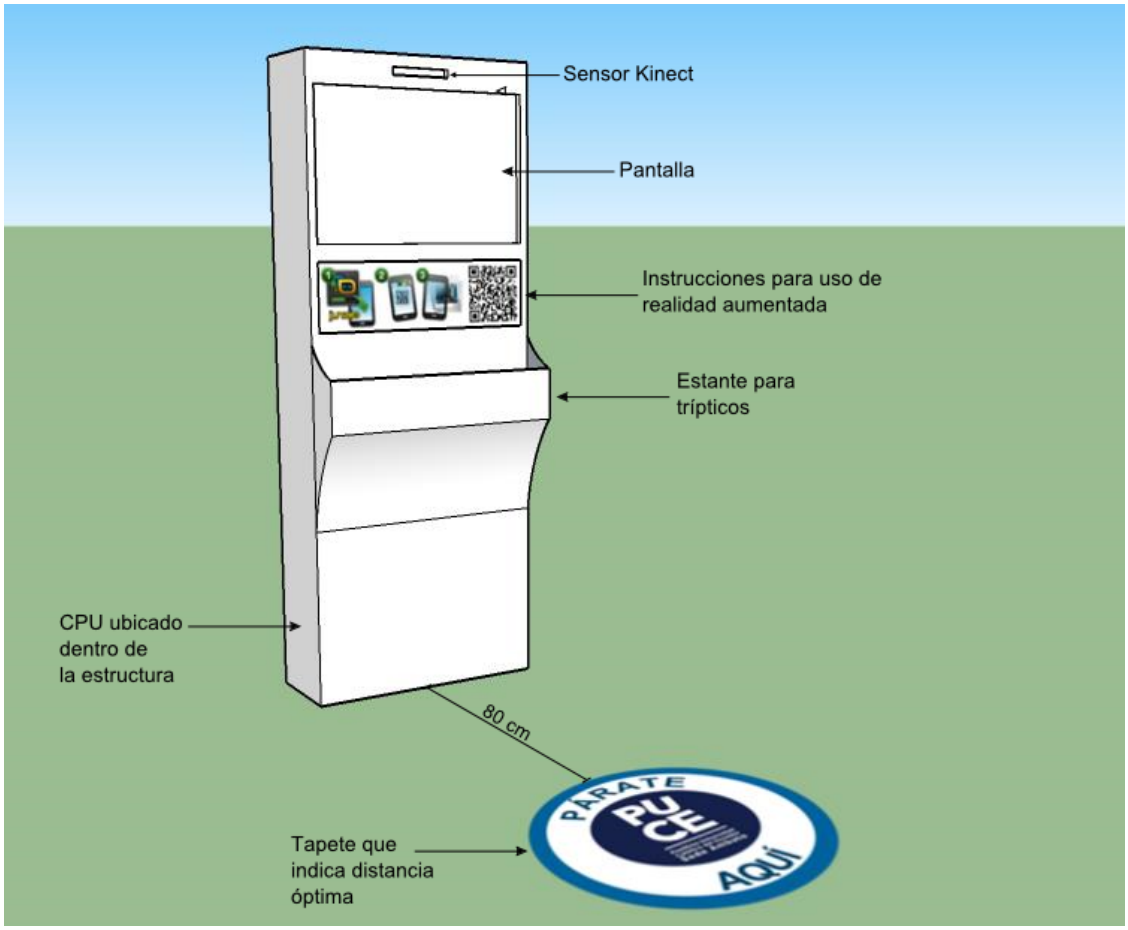


Figura G.2: Estructura óptima.

G.3 Formato para prueba de usabilidad

Prueba de Usabilidad

Front-end

Usuario _____

Tareas

Obtener información sobre:

- Una carrera en específico: _____
- Periodo de inscripciones: _____
- Financiamiento para la misma: _____
- En qué bloque del campus se encuentra la carrera: _____

  _____

Back-end

Usuario _____

Tareas

Modificar el contenido de la carrera de Contabilidad y Auditoría

_____

Comentarios

_____

_____

_____

G.4 Manual de usuario

MANUAL DE USUARIO

PUCESA KINECT APP

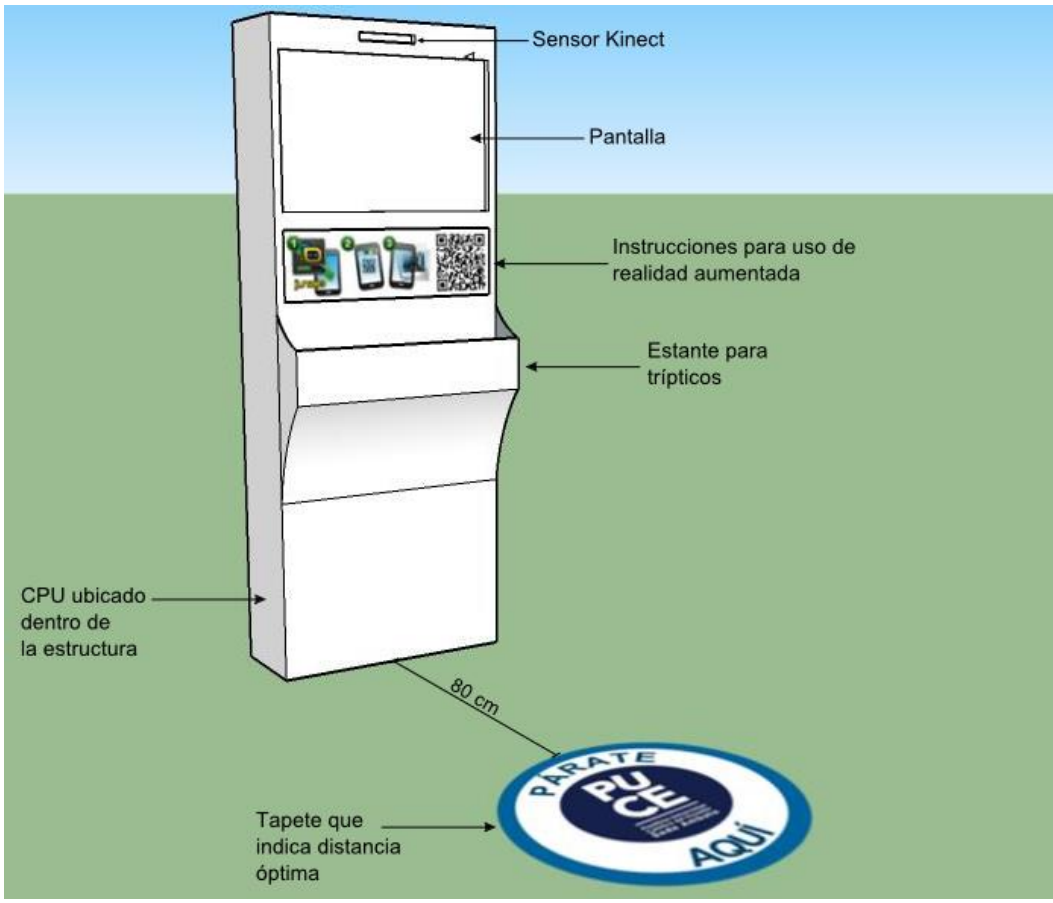
Introducción

El presente manual de usuario está orientado a la persona que va a dar mantenimiento a la aplicación. También posee los lineamientos necesarios para armar el sistema complete de tal forma que su funcionamiento sea correcto.

Elementos necesarios y sugeridos

Este es el escenario óptimo propuesto para el uso de la aplicación.

Tener en cuenta el espacio sugerido de 80 cm entre el usuario y el dispositivo.



Tips para iniciar

- Para configurar la aplicación no es necesario que el sensor Kinect esté conectado.
- Cuando el sensor Kinect esté desconectado un triángulo amarillo con un signo de interrogación aparecerá en la parte superior.
- Al momento de iniciar la aplicación con el sensor Kinect conectado ésta tardará en cargarse un poco más, esto se debe a que el sensor se está inicializando. Por favor espera a que termine de cargarse completamente.
- La aplicación se ha cargado completamente cuando el puntero del mouse ha regresado a su forma habitual.
- Si no está conectado el sensor y se desea desbloquear la pantalla aplasta la tecla escape.

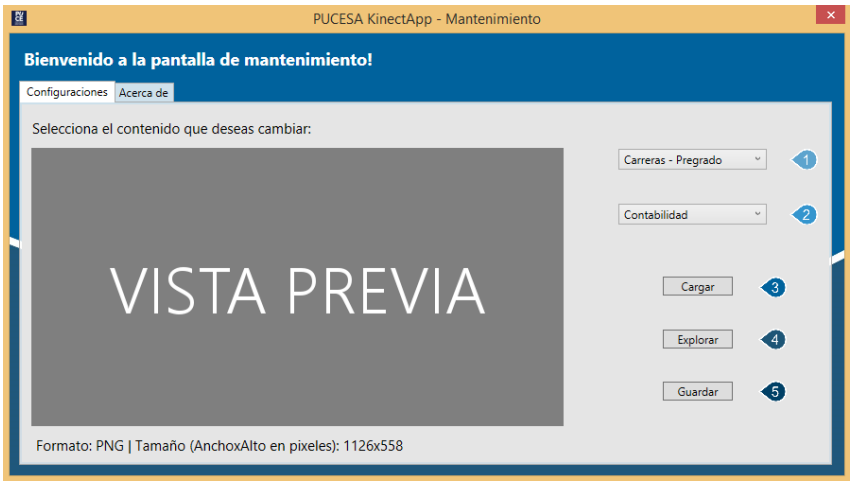
La pantalla inicial

Cuando se abre la aplicación se despliega un mensaje indicando los comandos necesarios para su configuración.



La pantalla de mantenimiento

Cuando se aplasta la tecla F1 la pantalla principal se cerrará y se mostrará la pantalla de mantenimiento.



Estructura de la pantalla de mantenimiento

Existen 3 áreas principales en la pantalla de mantenimiento:

1. Vista previa: Permite visualizar el contenido actual y el contenido que se desea insertar.
2. Botones de lista: Permiten seleccionar el contenido que se desea cambiar.
3. Botones de acción: Permiten realizar las acciones necesarias para visualizar y cambiar el contenido de la aplicación

