



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

---

**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

**ESCOMobile**

**REPORTE DE TRABAJO TERMINAL**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO:**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**P R E S E N T A :**

**FERNÁNDEZ QUIÑONES ISAAC  
HUERTA MARTÍNEZ JESÚS MANUEL**



**DIRECTORES:**

**M en C. LUNA BENOSO BENJAMÍN**

**M en C. VÉLEZ SALDAÑA ULISES**

**2018**

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	7
1.3.1. General	7
1.3.2. Específicos	7
<b>2. Términos del negocio</b>	<b>8</b>
2.1. Glosario	8
<b>3. Planteamiento del proyecto</b>	<b>12</b>
3.1. Marco teórico	12
3.1.1. Mercado meta	13
3.2. Propuesta de solución	13
3.3. Estado del Arte.	13
3.3.1. NET ANAHUAC	15
3.3.2. MIT MOBILE	16
3.3.3. CONEXIÓN UVM	17
3.3.4. IBERO MOVIL	18
3.3.5. MANIFEST ESCOM	19
3.3.6. ESCOMobile	20
3.4. Trabajo realizado en el periodo de Trabajo Terminal I	21
3.4.1. Resultados obtenidos durante el Trabajo Terminal I	23
3.5. Observaciones realizadas en la presentación de Trabajo Terminal I	24
<b>4. Trabajo realizado durante el Trabajo Terminal II</b>	<b>25</b>
4.1. Trabajo realizado a lo largo de Trabajo Terminal II	25
4.1.1. Primera iteración	26
4.1.2. Segunda iteración	26
4.1.3. Tercera iteración	27
4.1.4. Cuarta iteración	28
4.1.5. Quinta iteración	29
4.1.6. Sexta iteración	31
4.1.7. Séptima iteración	32

## ÍNDICE GENERAL

---

4.1.8. Octava iteración . . . . .	33
4.1.9. Novena iteración . . . . .	34
4.1.10. Décima iteración . . . . .	35
4.1.11. Decimoprimer iteración . . . . .	36
4.1.12. Decimosegunda iteración . . . . .	36
4.1.13. Decimotercera iteración . . . . .	37
4.2. Resultados obtenidos durante el Trabajo Terminal II . . . . .	37
<b>5. Conclusiones</b>	<b>40</b>
<b>6. Trabajo a futuro</b>	<b>41</b>

---

## Índice de figuras

---

1.1. Pregunta 1: Sobre el tiempo en la escuela. . . . .	4
1.2. Pregunta 2: Sobre el tiempo en traslado. . . . .	4
1.3. Pregunta 2: Sobre los recursos en el traslado. . . . .	5
1.4. Pregunta 4: Sobre la propuesta de una app móvil. . . . .	6
1.5. Pregunta 5: Sobre el sistema operativo más usado. . . . .	6
3.1. Página Inicial NetAnahuac. . . . .	15
3.2. Página Inicial MIT MOBILE. . . . .	16
3.3. Página Inicial de Conexión UVM. . . . .	17
3.4. Página Inicial de Ibero Móvil. . . . .	18
3.5. Página Inicial de Manífest ESCOM. . . . .	19
3.6. Página Inicial de ESCOMobile. . . . .	20
4.1. Iteraciones realizadas a lo largo de TT1 y TT2. . . . .	25
4.2. Comparativa entre estructuras de ESCOMobile y sus módulos. . . . .	29
4.3. Diseño de algunas pantallas de módulos para ESCOMobile A. . . . .	30
4.4. Diseño de algunas pantallas de módulos para ESCOMobile B. . . . .	30
4.5. Fragmento de guión de prueba para el módulo de bolsaWeb. . . . .	32

---

## Índice de cuadros

---

3.1. NET ANAHUAC . . . . .	15
3.2. MIT MOBILE . . . . .	16
3.3. CONEXIÓN UVM . . . . .	17
3.4. IBERO MOVIL . . . . .	18
3.5. MANIFEST ESCOM . . . . .	19
3.6. ESCOMobile . . . . .	20

### 1.1. Introducción

Este documento presenta la aplicación ESCOMobile, propuesta por estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) y dirigida a la misma institución. Se plantean los aspectos importantes a considerar en torno a la app, como la problemática que la origina, la solución que se propone, el diseño de ésta como aplicación, la investigación realizada acerca de otras aplicaciones similares, los requerimientos necesarios para su desarrollo, etcétera. Pues son todos estos factores importantes para que la aplicación funcione correctamente y sea de apoyo para su solución del problema que más adelante se describirá detalladamente. Así, el documento se encuentra estructurado de la siguiente forma:

Capítulo 1: Aquí se exponen las razones y los problemas por los cuales ESCOMobile surge, los caminos a seguir para conseguir resultados favorables ante las problemáticas y los resultados que se espera tener cuando la aplicación llegue al usuario final. Pues es bien sabido que debemos enfocarnos en ellos, y en cómo tratar con los problemas para así encontrar la mejor solución, con los mejores beneficios y mayores resultados.

Capítulo 2: Se establece un marco teórico en donde se describe el entorno en el cual se desarrolla el proyecto y el público al que va dirigida. Se plantean las ideas para la creación de ESCOMobile planteando un análisis sobre las diferentes tecnologías y plataformas necesarios para realizar el proyecto, destacando la importancia de éstos y las consecuencias que en la app reflejan. Así mismo, se enlistan las diferentes palabras y términos que a lo largo del documento y en la propia aplicación se utilizan, con el objetivo de contextualizar al lector para comprender mejor la aplicación, su estructura y lo que realiza.

Capítulo 3: Se presentan las aplicaciones ya existentes que realizan tareas similares al proyecto aquí propuesto, el funcionamiento, propósitos y el público al que se dirigen las mismas. Se realizan comparativas para encontrar puntos diferenciales entre una aplicación y otra, y así implementar de la mejor manera en la aplicación las características con mayor importancia y que nos ayudarán a lograr los objetivos propuestos más adelante.

Capítulo 4: Se describen concretamente la propuesta de la aplicación, las acciones que ésta puede realizar, los usuarios que tienen una interacción con ella, así como las características y herramientas que en ella se contemplan para su funcionamiento. Se enlistan los objetivos general y específicos que se pretenden alcanzar con la aplicación además, es en este capítulo donde se tiene un primer gran acercamiento con el sistema, pues es aquí donde se analizan las acciones que se requieren y se empiezan a descubrir y organizar los diferentes requerimientos funcionales y no funcionales que harán que ESCOMobile funcione y logre cumplir sus objetivos.

Finalmente se cuenta con un varios capítulos dedicados al análisis, diseño y desarrollo de la aplicación. En él se muestra el trabajo que se ha realizado desde que nació la idea hasta el presente día. Se detallan las diversas tareas realizadas para dar vida a la aplicación, tomando como base todo lo previamente analizado y postulado. Aquí se concentran en forma de iteraciones todas las acciones que se realizaron. Se muestran avances de la aplicación, resultados, cambios y problemas a los que se ha llegado a lo largo de estos meses de trabajo. Por último, se describe todo aquello que falta realizar y que se implementará en un futuro para que ESCOMobile se realice completa y exitosamente.

## 1.2. Justificación

La educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades. Provee conocimientos, enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos, pues es la propia educación necesaria en todos los sentidos, por ejemplo, alcanzar mayor bienestar social y de crecimiento económico, acceder a mejores niveles de, elevar las condiciones culturales, vigorizar los valores cívicos y laicos, para el avance democrático, o bien, para impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación. [1]

Sin embargo, la educación, aunque es pieza clave para un buen desarrollo, es cambiante de región en región. En Europa, por ejemplo, las políticas o estrategias dependen del nivel educativo, se procura promover la educación, la investigación y la innovación; con un enfoque competitivo, favoreciendo la excelencia. Para lograr esto, se proveen datos e información actualizada sobre las tareas laborales actuales y se le da la oportunidad de desarrollar conocimientos antes de terminar su enseñanza, para que así pueda aclarar dudas y aportar ideas. Por otro lado, el sistema educativo latinoamericano no disfruta de una buena reputación. En esta región no se le da mucha importancia a la educación, sino que se privilegian otras áreas como la economía y la política, sin percatarse de que gran parte de los problemas que afrontan provienen de los fallos en la enseñanza. Igual que en Europa, la educación en la región cuenta con los mismos tres niveles, pero las estadísticas muestran que el número de estudiantes va decreciendo conforme el nivel. [2]

Así, en México como en América Latina, la educación -y específicamente la educación superior-, debe persistir en la búsqueda de una mayor equidad y calidad educativas. Ambos aspectos concentran dificultades y representan el mayor reto del sistema en el nivel superior. Las iniciativas deben concentrarse en ampliar las oportunidades educativas para más jóvenes, principalmente en las regiones y grupos sociales más desfavorecidos, así como en mejorar de forma significativa su oferta educativa. [3]

Por tanto, sabemos que uno de los factores más importantes para el desarrollo es la educación. Sin embargo, no siempre se obtienen los resultados más idóneos; ésto se debe a muchas y muy variadas causas que van desde la falta de experiencia de los profesores hasta la falta de interés de los alumnos, pasando por el poco apoyo de las instituciones para brindar mejores oportunidades de estudio. Mas, una de las causas que nos parece de especial relevancia es la falta de atención, dedicación y/o interés de los alumnos a sus clases (y tiempos de estudio o extra-clase) y viceversa [4].

Por otro lado, las universidades son pocas y de difícil alcance (ya sea por costo o por demanda), tomando el peso principalmente la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto politécnico Nacional (IPN). A pesar de ello, y haciendo frente a los problemas, las grandes casas de estudio postulan nuevas ideas

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

y alternativas que intenten solventar o atenuar algunos de los problemas que los países y la población tienen que enfrentar en materia de educación. Creación de planteles, planes de estudio a distancia, nuevas carreras y reestructuración de las actuales son estrategias aplicadas por las instituciones mexicanas hoy en día. Por ejemplo, en la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del IPN, en el año 2009 se implementó en cambios del modelo educativo y el rediseño curricular, con el objetivo de mantener siempre actualizados los contenidos y las formas de enseñar, para así tener mayores y mejores resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes. A pesar de ello, la implementación mencionada que causó desafíos para el desempeño docente, uno de ellos, desarrollar competencias pedagógicas. Miguel Zabalza (2003) propuso un esquema de competencias, solo describiremos dos [5].

- Relacionarse constructivamente con los alumnos: Capacidad que se relaciona con la habilidad para entablar relaciones interpersonales, con la motivación y el liderazgo del profesor, lo que genera climas propicios para el aprendizaje.
- Tutorar: Capacidad de dirigir el proceso de formación integral de nuestros alumnos y que permite acompañarlos a lo largo de su vida escolar.

El profesor universitario, en esta nueva perspectiva, deja de ser un mero transmisor de conocimientos. La formación del estudiante no tiene como único escenario la clase, sino todo el abanico de recursos y espacios curriculares: bibliotecas, programas informáticos, portales digitales, actividades diversas en el aula y en el entorno, etc. La tutoría académica adquiere también un papel esencial en este nuevo escenario docente. [6]

A pesar de ello, resulta complicado aplicar estrategias para solventar las deficiencias encontradas en la educación, pues no solo se trata del sistema o de los profesores, que, aunque influyen en gran manera, no podemos centrar las soluciones solo en ellos, depende también de la situación académica de los alumnos y esto a su vez de diversos factores, como la institución a la cual asisten, su situación económica, laboral, social o familiar. Así, regresamos a la Escuela Superior de Cómputo, pues creemos que siempre es bueno comenzar desde los lugares que nos rodean y en los cuales nos desenvolvemos, bien, nos centramos en la ESCOM, en sus estudiantes y en los puntos que Miguel Zabalza menciona. ¿Habrá relación con ellos y con los problemas educativos de la ESCOM y México? Para entender mejor la situación de la escuela y poder brindar una propuesta de solución, es necesario, como ya explicamos, conocer a la misma, es por ello que nos hemos dado a la tarea de involucrarnos más en la comunidad de la ESCOM, en sus problemas y opiniones, preguntando acerca su vida en la escuela y lo que ésta involucra, dicha encuesta se lleva a cabo con base en la estadística y lo que ésta establece, con una muestra mínima de 97 personas, según el tamaño de la población escolar (117 alumnos para este caso). A continuación, se muestran algunas de las preguntas realizadas, las respuestas obtenidas y el impacto que generan para la comunidad de ESCOM.



## ¿Cuánto tiempo pasas en la escuela al día?

117 respuestas

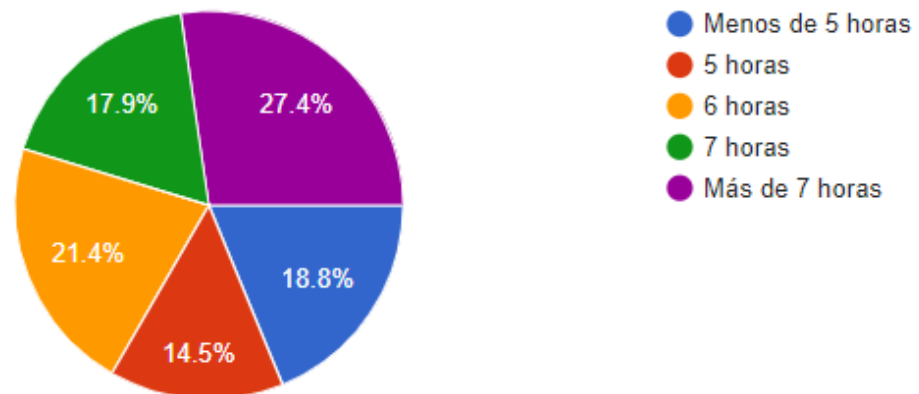


Figura 1.1: Pregunta 1: Sobre el tiempo en la escuela.

## ¿Cuánto tiempo tardas en trasladarte de casa a la escuela por día?

117 respuestas

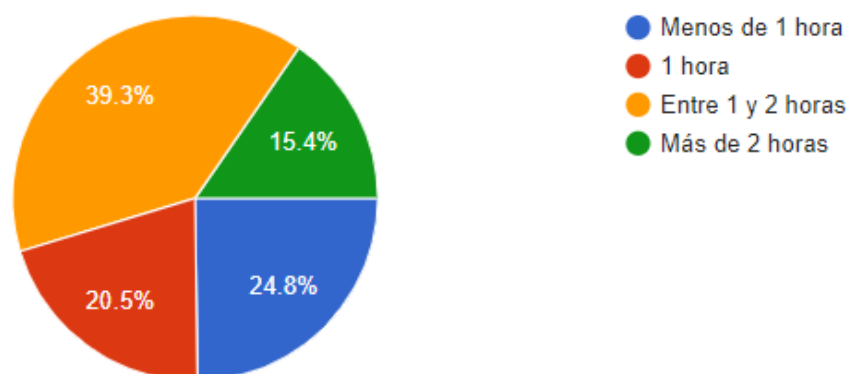


Figura 1.2: Pregunta 2: Sobre el tiempo en traslado.

## ¿Cuánto dinero gastas en trasladarte a la escuela y de la escuela a casa (costo total) por día?

117 respuestas

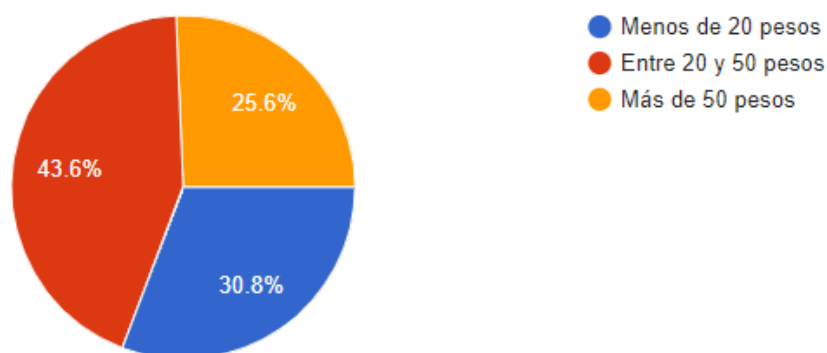


Figura 1.3: Pregunta 2: Sobre los recursos en el traslado.

Como se puede observar, tenemos un primer acercamiento a la comunidad, y éste nos deja ver dos situaciones principalmente: el gasto económico que los estudiantes deben realizar para trasladarse de casa a la escuela y el tiempo que este proceso necesita. Esto resulta especialmente interesante, pues en muchas ocasiones los muchachos realizan el traslado por cuestiones puntuales como alguna revisión de Trabajo Terminal, alguna duda sobre una clase específica o bien, para realizar algún proceso académico, obteniendo resultados que no se esperan, ya que en gran parte de los casos las citas no logran concretarse, debido a que los profesores se encuentran ocupados o indispuestos, los alumnos no llegaron a tiempo o simplemente se desconoce el lugar y horario en los cuales los profesores pueden atender el asunto del alumno. [7].

Esto nos lleva a plantear una solución al problema, accesible para los estudiantes y a la cual puedan recurrir fácilmente desde cualquier lugar. Con esas premisas, no hay opción distinta a una aplicación móvil, pues es con ellas que los jóvenes de la actualidad acostumbran a interactuar con el mundo que los rodea, para nadie es noticia que la tecnología se ha convertido en parte inseparable de la vida social, laboral y recreativa de las personas, sobre todo, de las y los jóvenes. [8]. Sin embargo, ¿es una app móvil realmente del agrado en la comunidad de ESCOM? Y, de ser el caso ¿para qué dispositivos se realizaría? Bien, para responder a las preguntas anteriores tenemos también las siguientes estadísticas.

## ¿Te gustaría una app móvil que te ayude a localizar e interactuar con tus profesores y servicios dentro de la ESCOM?

117 respuestas

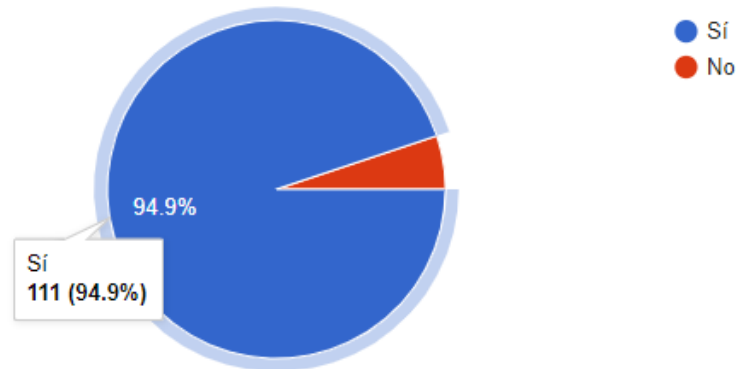


Figura 1.4: Pregunta 4: Sobre la propuesta de una app móvil.

## ¿Con qué Sistema Operativo cuenta tu celular?

117 respuestas

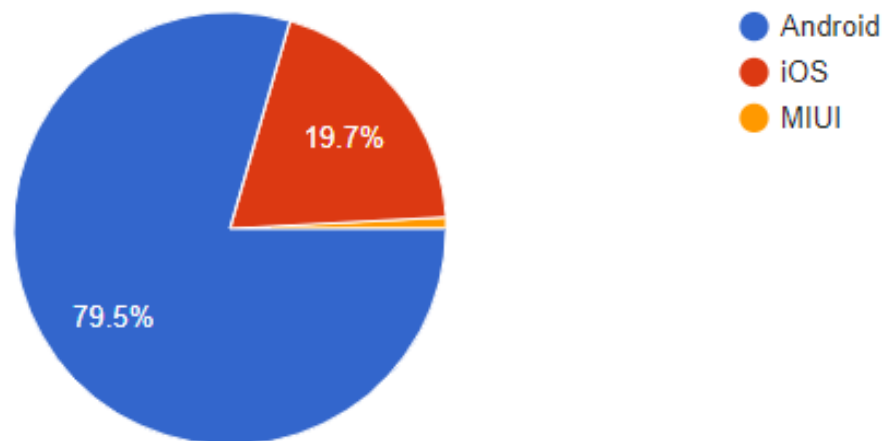


Figura 1.5: Pregunta 5: Sobre el sistema operativo más usado.

Las preguntas anteriores nos dan pauta a crear la una aplicación, pues a más del noventa por ciento de los encuestados les gustaría contar con el recurso. Sobre el sistema, el claro ganador es Android, pues casi el ochenta por ciento de la comunidad cuenta con un teléfono con dicho sistema operativo, si bien lo ideal sería contar con dos aplicaciones (una por cada sistema operativo), el tiempo nos impide lograr el desarrollo de éstas,

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

---

inclinándonos solamente por la app android, pues como ya se mencionó, es el sistema predominante en ESCOM.

Dicho todo lo anterior, se propone implementar un sistema móvil que ayude a profesores y alumnos a interactuar y llevar una mejor comunicación, todo por medio de la difusión de información real acerca de profesores, sus horarios, y demás información relevante; así como la posibilidad de generar citas para apoyar el correcto aprendizaje de los alumnos o simplemente para atender situaciones académicas que se lleguen a presentar a lo largo de los cursos. Se trata de una aplicación en la cual el usuario (alumnos y profesores) puedan gestionar mejor estos tiempos, horarios dedicados al aprendizaje y a la atención de los alumnos. La aplicación se centrará, como ya dijimos, en alumnos y profesores, teniendo funcionalidades o perspectivas diferentes para cada uno. Como el hecho de generar las citas para los profesores, o la posibilidad que se presenta a los alumnos de mantenerse al día con la información relevante y referente a la escuela. Mostrando además un mapa del plantel en donde se podrán localizar los diferentes espacios de la escuela, como salones, cubículos o academias. Y la posibilidad de buscar a profesores de interés, consultar sus perfiles, horarios y agendar citas, mismas que se espera solucionen ciertos problemas que puedan tener los alumnos. Añadiendo, ciertos puntos de interés para los alumnos, como es consulta de las ofertas de trabajo disponibles para ellos a través de la bolsa de trabajo.

Así se pretende apoyar a los estudiantes a reforzar su conocimiento y aprendizaje por medio de las asesorías y comunicación más cercana con sus profesores, Las competencias anteriores podrán reforzarse con la ayuda aplicación propuesta que lleva por nombre ESCOMobile.

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. General

Desarrollar un sistema móvil que permita consultar la ubicación y disponibilidad de los profesores en la ESCOM, así como la consulta de áreas escolares dentro de ESCOM y diversos puntos de interés para el alumno, promoviendo un mayor aprovechamiento académico para el referido.

#### 1.3.2. Específicos

- Implementar motor de búsqueda de profesores, su disponibilidad y ubicación.
- Proporcionar a alumnos de ESCOM e interesados información sobre las áreas académicas del plantel.
- Solucionar con tecnología móvil, simple, agradable e intuitiva la problemática de búsqueda y disponibilidad de profesores.

#### 2.1. Glosario

En este apartado se enlistan las diferentes palabras y términos que a lo largo del documento y en la propia aplicación se utilizan, y una descripción de los mismos, con el objetivo de contextualizar al lector y comprender mejor la aplicación, su estructura, lo que ésta realiza y la interacción que tiene con el usuario final.

**Actividad cultural:** Taller y espacio cultural ofrecidos por parte de la ESCOM hacia los alumnos para complementar su formación.

**Actividad deportiva:** Tiempos, espacios y equipos deportivos ofrecidos por parte de la ESCOM hacia los alumnos para complementar su formación.

**Actividad extra clase:** Actividades que los alumnos de la ESCOM realizan fuera del aula pero dentro del plantel. Actividades afines a las propias pero que no tienen relación directa con las unidades de aprendizaje o sus contenidos.

**Activity:** Pantallas o vistas que forman una aplicación en Android.

**Alumno:** Persona que cuenta con un número de boleta y está inscrito en la ESCOM. Además, debe estar registrado en el sistema.

**Aplicación / App:** Programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas.

**Aplicación móvil:** Aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

**Área:** Es una superficie acotada. Puede ser un salón, área administrativa, sala de TT, laboratorio, baño, cubículo, etc.

**Asesoría:** Proceso en el que se da asistencia, apoyo mediante la sugerencia, ilustración u opinión con conocimiento por parte de los profesores a los alumnos de la ESCOM.

**Base de datos:** Conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

## CAPÍTULO 2. TÉRMINOS DEL NEGOCIO

---

**Boleta:** Identificador único de cada alumno dentro del IPN, a usar dentro del sistema, proporcionado por el IPN a los alumnos inscritos.

**Bolsa de trabajo:** Conjunto de ofertas laborales presentadas por diferentes empresas interesadas en llenar una vacante relacionada con la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

**Caso de uso:** Descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. Secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

**Cita:** Es un acuerdo entre profesor y alumno para reunirse en una fecha y hora específica para solventar alguna situación académica (asesoría, solución de dudas, revisión de protocolo/trabajo terminal, tutoría, revisión prácticas/proyectos) del alumno.

**Cliente:** Aplicación software que consume un servicio remoto en otro ordenador conocido como servidor, normalmente a través de una red de telecomunicaciones.

**Contraseña:** Clave de acceso conformada por caracteres alfanuméricos asociada a una boleta o número de empleado.

**Componente Software:** Elemento de un sistema de software que ofrece un conjunto de servicios, o funcionalidades, a través de interfaces definidas.

**Cubículo:** Lugar físico designado a los profesores para atender situaciones escolares.

**Diagrama de casos de uso:** Notación gráfica para representar casos de uso.

**Disponibilidad de profesor:** Se refiere al tiempo libre que el profesor desea dedicar a atender citas con alumnos.

**Entorno de desarrollo integrado / IDE:** Aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitar al desarrollador o programador el desarrollo de software.

**Equipo Scrum:** Grupo de personas encargadas de realizar un proyecto haciendo uso de la metodología Scrum. Los integrantes deben tener los conocimientos y habilidades para realizar el trabajo (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, etc.).

**Escuela Superior de Cómputo / ESCOM:** Institución pública mexicana de educación superior perteneciente al Instituto Politécnico Nacional.

**Evento:** Es una actividad cultural, deportiva, social, informativa y recreativa que se llevará a cabo en las instalaciones de ESCOM en una determinada fecha y hora o en algún período de fechas determinado.

**Fragment:** Representación de un comportamiento o una parte de la interfaz de usuario en una Activity de Android.

**Horario:** Son los días de la semana y la hora de inicio y término en el que un profesor imparte una unidad de aprendizaje.

**Iniciar sesión:** Sección del sistema que autentica al usuario mediante una boleta o un número de empleado y una contraseña, permitiéndonos identificar su tipo (alumno, profesor) brindándole acceso a su perfil.

**Instituto Politécnico Nacional / IPN:** Institución pública mexicana de investigación y educación en niveles medio superior, superior y posgrado.

**Interfaz Gráfica de Usuario:** Conocida también como GUI (del inglés graphical user interface), es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de una máquina o computador.

**Iteración:** Acto de repetir un proceso con la intención de alcanzar una meta deseada, objetivo o resultado.

**Lenguaje de programación:** Lenguaje formal que especifica una serie de instrucciones para que una computadora produzca diversas clases de datos. Los lenguajes de programación pueden usarse para crear programas que pongan en práctica algoritmos específicos que controlen el comportamiento físico y lógico de una computadora.

**Mapa:** Representación gráfica de las áreas de la ESCOM.

**Metodología ágil:** Métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto.

**Metodología de desarrollo de software / Metodología:** Marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

**Metodología SCUM:** Conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

**Número de empleado:** Identificador único de cada profesor dentro del IPN, a usar dentro del sistema, proporcionado por el IPN a los profesores contratados.

**Perfil:** Conjunto de información que contiene su configuración, preferencias, contraseñas, etc. de los alumnos y profesores dentro de la aplicación.

**Product Owner:** Integrante del equipo Scrum, es quien asegura que el equipo trabaje de forma adecuada desde la perspectiva del negocio. Se mantiene en total cercanía con el cliente del proyecto.

**Profesor:** Persona que imparte clases en ESCOM, cuenta con un número de empleado y está registrado o no en el sistema.

**Programación Orientada a Objetos / POO:** Paradigma de programación que innova la forma de obtener resultados. Los objetos manipulan los datos de entrada para la obtención de datos de salida específicos, donde cada objeto ofrece una funcionalidad especial.

**Requisito funcional:** Función del sistema de software o sus componentes. Función es descrita como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas.

**Requisito no funcional:** Requisito que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales.

**Salón:** Entorno físico en el cual se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Scrum Master:** Integrante del equipo Scrum cuyo trabajo primario es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint. No es el líder del equipo (porque ellos se autoorganizan), actúa como una protección entre el equipo y cualquier influencia que le distraiga.

**Semestre:** Período escolar donde se imparten unidades de aprendizaje.

**Servicio Web:** Tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

## CAPÍTULO 2. TÉRMINOS DEL NEGOCIO

---

**Servidor:** Aplicación software en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia.

**Sistema gestor de base de datos / SGBD:** Conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además, de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.

**Sistema móvil:** Aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

**Software:** Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

**Sprint:** Período en el cual se lleva a cabo parte del trabajo final.

**Tarea:** Trabajo que se asigna a los estudiantes de ESCOM por parte de sus profesores, a realizar fuera del aula y de la jornada escolar.

**Tiempo libre:** Se refiere al tiempo en el horario del profesor en el que no está impartiendo clase y se encuentra dentro de la ESCOM.

**Unidad de aprendizaje:** Curso impartido en la ESCOM y que tiene la intención educativa para que se apliquen y se adquieran conocimientos con el fin de que los alumnos desarrollen competencias como el pensamiento estratégico, el pensamiento creativo, trabajo colaborativo, trabajo participativo, ética, manejo de conflictos, responsabilidad social, comunicación asertiva, actitud emprendedora.

**Usuario:** Conjunto de permisos y de recursos (o dispositivos) a los cuales se tiene acceso. Es decir, un usuario puede ser tanto una persona como una máquina, un programa, etc.

**Versión Software:** Proceso de asignación de un nombre, código o número único, a un software para indicar su nivel de desarrollo.

**Visitante:** Usuario no registrado en la aplicación ESCOMobile.



---

### Planteamiento del proyecto

---

#### 3.1. Marco teórico

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) es la institución educativa rectora de la educación tecnológica pública en México en los niveles medio superior, superior y posgrado. Tiene la misión de formar integralmente capital humano capaz de ejercer el liderazgo en los ámbitos de su competencia, con una visión global, para contribuir al desarrollo social y económico de México. El Instituto se visualiza como una institución de vanguardia, incluyente, transparente y eficiente que contribuye al desarrollo global, a través de sus funciones sustantivas, con calidad ética y compromiso social. A través de su historia, el Politécnico se ha caracterizado por ser una Institución que ha evolucionado de acuerdo a las necesidades y realidades del país, reflejando en su imagen sus orígenes y razón de ser, lo que permite su fácil identificación por las personas y llegando a ser coloquialmente conocido como “el Politécnico” o “el Poli” [20].

Es el IPN el alma mater de diferentes instituciones y escuelas públicas en México, tal es el caso de la Escuela Superior de Cómputo, escuela donde se procura que la formación de los estudiantes sea integral, pues nos solo se imparten materias referentes a la formación orientada a su carrera impartida (ingeniería en Sistemas Computacionales), sino que contempla diferentes materias enfocadas a desarrollar diferentes aspectos y habilidades que los alumnos pueden poseer, proponiendo además, la posibilidad de participar en clubes y equipos deportivos y culturales. Así, es claro que la ESCOM se preocupa por lograr en sus alumnos una educación integral y de calidad. Sin embargo, ésto se ve opacado en numerosas ocasiones, pues a causa de la desorganización o mala comunicación entre los integrantes de la comunidad de la ESCOM, no se cumplen completamente el tener esta educación integral de la que se habla, siendo esto un problema. Pues en la ESCOM, además, la población tiende a ser individualista y aislada, provocando así barreras de comunicación y progreso. Dentro del plantel, las diferentes maneras de difusión de información pueden no ser las óptimas, pues no se alcanza a distribuir de manera correcta a todos los integrantes de la comunidad, por poner un ejemplo, la localización de los profesores que en el plantel imparten clases, así como la información referente a sus horarios, puede resultar pobre o poco clara; siendo esto un problema, nos debemos enfocar en comprenderlo y aplicar soluciones para que no se presente más.

Es por ello que se propone una solución que permita, entre otras cosas, conocer la información presente en la ESCOM, para que alumnos y profesores puedan consultarla y conocer lo que en ella se describa.

## CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

### 3.1.1. Mercado meta

La aplicación ESCOMobile está dirigida principalmente a los alumnos de la ESCOM, aunque son los profesores parte importante de la misma. Así, es importante establecer que, a pesar de que la aplicación podrá ser utilizada por personas ajenas a la institución previamente mencionada, el entorno en el que el usuario final se desarrolla es de suma importancia para la correcta comprensión del problema y de la solución propuesta con ESCOMobile. Así bien, debemos conocer y familiarizarnos con el entorno de la aplicación y los usuarios a los que está destinada.

### 3.2. Propuesta de solución

Se propone implementar un sistema móvil para dispositivos Android que ayude a profesores y alumnos a interactuar y llevar una mejor comunicación, todo por medio de la difusión de información acerca de profesores, sus horarios, unidades de aprendizaje que imparte, estadísticas, comentarios, etc.; así como la posibilidad de generar citas para apoyar el correcto aprendizaje de los alumnos o para atender situaciones académicas que se lleguen a presentar a lo largo de los cursos.

Se trata de una aplicación en la cual el usuario (alumnos y profesores) puedan gestionar estos tiempos y horarios dedicados al aprendizaje y a la atención de los alumnos por parte del profesor. Se cuenta con funcionalidades o perspectivas diferentes para cada uno usuarios, como el hecho de generar solicitudes de citas para los alumnos y el aceptar o rechazarlas por los profesores, o la posibilidad que se presenta a los alumnos de mantenerse al día con la información referente a la escuela, nos referimos concretamente al mapa de ESCOM mostrado en la app, el cual ilustra la distribución de salones, cubículos y demás áreas dentro del plantel, contando también con la búsqueda de profesores de interés, ubicarlos en el mapa, consultar sus perfiles, horarios, estadísticas, comentarios o bien, agendar citas, mismas que se espera solucionen ciertos problemas y/o dudas que puedan tener los alumnos en las unidades de aprendizaje. Finalmente se cuenta también con un módulo dedicado a la difusión de la bolsa de trabajo en la Superior de Cómputo, donde se puede registrar empresas quienes ofertan empleos, mismos que son publicados en las redes sociales asociadas y en la propia app móvil para consulta directa de los alumnos.

Con lo anterior se pretende apoyar a los estudiantes a reforzar su conocimiento y aprendizaje por medio de las asesorías y comunicación más cercana con sus profesores. La aplicación móvil lleva por nombre ESCOMobile.

### 3.3. Estado del Arte.

La comunicación es una necesidad básica en los seres humanos, no podemos coexistir sin poder manifestarnos con los demás. A través del tiempo hemos evolucionado nuestras maneras comunicativas por medio de artefactos que nos permiten facilitar el contacto con nuestros círculos sociales. Con la evolución tecnológica se permitió la creación de los Smartphones o teléfonos inteligentes, que nos permiten una cohesión social ya que está ligada a la red, -una de las principales causas de la globalización-, teniendo muchas funciones que permiten una comunicación más dinámica con diferentes colectivos, aunque estén en diferentes partes del mundo.

Entre el año 2000 a 2004 el mercado de los Smartphone se expandió alrededor del mundo con sistemas de HTD, BlackBerry o RIM, pero no fue hasta 2007, cuando Apple aparece con su línea de celulares iPhone, que el mercado de los smartphones evolucionó la industria de la telefonía móvil y de las comunicaciones en general, gracias principalmente a su experiencia en Internet, misma que posteriormente traería consigo la app store, una tienda virtual que permitía (y lo sigue haciendo) descargar aplicaciones para el celular, mismas que resolverían pequeñas tareas para el usuario, solucionando así aspectos de su vida cotidiana, pero no favoreciendo a tu cartera, pues en la mayoría de los casos, éstas tenían un costo monetario.

Sin embargo, como en todo mercado, surge competencia y se presenta Android de la compañía Google en mismo año del lanzamiento del iPhone, aunque Android en ese momento no causo tanto impacto hoy en día es el mayor competidor de Apple, ya que se volvió rotundamente exitoso, porque, a diferencia de la compañía de la

### CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

---

manzana, se contaba con aplicaciones en su mayoría gratuitas. Además, el recién presentado sistema operativo gozaba de un gran punto a su favor: la compatibilidad con más de un fabricante de smartphones. Por otro lado, el resto de los sistemas competidores, como BlackBerry o Symbian de Nokia perdieron fuerza y popularidad, dejando camino libre a Google y Apple.

Con esta revolución se nos permite, por un lado, estar en contacto unos con otros en cualquier momento, en cualquier lugar, con cualquier persona; y, por el otro lograr tareas cotidianas de una manera más sencilla, en menor tiempo o con menor esfuerzo. [13]

Ahora bien, si lo nos concentramos en los pros y contras de los dos titanes de los sistemas operativos móviles, debemos decir que es Android que, para bien o para mal, se lleva la corona, y no necesariamente por ser mejor, sino por ser más accesible, esto se demuestra de más de una forma, la primera: gente que posee un teléfono android antes que un iPhone, pues el sistema del androide verde en 2017 ha logrado casi un 81.7 por ciento del mercado global, seguido muy distanciamiento de su competidor principal, que casi alcanzó un 12 por ciento en el segundo trimestre del mismo año. El segundo aspecto es su alta compatibilidad para con los desarrolladores de aplicaciones, pues de trata de un sistema operativo sistemas de código abierto, no cerrado. El usuario no tiene que conocer esta característica, pero es importante de cara al mercado, ya que un software de código abierto es gratis y accesible a todo el mundo. Esto es especialmente útil, como ya se mencionaba, para los desarrolladores, quienes pueden experimentar y probar, mientras que cada fabricante puede introducir sus particularidades. [15]

Dicho todo la anterior, quedan claro dos aspectos fundamentales para el desarrollo del presente proyecto: que la comunicación por medio de celulares es de suma importancia en la actualidad y, que un potencial mercado para la misma es aquel en donde la empresa de la gran G promueve sus servicios.

Así, ponemos los pies sobre la tierra y nos situamos en nuestro presente, regresamos a la problemática mencionada capítulos anteriores y analizamos las aplicaciones que presentan propuestas y soluciones similares en el mercado, pero éstas ya disponibles en el mercado. De éstas, la mayoría se desarrollan para en el ámbito de la educación superior y se centran en que el alumno de las respectivas instituciones esté informado sobre las situaciones escolares. A continuación, enlistamos dichas aplicaciones, mencionando además sus características más relevantes.

## CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

### 3.3.1. NET ANAHUAC

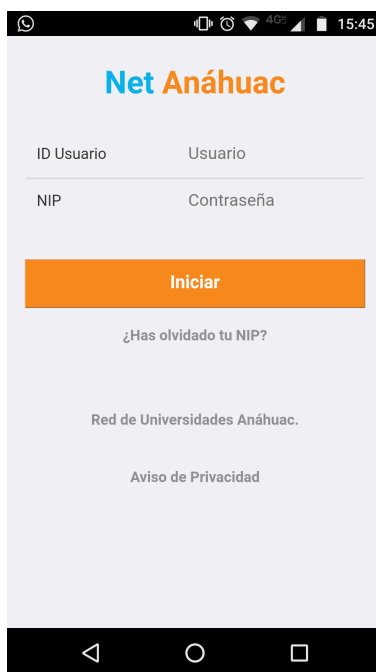


Figura 3.1: Página Inicial NetAnahuac.

Esta aplicación, que se encuentra disponible para IOS y Android, está hecha para la Universidad Anáhuac y conecta a todos los usuarios de las escuelas de la Anahuac en toda la república, se puede consultar en cualquier momento y en cualquier lugar. El estudiante puede obtener información precisa y actualizada sobre los acontecimientos de su escuela, sólo necesita un usuario y una contraseña de la Intranet Anáhuac, el mismo que se utiliza comúnmente en el sistema institucional. Ofrecido por: Fomento e Investigación Integral S.C.. Completa suite de Servicios Académicos y Financieros para la red de Universidades Anáhuac en México.

Cuadro 3.1: NET ANAHUAC

Características Académicas	Información Financiera	Otros
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Búsqueda de Cursos,</li> <li>-Cursos Planeados,</li> <li>-Cita de Inscripción,</li> <li>-Horario,</li> <li>-Perfil,</li> <li>-Situación Académica,</li> <li>-Calificaciones Parciales,</li> <li>-Historia Académica,</li> <li>-Mi Avance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estado de Cuenta,</li> <li>-Crédito Educativo,</li> <li>-Apoyo Financiero,</li> <li>-Retenciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Noticias,</li> <li>-Eventos</li> </ul>

### 3.3.2. MIT MOBILE

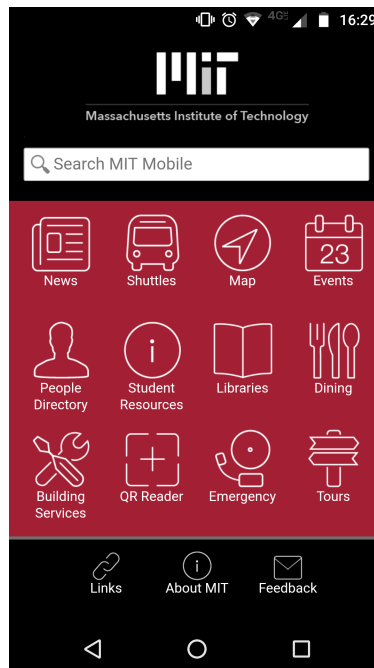


Figura 3.2: Página Inicial MIT MOBILE.

El "MIT Mobile Experience Lab", aplicación destinada al Massachusetts Institute of Technology (MIT), utiliza dispositivos móviles personales para desbloquear el potencial en el mundo físico que rodea a los integrantes de la comunidad universitario de Massachusetts. Busca, en sus palabras, reinventar radicalmente y diseñar creativamente las conexiones entre personas, así como la información y los lugares a los que éstos acceden y visitan frecuentemente. [16]

Cuadro 3.2: MIT MOBILE

Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Noticias del Campus,</li> <li>-Búsqueda del mapa del campus,</li> <li>-Calendario de Eventos,</li> <li>-Búsqueda de Directorio,</li> <li>-Información sobre el MIT</li> <li>-Información sobre campus de emergencias</li> <li>-Menú de comidas</li> <li>-Reportes</li> <li>-Scanner QR.</li> </ul>

### 3.3.3. CONEXIÓN UVM



Figura 3.3: Página Inicial de Conexión UVM.

Solución móvil de la UVM que soporta el proceso de toma y consulta de asistencia, así como la consulta de calificaciones en línea de los alumnos en curso; además de proveer un medio de comunicación directa entre la comunidad estudiantil, docente y administrativa a través del envío de notificaciones, encuestas y mensajes. [17] Disponible para iOS y Android.

Cuadro 3.3: CONEXIÓN UVM

Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Consulta de Asistencia,</li> <li>-Consulta de Calificaciones,</li> <li>-Medio de comunicación entre la comunidad estudiantil,</li> <li>-Notificaciones,</li> <li>-Comunicación entre estudiantes y profesores.</li> </ul>

### 3.3.4. IBERO MOVIL



Figura 3.4: Página Inicial de Ibero Móvil.

Ibero Móvil es la aplicación de la Universidad Iberoamericana, en la Ciudad de México, para acceder a la información académica de los estudiantes de la institución y a los estados de cuenta, así como realizar la reinscripción de las materias para los alumnos en cada nuevo curso. En esta app podrás: Consultar tu Historia Académica, Consultar tus Materias Inscritas, Consultar tu Situación Académica, -Consultar tu Estado de Cuenta, Consultar el Calendario de la Ibero, Consultar tu Adeudos, Consultar tus Estados de Cuenta por Servicio, Reinscribir tus materias para el siguiente semestre, Realizar Pagos de tus Adeudos, Actualizar tu Información en Biblioteca. Fue realizada por la Dirección de Informática y Telecomunicaciones. Se encuentra disponible para Android, iOS y Windows Phone. [18]

Cuadro 3.4: IBERO MOVIL

Características
-Búsqueda de Cursos,
-Cursos Planeados,
-Cita de Inscripción,
-Horario,
-Perfil,
-Situación Académica,
-Calificaciones Parciales,
-Historia Académica,
-Mi Avance

### 3.3.5. MANIFEST ESCOM

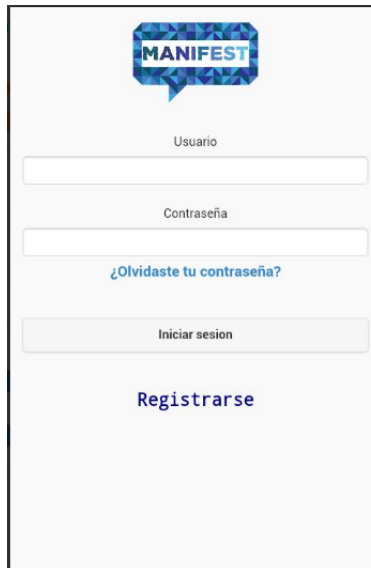


Figura 3.5: Página Inicial de Manifest ESCOM.

Manifest, es una aplicación diseñada para mantenerte al tanto de los últimos acontecimientos que ocurren en la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) y así seguir los temas de interés para la comunidad. Te tiene actualizado sobre los diferentes tipos de publicaciones: eventos, cursos, convocatorias, noticias, avisos urgentes, entre otros... Además, puedes personalizar la aplicación para recibir las publicaciones, dependiendo el perfil que tengas (alumno ESCOM, alumno Posgrado, profesor, personal de apoyo y egresado). Disponible para Android mediante la descarga del APK. [19]

Cuadro 3.5: MANIFEST ESCOM

Características
-Eventos,
-Cursos,
-Convocatorias,
-Noticias,
-Avisos Urgentes.

Así, una vez mencionadas las aplicaciones similares a la nuestra, es momento de presentar, de igual forma, la propuesta que tenemos, sus características y posibilidades. Se trata de ESCOMobile, y se describe aquí debajo.



### 3.3.6. ESCOMobile

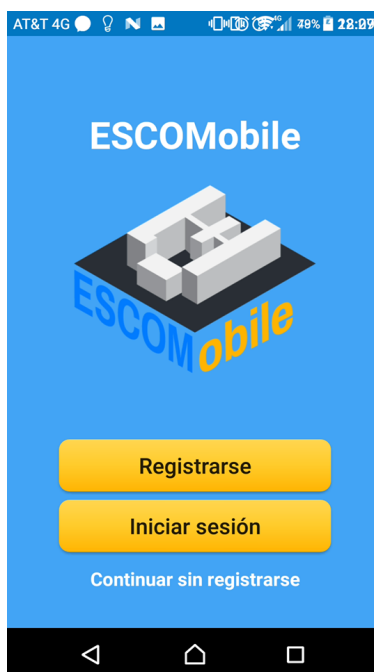


Figura 3.6: Página Inicial de ESCOMobile.

ESCOMobile es una aplicación móvil para dispositivos Android, destinada a la comunidad de ESCOM (alumnos y profesores), que permitirá una mayor interacción de los alumnos de la institución con su entorno, esto engloba diversos aspectos, como conocer la distribución de los salones y áreas académicas de la escuela, consultar la información de los profesores del plantel, generar citas para tratar aspectos escolares, o bien, mantenerse al día sobre las ofertas de trabajo disponibles para los estudiantes a través de la bolsa de trabajo de ESCOM. La aplicación se encuentra disponible para alumnos, profesores e invitados (quienes no se encuentran inscritos en la ESCOM, por ejemplo, padres de familia).

Cuadro 3.6: ESCOMobile

Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Registro Alumnos y Profesores,</li> <li>-Consulta del mapa de la ESCOM,</li> <li>-Consulta de áreas académicas a través del mapa,</li> <li>-Consulta de los profesores de ESCOM por medio de perfiles,</li> <li>Consulta de horarios y estadísticas de profesores,</li> <li>-Citas con profesores,</li> <li>Consulta de la bolsa de trabajo disponible para ESCOM,</li> <li>-Acceso a Invitados.</li> </ul>

Finalmente, ya que conocemos las características que ESCOMobile y las aplicaciones similares presentan, mostramos una comparativa de las mismas, enlistando en una tabla que las aplicaciones descritas y las principales características que éstas tienen. Como se observa a continuación.

## CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Características	Red Anahuac	MIT Mobile	Ibero Móvil	Conexión UVM	Manifest ESCOM	ESCOMobile
Registro de usuarios	x	x	x	x	x	x
Mapa del Campus		x				x
Ubicar áreas en el mapa						x
Búsqueda de Cursos	x	x	x	x	x	
Consulta de profesores						x
Información de profesores						x
Opinar sobre profesores						x
Cita de Inscripción	x		x	x		
Calificaciones Parciales	x	x	x	x	x	
Estado de Cuenta	x		x	x		
Eventos	x	x	x			
Generación de Citas						x
Consulta a ofertas de trabajo						x
Mensajería Alumno - Profesor				x		
Acceso a invitados		x				x

Así, es claro que todas las aplicaciones son muy similares entre sí, pero cada una brinda un enfoque diferente para un público determinado. Teniendo claro el público al cual va dirigido ESCOMobile y los objetivos de la misma app, es posible decir que las características que proporciona son las idóneas, que se trabaja en ellas y en que lleguen de forma adecuada al usuario final, teniendo siempre presente su razón de ser y tomando además la iniciativa de evolucionar siempre para mejorar.

### 3.4. Trabajo realizado en el periodo de Trabajo Terminal I

En este capítulo se muestran las iteraciones que se realizaron durante los primeros 4 meses del año 2018, periodo en el cual se llevó a cabo el desarrollo de trabajo terminal I, siguiendo la metodología Scrum, por lo que el trabajo se dividió en sprints (iteraciones). Con cada iteración se trabajaban nuevos aspectos de la aplicación, concentrándonos principalmente en el análisis y en el diseño de la propia, pues son éstas las bases para obtener los mejores resultados, trabajando, además, en cada iteración sobre correcciones de las anteriores, considerando

### CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

errores y aspectos a mejorar, para en efecto llegar a los antes mencionados. Sin embargo, no solo se trabajó con el análisis y el diseño, poniendo atención también en el desarrollo, pues se fijan los pilares que, junto al análisis, pronto nos llevarían a la implementación directa de ESCOMobile. Así, lo anterior se desglosa a continuación:

**Primera iteración:** En la primera iteración se obtuvo un primer acercamiento al desarrollo de aplicaciones en Android y la forma en que éstas trabajan, pues se realizó una investigación acerca de los aspectos fundamentales las mismas, con el fin de comprender los conceptos del desarrollo de aplicaciones en esta plataforma móvil y poder llevarlos a la práctica. Es aquí donde se realizan pequeñas apps independientes de prueba con temas fuera del concepto de ESCOMobile, pero que en un futuro sería de gran utilidad para el desarrollo de la misma. En resumen, en esta iteración se realizó:

- Investigación teórica sobre el funcionamiento de Android, sus conceptos y aplicaciones.
- Desarrollo de pequeñas aplicaciones de prueba con temas "aislados" para reafirmar lo aprendido.

**Segunda iteración:** Se comienza a organizar la realización de la app en cuanto a análisis y diseño nos referimos, se hizo un análisis de lo que se va a realizar con ESCOMobile, realizando encuestas, y preguntando opiniones para formular una problemática y encontrar la forma óptima de atacarla y cumplir los objetivos. De ese análisis se obtuvieron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, un primer acercamiento a los posibles casos de uso a contemplar, así como la identificación de los actores a interactuar con la app. Concretamente, en esta iteración se llevó a cabo:

- Encuesta a alumnos de ESCOM sobre su experiencia en la misma.
- Detección de requerimientos funcionales y no funcionales.

**Tercera iteración:** A lo largo de esta tercera iteración se comienza el análisis y diseño de la aplicación, proponiendo un diseño limpio pensado para smartphones android. Se establecen los dos primeros módulos de la app, tal cual se pensó en ese momento: acceso y mapa, teniendo así la introducción del que fuera el centro del futuro prototipo, el mapa de la ESCOM. Diseñando entonces el mismo, gracias a un bosquejo de la Superior de cómputo, fotografías, nuestra experiencia en la misma y el apoyo de una arquitecta quien se encargó de digitalizar ideas y bocetos. Se comienza redacción de documento técnico de la app, con casos de uso de los módulos previamente mencionados, mensajes, reglas de negocio y maquetado. Todo ello con LaTeX y Balsamiq Mockups. El avance que se tuvo en esta iteración fue:

- Bosquejo para implementar mapa de ESCOM.
- Digitalización de bocetos del mapa de ESCOM, para la primera planta de la misma.
- Detección de los dos primeros módulos del sistema (acceso y mapa) y sus casos de uso.
- Diseño de pantallas (maquetas) para los casos de uso de los módulos acceso y mapa.
- Redacción de primeras reglas de negocio y mensajes para los anteriores.
- Redacción de los casos de uso.

**Cuarta iteración:** Para la cuarta iteración se corrigen observaciones de la iteración anterior, para las maquetas, reglas de negocio, mensajes y casos de uso en general. Se comienza con la construcción de la base de datos del sistema, tras previo análisis de la misma. Se realiza modularización completa del sistema obteniendo del mismo 10 módulos (acceso, mapa, alumno, profesor, administración, cita, evento, web evento, web club, web bolsa) y los casos de uso que a éstos pertenecen, para los cuales se diseñan pantallas (maquetas). El trabajo que se realizó durante el presente fue:

- Correcciones a las observaciones realizadas en la iteración anterior.
- Diseño de pantallas (maquetas) para los casos de uso de los 8 módulos restantes.

## CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

- Redacción de primeras reglas de negocio y mensajes para los módulos de alumno y profesor.
- Redacción de los casos de uso para los módulos de alumno y profesor.

**Quinta iteración:** En la presente iteración, además de trabajar de nueva cuenta en correcciones realizadas durante la iteración anterior, nos concentramos en la redacción de casos de uso para los módulos de administración, cita, evento y web evento, así como las reglas de negocio y mensajes usados en éstos. Así, el trabajo realizado en esta iteración fue:

- Correcciones a las observaciones realizadas en la iteración anterior.
- Redacción de reglas de negocio y mensajes para los módulos administración, cita, evento y web evento.
- Redacción de casos de uso para los antes mencionados.

**Sexta iteración:** Durante la sexta iteración, se corrigen observaciones anteriores y se comienza con la redacción de la documentación técnica del sistema que contiene casos de uso (previamente escritos), introducción, justificación, objetivos, marco teórico, estado del arte, análisis de riesgos, descripción de pantallas, etc. Se redactan además casos de uso para los módulos restantes (web club y web bolsa). Se plantea idea para prototipo a entregar en la presentación de TT1.

- Correcciones a las observaciones realizadas en la iteración anterior.
- Redacción de documento técnico con los puntos mencionados.
- Redacción de reglas de negocio y mensajes para los módulos de web club y web bolsa.
- Redacción de casos de uso para los módulos descritos.
- Planeación de prototipo para TT1.

**Séptima iteración:** A lo largo de esta séptima iteración se pone especial énfasis en la corrección del documento técnico, los casos de uso y capítulos que contiene. Se trabaja con el prototipo a entregar, el cual se decidió que tendría los dos primeros módulos del sistema, acceso y mapa, siendo este último la versión para el actor "invitado", es decir, que solo permite consulta del mapa propiamente dicho, sin búsquedas o añadidos. Se comienza redacción de reporte final.

- Correcciones al documento técnico del sistema.
- Desarrollo del prototipo para entrega en TT1.
- Redacción de reporte final.

**Octava iteración:** En la octava y última iteración antes de la presentación de TT1, se corrigen ambos documentos y prototipo. Se realizan diapositivas a presentar y se exponen previamente ante directores y una sinodal (Rocío Palacios). Se prepara todo para la presentación oficial.

### 3.4.1. Resultados obtenidos durante el Trabajo Terminal I

Los resultados obtenidos durante el periodo de desarrollo de trabajo terminal 1 son principalmente dos, mismos que se mencionan a continuación:

**Documentación:** Como bien se puede observar en los párrafos anteriores, el análisis y el diseño fueron pieza clave durante el tiempo transcurrido en el periodo de TT1, teniendo así un principal enfoque en los casos de uso y la documentación que éstos conllevan. Así bien, se generan dos principales documentos. El primero de ellos, la documentación técnica del sistema, contiene aquellos aspectos importantes para el mismo, como introducción, justificación, problemática, propuesta de solución, objetivos a alcanzar, diagramas UML, arquitectura

## CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

de la aplicación, casos de uso, modelado y reglas del negocio, entre otros. El segundo documento, es un reporte que contiene el trabajo que se realizó a lo largo del TT1, cómo se realizó y lo que se consiguió con el antes mencionado.

**Prototipo de aplicación:** Se desarrolla un prototipo de aplicación basado en los dos primeros módulos de ESCOMobile, los cuales son acceso y mapa. Teniendo en de este último solo el acceso a invitados, es decir, sin permitir realizar búsquedas. Las acciones concretas que el prototipo permite son: registro de un usuario, login para el mismo y consulta de mapa para invitados.

### 3.5. Observaciones realizadas en la presentación de Trabajo Terminal I

Durante la presentación de trabajo terminal I, antes mencionada, se expusieron ante los directores, sinodales (solo dos presentes de los tres asignados, siendo éstos la profesora Rocío Palacios y el profesor Asunción Enriquez) y el resto de asistentes los resultados del trabajo realizado a lo largo del periodo de TT1, teniendo por parte del jurado calificador preguntas que sirvieron para aclarar dudas acerca del sistema o bien, para plasmar puntos a corregir en aspectos concretos de ESCOMobile. Dichas observaciones se desglosan a continuación, organizadas por cada uno de los participantes del jurado.

**Vélez Saldaña Ulises, Director:** Las observaciones sobre el trabajo por parte del Director Ulises fueron mínimas, centrándose en la forma en que se iba a obtener calidad en el sistema gracias al hecho de definir métricas ante las mismas, además de solicitar la entrega de más prototipos a lo largo del trabajo terminar II, así como el análisis y diseño ya terminado y corregido. Por otro lado, el profesor resaltó el trabajo realizado, haciendo hincapié en el análisis, diseño, arquitectura y prototipo obtenidos.

**Luna Benoso Benjamín, Director:** Por parte del profesor Benjamín, las observaciones fueron mayormente positivas, pues, al igual que el profesor Ulises, hizo notar de buena forma el trabajo realizado durante el semestre de TT1. Sin embargo, indicó que quedó un punto sin abordar que, a su punto de vista, era de suma importancia, éste es: el precio de la aplicación y la forma en que se va a distribuir. Tomando conciencia al respecto se tomó como un punto a resolver, pues concordamos con la opinión del profesor al ser un punto importante.

**Palacios Solano Rocío, Sinodal:** Las observaciones realizadas por parte de la profesora Rocío fueron de igual manera bien recibidas, útiles y concretas. La sinodal se centró en el uso que los profesores le darían a la aplicación y el rol que éstos jugarían en la misma. Pues no todos los profesores de la ESCOM tienen el mismo perfil, es decir, unos son profesores con base, otros son invitados de otras escuelas, entre otros. De igual forma hizo notar ciertos problemas de redacción y ortografía en los documentos entregados.

**Enriquez Zarate José Asunción, Sinodal:** Finalmente, tenemos las observaciones del sinodal Asunción, que fueron rígidas y numerosas. El profesor hizo notar que la redacción y la ortografía con las que se redactaron los documentos fueron pobres, habiendo en ellos bastantes errores ortográficos, mismos que combinados con una mala redacción y organización resultarían en un documento con más de un punto a mejorar. Por otro lado, el profesor hizo notar su interés con el módulo de web bolsa, mismo que, según él, carecía de planeación, pidiendo se pusiera mayor atención en el antes mencionado. Por último, el profesor realizó observaciones generales sobre el sistema y el prototipo, pidiendo además más entregas con más contenido al respecto.

Así, en ausencia del tercer sinodal (Macario Hernández), las preguntas cesaron, las observaciones se dieron y el trabajo terminal I se dio por concluido. Se acordó se trabajaría en las observaciones realizadas y se presentarían en TT2 junto al resto del sistema y el trabajo prometido en la sección de trabajo a futuro, mismo que es parte del trabajo realizado en el actual periodo de Trabajo Terminal 2.

---

Trabajo realizado durante el Trabajo Terminal II

---

### 4.1. Trabajo realizado a lo largo de Trabajo Terminal II

En el presente apartado se muestra el trabajo realizado durante el periodo de Trabajo Terminal II, el cual consideramos a partir de la segunda mitad del mes de Mayo del presente año, hasta diciembre del mismo. Las iteraciones contempladas para el referido son 13, mismas cuya distribución se pueden observar en el esquema debajo, mismo que muestra también el contraste con las iteraciones consideradas en el trabajo terminal I.

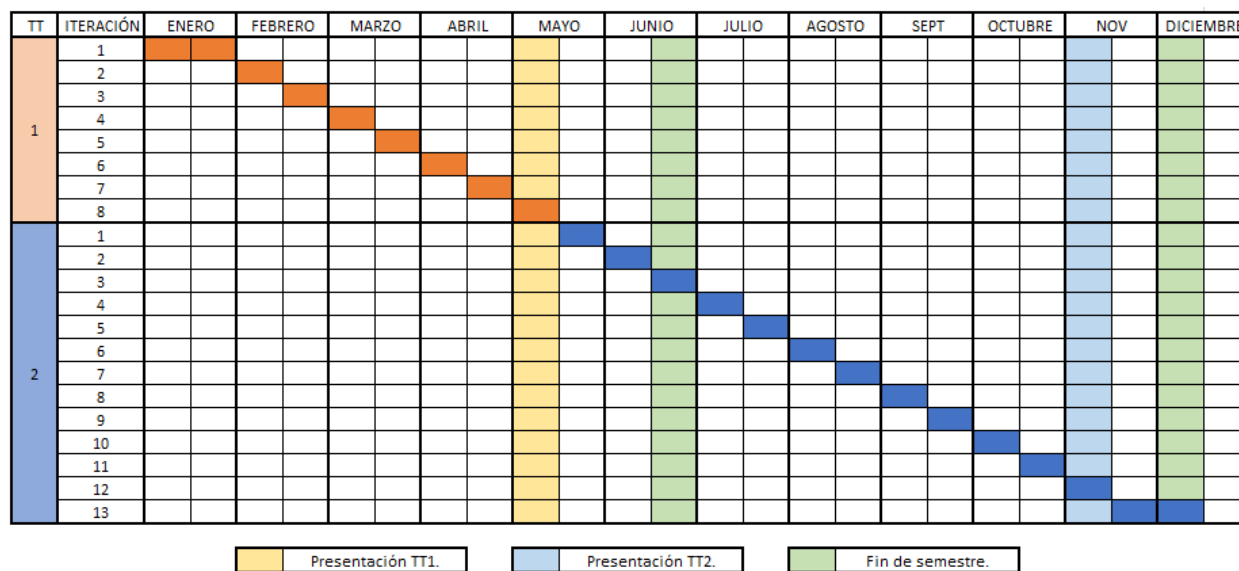


Figura 4.1: Iteraciones realizadas a lo largo de TT1 y TT2.

A continuación, se describen cada una de las iteraciones realizadas en el periodo de Trabajo Terminal II.

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

### 4.1.1. Primera iteración

**Objetivo:** Replantear estructura de los módulos para Bolsa de trabajo.

**Descripción:** En esta primera iteración se revisa la modularización del sistema, ya que, a petición del uno de los sinodales, se debía de reconsiderar la forma en que se estaba manejando el módulo de web bolsa. Por lo que se decide revisar de nuevo la planeación, el análisis y diseño de lo trabajado en TTI, de donde se realizan unos primeros cambios al módulo de web bolsa. Sin embargo, las consideraciones que se tenían para el antes mencionado eran bastantes, por lo que se rediseña por completo el módulo, dando paso a la eliminación de éste y a la creación de dos nuevos módulos referentes a la bolsa de trabajo: Bolsa web y Alumno bolsa.

Para ello, se realizan investigaciones sobre la bolsa de trabajo y la forma en que las empresas logran ofertar empleos a través de esta última. Se obtiene información de SIBOLTRA, de su estructura, y de la forma que trata a las ofertas laborales. Con la información recabada, nos percatamos que no es el enfoque que la aplicación o la comunidad ESCOM requería, pues, a pesar de ser el origen de ello, no era necesario trabajar desde ese punto de vista, sino obtener la información directamente de la propia ESCOM por medio del departamento de extensión y apoyos educativos, debido a que es el propio encargado del mencionado quien se encarga de realizar el proceso de registro de empresas para ofertar empleos, de recibir las propuestas, de llevar el control de las mismas, de generar boletines con la información obtenida y de publicar el mismo por medio de sus redes sociales (asociadas al departamento). Así bien, se decide acudir con el encargado del departamento antes mencionado, presentarle el proyecto, comentarle de la idea postulada para los módulos de bolsaWeb y alumnoBolsa e invitarle a colaborar en el desarrollo de éstos, teniendo una respuesta entusiasta y positiva al respecto.

Fue así, que comenzamos a tener juntas con José Francisco Serrano García (actual encargado del departamento de extensión y apoyos educativos), con el fin de obtener información detallada acerca de los procesos que éste realiza para hacer llegar la información de las ofertas de trabajo de la bolsa de trabajo a los alumnos y comunidad en general de la ESCOM. Una vez obtenida dicha información, proseguimos con el análisis y el diseño (en maquetado) del módulo de Bolsa web, mismo que se pensó para uso de Francisco, en sustitución de todos los procesos que él realiza para compartir la información de la bolsa de trabajo en ESCOM. Los casos de uso obtenidos para este módulo son 10 y giran en torno al registro, edición, eliminación y consulta de las empresas y ofertas de trabajo en el sistema web que se diseña para cubrir este aspecto.

Concretamente, para esta iteración, el trabajo realizado fue:

- Replanteamiento de la modularización del sistema, obteniendo dos primeros y nuevos módulos centrados en la bolsa de trabajo en ESCOM: bolsaWeb y alumnoBolsa.
- Investigación sobre SIBOLTRA y la bolsa de trabajo en el IPN.
- Investigación sobre procesos realizados en el departamento de extensión y apoyos educativos para los procesos en torno a la bolsa de trabajo.
- Toma de requisitos con encargado del departamento para generar propuestas.
- Identificación de casos de uso para el módulo bolsaWeb.
- Diseño de maquetas sobre el módulo mencionado.

### 4.1.2. Segunda iteración

**Objetivo:** Presentar propuestas de solución para nuevos módulos de Bolsa de Trabajo.

**Descripción:** Para la segunda iteración se presenta la propuesta de pantallas al licenciado Francisco, se obtiene retroalimentación del mismo y se corrigen o añaden a las pantallas los puntos importantes tomados de las

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

observaciones mencionadas. Con ello, se comienza la redacción de los nuevos casos de uso para el módulo de bolsaWeb, con sus respectivas reglas de negocio y mensajes.

Por otro lado, de manera casi paralela, se empieza el desarrollo del módulo como página web, para el cual se requirieron tecnologías y herramientas tales como HTML5, CSS, php, MySQL, Java Script, JQuery, JSON, entre otros. Teniendo así la creación del servidor de la app. Es importante mencionar que para el desarrollo del servidor, del cliente (vistas del sistema para Francisco) y demás aspectos relevantes como la base de datos, se debieron conocer la forma en que los servidores de ESCOM podrían alojar a la aplicación, pues, gracias a pláticas con nuestros directores y el director de la ESCOM, licenciado Andrés Ortigoza, se determinó que la app podría ser huésped en la propia ESCOM y sus servidores, así bien, una vez conocida la información de los servidores, la base de datos, entre otros, de la superior de cómputo y cómo es que éstos trabajan, se procede a reestructurar la base de datos de ESCOMobile, adaptándola al nuevo negocio de la bolsa de trabajo, además de hacer pruebas con JSON para el envío de información en el sistema.

Es entonces que se presenta un primer prototipo del sistema web al licenciado Serrano y se recibe, de nueva cuenta, retroalimentación sobre el sistema, la información manejada y la forma en que es compartida.

El avance concreto obtenido en esta iteración fue:

- Realización de correcciones y agregados en el modelado de maquetas para bolsaWeb.
- Investigación sobre posibles formas de realizar y alojar el servidor de ESCOMobile.
- Investigación acerca de los servidores de ESCOM y cómo trabajan.
- Adaptación de la base de datos a los nuevos requerimientos.
- Pruebas con JSON para el envío de información.
- Redacción de reglas de negocio y mensajes para módulo bolsaWeb.
- Redacción de casos de uso del módulo mencionado.
- Desarrollo de servidor de ESCOMobile.
- Realización de página web dedicada a la bolsa de trabajo en ESCOM.

### 4.1.3. Tercera iteración

**Objetivo:** Presentar prototipo de los nuevos módulos del sistema: alumnoBolsa y bolsaWeb.

**Descripción:** En este periodo de tiempo se continuó trabajando sobre el sistema web referente al módulo bolsaWeb de ESCOMobile, corrigiendo, primeramente, las observaciones realizadas en las juntas con el encargado del departamento de extensión y apoyos educativos, agregando además detalles sobre el registro de ofertas y empresas, que permiten facilitar el trabajo del encargado del departamento.

Es aquí cuando se agregan al sistema web nuevos e interesantes aspectos, como el inicio de sesión en el sistema por medio de Facebook, la generación automática de boletines de ofertas de trabajo y la publicación también automática de éstos en Facebook gracias al previo inicio de sesión y su conexión con ESCOMobile.

Además, es cuando se comienza con el análisis y diseño del segundo módulo la bolsa de trabajo: alumno-Bolsa. Un módulo dedicado a la aplicación móvil, con el cual alumnos y profesores de la ESCOM que utilicen la app, podrán consultar las ofertas de trabajo registradas y publicadas, directamente desde la app en un smartpho-  
hone. Se realizan pantallas del módulo y se comienza con la redacción de reglas de negocio, mensajes y casos de uso para el mismos.

Con lo anterior, se tenía casi cubierto el aspecto de bolsa de trabajo, solicitado por el profesor Asunción, dando



## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

pie al desarrollo de la app ESCOMobile tal cual se tenía planeado.

Para esta iteración el avance que se obtuvo fue el siguiente:

- Realización de correcciones y agregados en el modelado de maquetas para bolsaWeb.
- Investigación e implementación sobre inicio de sesión al sistema por medio de Facebook.
- Generación automática de boletines como añadido al sistema.
- Publicación automática de boletines en Facebook, como segundo añadido.
- Identificación de casos de uso para módulo alumnoBolsa.
- Análisis, diseño y construcción de maquetas para el referido.
- Redacción de reglas de negocio, mensajes y casos de uso para alumnoBolsa.

### 4.1.4. Cuarta iteración

**Objetivo:** Reorganizar estructura de módulos que componen ESCOMobile, replanteando el negocio.

**Descripción:** Para la presente se hacen correcciones al módulo bolsaWeb quedando en una versión beta, al estar revisada por el licenciado Francisco. Así nos concentramos en la implementación del su módulo hermano, alumnoBolsa, con el cual se pretende llevar las ofertas de trabajo previamente publicadas a los alumnos de ESCOM por medio de ESCOMobile. Así, se desarrolla el módulo descrito, se presenta a directores y encargado del departamento y se obtienen observaciones al respecto, por ejemplo, que no solo se consulten la información de las ofertas de trabajo en el sistema, sino tener interacción entre el smartphone y el usuario quien consulta las anteriores, pues es posible usar la propia consulta como punto de extensión para contactar a la empresa que oferta el empleo.

Por otro lado, una vez obtenida retroalimentación para el módulo de alumnoBolsa, se comienzan a reorganizar los nueve módulos restantes que componían a ESCOMobile y que fueron dados a conocer durante la presentación de TT1, pues gracias a los comentarios de directores y sinodales, nos percatamos que el enfoque que se le había dado no era el mejor. Es entonces que se vuelve a analizar el diseño y el alcance propuesto para ESCOMobile, se ajustan ciertos aspectos y se realiza una reestructuración completa en la planeación del sistema, siempre respetando los objetivos del proyecto y la esencia del mismo, así como los objetivos y los resultados prometidos.

Es aquí donde se plantea desde cero la estructura de la app, completando los dos módulos previamente realizados y modificando, expandiendo y mejorando los primeros dos presentados durante TT1 (acceso y mapa), de donde, ahora se cuenta con 8 módulos para la app, resultado de nuevo profundo análisis realizado. Los módulos considerados dentro de ESCOMobile son: Acceso, Mapa, Alumno, AlumnoBolsa, AlumnoProfesor, Profesor, Citas y BolsaWeb. Siendo cada uno de ellos muy concreto y específico con respecto al rol que juegan en el sistema y lo que permiten hacer a los actores dentro del mismo.

Por último, en esta iteración, se presenta la nueva estructura a directores y sinodales, mismos que concordaron ante ella y se comenzó la planeación del análisis, diseño, desarrollo e integración de los nuevos módulos al sistema.

A continuación se muestran los módulos que componían a ESCOMobile, así como los nuevos módulos que dan vida al sistema.

De lo anterior, podemos observar que durante este periodo de tiempo se pudo trabajar en:

- Realización de correcciones y agregados en el modelado de maquetas para bolsaWeb.
- Desarrollo del módulo alumnoBolsa.
- Revisión de protocolo, análisis, diseño e implementación de trabajo en TT1.

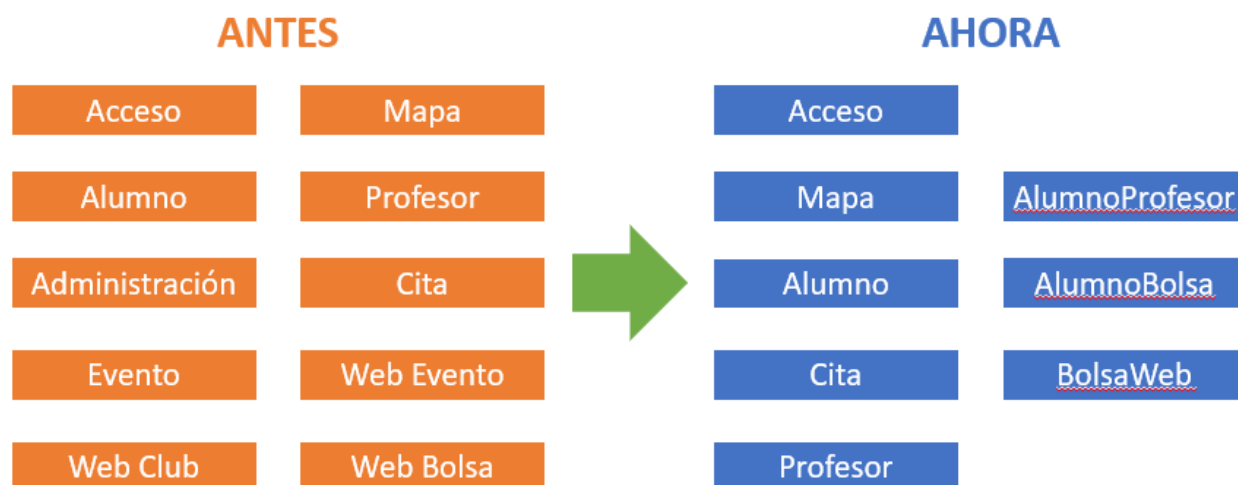


Figura 4.2: Comparativa entre estructuras de ESCOMobile y sus módulos.

- Reestructuración de los módulos en ESCOMobile.

#### 4.1.5. Quinta iteración

**Objetivo:** Presentar prototipo de la app presentado en TT1 (módulos de acceso y mapa) con correcciones y añadidos.

**Descripción:** Durante la quinta iteración se realizaron correcciones en el módulo de alumnoBolsa y se presenta un nuevo prototipo de éste. Además, se retoman primeramente los dos primeros módulos de la nueva estructura de ESCOMobile, éstos son Acceso y Mapa, para su adaptación al nuevo modelo del sistema. Se reescriben más adelante por completo los casos de uso correspondientes a los anteriores, con sus respectivas reglas de negocio y mensajes.

En esta iteración se vuelven a tomar fotografías de la ESCOM y se realizan nuevos bocetos para completar los pisos restantes de la institución para su digitalización, además se realiza diseño de logo para el sistema. Posteriormente, una vez obtenido lo anterior se procede a digitalizar los mapas y logo para su implementación dentro del sistema. Y se redactan los términos y condiciones que el usuario debe aceptar para poder ser registrado en el sistema y utilizar los servicios que éste le brinda.

Además, se realizan maquetas para los 4 módulos que no tenían el diseño en maquetado, éstos son: Alumno, AlumnoProfesor, Profesor y Citas, y se rediseñan las propias para los módulos de acceso y mapa, adaptándolos al nuevo modelo propuesto.

Es entonces que se comienza con la adaptación de diseño y redacción de casos de uso, reglas de negocio y mensajes para los nuevos casos de uso en los módulos de acceso y mapa, permitiéndonos además completar el desarrollo de los mismos en sus casos de uso de alta prioridad, ya con la implementación de los nuevos mapas y el desarrollo de la búsqueda de profesores, para la cual se tuvo que investigar y realizar una conexión entre nuestra base de datos y la vista proporcionada por el licenciado Ortigoza con la información de los profesores en ESCOM, sus horarios, clases y salones.

Finalmente, en esta iteración, se integra todo lo anterior en la aplicación móvil de ESCOMobile y se presenta prototipo a directores y sinodales.

A continuación se muestran algunas de las pantallas diseñadas para el sistema, para los módulos de la nueva

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

estructura propuesta para ESCOMobile.



Figura 4.3: Diseño de algunas pantallas de módulos para ESCOMobile A.

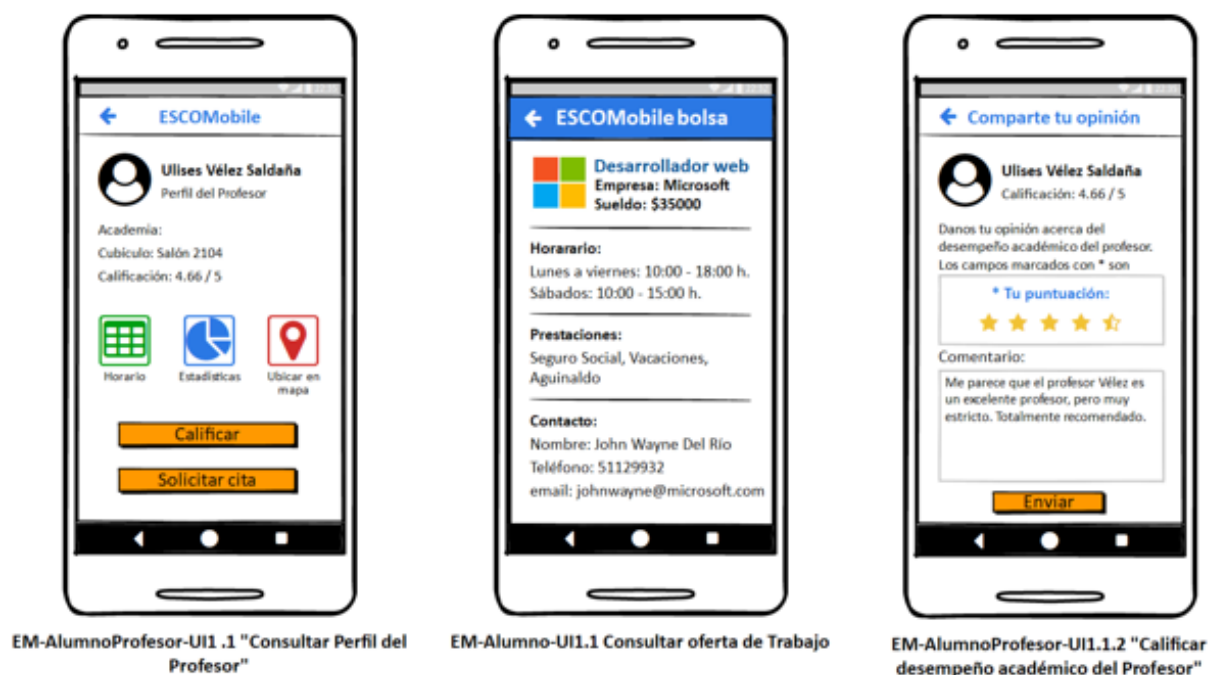


Figura 4.4: Diseño de algunas pantallas de módulos para ESCOMobile B.

Así, se tiene que el trabajo realizado para esta iteración es:

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

- Realización de correcciones y agregados para el módulo de alumnoBolsa.
- Adaptación de los módulos de acceso y mapa al nuevo modelo.
- Realización de bocetos para los mapas restantes y logo de la aplicación.
- Redacción de los términos y condiciones para poder registrarse en el sistema.
- Diseño de maquetas para los módulos Alumno, AlumnoProfesor, Profesor y Citas.
- Rediseño de pantallas para los módulos de acceso y mapa, además de creación de pantallas para los nuevos casos de uso que se agregaron a los antes mencionados.
- Redacción de reglas de negocio, mensajes y casos de uso para los rediseñados casos de uso de acceso y mapa.
- Conexión de base de datos con vista otorgada con la información de los profesores.
- Desarrollo de los módulos acceso y mapa con búsqueda de profesores integrada.
- Entrega de prototipo.

### 4.1.6. Sexta iteración

**Objetivo:** Analizar y diseñar módulos alumno, alumnoProfesor, profesor y citas, pertenecientes a la nueva estructura del sistema.

**Descripción:** Para esta sexta iteración se corrigieron detalles y observaciones sobre el prototipo entregado anteriormente, dejando los primeros módulos desarrollados del sistema (acceso, mapa, bolsaWeb y alumnoBolsa) en estado de beta. Así se comenzaron a redactar las reglas de negocio, mensajes y casos de uso para los dos siguientes módulos: alumno y profesor. Por otro lado, se comienza la redacción de los guiones de prueba de los módulos bolsaWeb y alumnoBolsa, mismos que contemplan posibles situaciones ante las cuales la aplicación puede estar expuesta (en estos módulos), con el fin de localizar errores, que no se pueden presentarse en el uso cotidiano de la misma, y corregirlos.

Por otra parte, se comienza con la redacción de la documentación técnica, misma que se redacta desde cero, pues el nuevo negocio lo requería de esa manera. Para esta iteración se redactó la introducción, la justificación, el estado del arte y el marco teórico.

Debajo se muestra un fragmento de uno de los guiones de prueba, como ejemplo del comienzo de la redacción de los mismos.

De tal forma, que el trabajo concreto realizado durante esta iteración fue:

- Realización de correcciones y agregados para el prototipo anterior.
- Redacción de reglas de negocio y mensajes para los módulos alumno y profesor.
- Redacción de los casos de uso para los anteriores.
- Redacción de guiones de prueba para los módulos de bolsaWeb y alumnoBolsa.
- Comienzo de documentación técnica, contemplando introducción, justificación, estado del arte y marco teórico.

Figura 4.5: Fragmento de quión de prueba para el módulo de bolsaWeb.

**Objetivo:** Entregar prototipo con los módulos de alumno y profesor programados y los módulos bolsaWeb y alumnoBolsa probados.

Para el análisis y el diseño se consideró la redacción de los casos de uso correspondientes al módulo de alumnoProfesor, conteniendo en éste las reglas de negocio y mensajes necesarios para la realización del mismo, así como la descripción de sus pantallas y la revisión de los propios. Pues, es necesario entregar un buen trabajo en los mencionados, ya que son base para su desarrollo próximo.

Para el apartado de pruebas, se comienzan a realizar las pruebas para los módulos de bolsaWeb y alumno-Bolsa, tomando como referencia los guiones previamente escritos, por tanto, se crea también un archivo (en este caso en la nube) para escribir y atender incidencias en el sistema, obtenidas gracias a las pruebas realizadas. Asimismo, se comienza la redacción de guiones de prueba para los módulos de acceso y mapa, basados en sus propios casos de uso.

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

---

Finalmente, se continúa con la redacción del documento, esta vez acoplando al mismo los casos de uso previamente escritos y agregando objetivos, problemática, tecnologías a usar e identificación de requerimientos funcionales y no funcionales.

Así, para esta iteración el trabajo realizado se menciona a continuación:

- Redacción de reglas de negocio y mensajes para el módulo alumnoProfesor.
- Redacción de los casos de uso para el anterior.
- Desarrollo de los módulos alumno y profesor.
- Redacción de guiones de prueba para los módulos de mapa y acceso.
- Pruebas para los módulos bolsaWeb y alumnoBolsa.
- Redacción de objetivos, problemática, tecnologías a usar e identificación de requerimientos funcionales y no funcionales en la documentación técnica.
- Entrega de prototipo del sistema hasta los módulos programados.

### 4.1.8. Octava iteración

**Objetivo:** Entregar prototipo con el módulo de alumnoPofesor programado y los módulos acceso y mapa probados. Buscar alojamiento de la app en los servidores de ESCOM.

**Descripción:** En esta iteración, al igual que en la anterior, el trabajo se dividió principalmente en cuatro aspectos, los cuales son: Análisis y diseño, desarrollo, pruebas y redacción del documento. De bajo se hace una breve descripción de la manera en que se enfocó cada uno de estos aspectos en el trabajo a entregar.

En el apartado del análisis y el diseño se trabajó principalmente con el módulo de citas, un módulo de especial importancia en la aplicación, pues al igual que el mapa, es uno de los más grandes atractivos en la app. Así, se comienza el análisis y diseño, contemplando la redacción de sus correspondientes casos de uso, incluyendo con éstos la redacción de las reglas de negocio y mensajes necesarios para la realización de los mismos, así como la descripción de sus pantallas y la revisión de los propios.

En el aspecto del desarrollo, se realizan primeramente las correcciones de las incidencias encontradas anteriormente. Se comienza con la implementación del módulo alumnoProfesor, mismo que también es de suma importancia en el sistema, pues, permite interactuar a los alumnos y profesores por medio de la consulta de la información de los mismos, así como brindar sus opiniones acerca del desempeño que los docentes tienen en la Superior de cómputo desempeñando su labor. Los casos de uso contemplados son, de nueva cuenta, los de alta prioridad. Considerando la investigación e implementación de nuevos conocimientos para su realización. Teniendo al finalizar el desarrollo del presente módulo un nuevo prototipo.

Por otro lado, se contemplan aspectos que serán necesarios en el desarrollo futuro, como lo son las notificaciones en la aplicación, mismas que son usada en el módulo de citas, por ejemplo. Por lo que se comienza a investigar al respecto y a realizar pruebas con ellas.

Además, se realiza la petición del servidor en ESCOM para alojar la aplicación en el mismo, la atención brindada por el profesor Antonio fue muy grata en todo momento, cooperó gustosamente con el proyecto, por lo cual se preparó todo para alojar parte del sistema en el servidor de la escuela.

En el aspecto de las pruebas, se realizan las mismas para los módulos de acceso y mapa, tomando como referencia los guiones previamente escritos. Asimismo, se comienza la redacción de guiones de prueba para los módulos de alumno y profesor, basados en sus respectivos casos de uso.

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

---

Por último, continuamos agregando aspectos a la documentación técnica del sistema, como lo son, descripción de los módulos, sus casos de uso y diagramas de casos de uso.

De donde, el trabajo obtenido a lo largo de esta iteración fue:

- Corrección de incidencias encontradas.
- Redacción de reglas de negocio y mensajes para el módulo de citas.
- Redacción de los casos de uso para el anterior.
- Desarrollo del módulo alumnoProfesor.
- Redacción de guiones de prueba para los módulos de alumno y profesor.
- Pruebas para los módulos acceso y mapa e incidencias para los mismos.
- Redacción de módulos y diagramas de casos de uso dentro de la documentación técnica.
- Pruebas con notificaciones dentro de Android.
- Petición de alojamiento de ESCOMobile en los servidores de ESCOM.
- Preparación y alojamiento de la app en ESCOM.
- Entrega de prototipo del sistema hasta los módulos programados.

### 4.1.9. Novena iteración

**Objetivo:** Entregar prototipo con el módulo de citas programado y el módulo de alumnoProfesor probado.

**Descripción:** Al igual que las iteraciones anteriores, la presente se enfoca en los cuatro puntos anteriormente tratados, los cuales son análisis y diseño, desarrollo, pruebas y documentación. En seguida se describe el trabajo realizado en este periodo de tiempo para cada uno de estos apartados.

Para el primero de los mencionados se realizó una completa revisión del módulo de citas, pues, como ya hemos mencionado, lo consideramos pilar de la aplicación.

Para el apartado de desarrollo, se trabaja con las correcciones de incidencias encontradas en la iteración anterior. Y se comienza con la implementación del módulo de citas, teniendo muchos aspectos a considerar durante el mismo, como la interacción propia que tienen los actores para con el sistema, el envío de notificaciones y el tratado de las citas para con los actores. Asimismo, con el apartado de "agendar citas", para dar paso a un completo módulo de citas disponible para la app.

Para este momento del trabajo ya se cuenta con la aplicación en el servidor, por lo que puede ser accedida desde cualquier parte en cualquier momento, con el simple hecho de instalar el APK de la misma. Así, de comienza la distribución de la app con nuestros amigos cercanos de ESCOM que cuenten con un smartphone android, para que puedan ir probándola y dar su opinión como usuarios directos.

En el aspecto de las pruebas, se realizan las mismas para los módulos de alumno y profesor, tomando como referencia los guiones previamente escritos. Asimismo, se comienza la redacción de guiones de prueba para el módulo de alumnoProfesor, basados en sus respectivos casos de uso.

Además, para el documento técnico del sistema, se empiezan a tener correcciones acerca de la forma en que se redactó y faltas en la ortografía, por lo que se inicia a depurar el mismo, de estos errores.

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

Finalmente, debe mencionarse, que durante esta iteración se realizaron cambios importantes en el equipo detrás de ESCOMobile, pues uno de los integrantes del equipo decidió no participar más en el mismo, debido a la gran carga de trabajo, siendo su parte (digitalización de mapas) retirada de la aplicación.

Así bien, lo acontecido durante esta iteración se describe a continuación.

- Corrección de incidencias encontradas.
- Revisión de análisis y diseño para citas.
- Desarrollo del módulo citas.
- Redacción de guiones de prueba para el módulo de alumnoProfesor.
- Pruebas para los módulos alumno y profesor e incidencias para los mismos.
- Corrección de documento técnico del sistema.
- Reorganización del equipo de ESCOMobile.
- Entrega de prototipo del sistema hasta los módulos programados.

### 4.1.10. Décima iteración

**Objetivo:** Realizar pruebas generales en el prototipo presentado.

**Descripción:** Para el momento en que transcurría esta iteración la presentación de Trabajo Terminal II estaba muy próxima, por lo que debíamos concentrarnos en el trabajo que se iba a presentar, haciéndolo de la mejor manera posible. Así, para la presente se realizó el siguiente trabajo.

Se trabaja en probar de nueva cuenta la aplicación en los módulos anteriores para encontrar más incidencias, a parte de las ya encontradas en iteraciones pasadas. Se comienzan a corregir aspectos generales de la app, como íconos, colores de pantallas, etc. Además, se realizan nuevos mapas de ESCOM para la app, gracias al apoyo de una diseñadora gráfica.

En el aspecto de las pruebas, se realizan las mismas para el módulo de alumnoProfesor, tomando como referencia los guiones previamente escritos. Asimismo, se comienza la redacción de guiones de prueba para el módulo de citas, basados en sus respectivos casos de uso.

Además, para el documento técnico del sistema, se continúan con correcciones acerca de redacción, ortografía y apartados generales del mismo.

Así bien, lo acontecido durante esta iteración se describe a continuación.

- Corrección de incidencias encontradas.
- Pruebas generales de la app.
- Redacción de guiones de prueba para el módulo de citas.
- Pruebas para los módulos alumnoProfesor e incidencias para los mismos.
- Corrección de documento técnico del sistema.
- Entrega de prototipo del sistema hasta los módulos programados.



## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

### 4.1.11. Decimoprimer iteración

**Objetivo:** Entregar documentación del sistema y prototipo corregido.

**Descripción:** Para esta iteración se comienza, principalmente, a organizar todo lo referente a la presentación de trabajo terminal II. Se continúan haciendo correcciones a la documentación técnica del sistema, y se comienza la redacción del presente reporte final de trabajo, que incluye, entre otras cosas, antecedentes del trabajo, trabajo realizado, resultados y trabajo a futuro.

Se continúa probando el sistema, con especial énfasis en el módulo de citas, tomando como referencia los guiones previamente escritos. Además, se corrigen incidencias y se comienza a mostrar avances generales del sistema a los directores y sinodales, se empiezan a obtener las firmas para poder presentar. Se considera la distribución de la app, para lo cual se tienen citas con el licenciado Ortigoza, mismo que se encuentra involucrado en el proceso.

Así, el trabajo que se realizó a lo largo de la presente fue:

- Corrección de incidencias encontradas.
- Pruebas generales de la app.
- Corrección de documento técnico del sistema.
- Redacción de reporte final de trabajo.
- Pruebas para el módulo de citas.
- Corrección de documento técnico del sistema.
- Entrega de avances generales a directores y sinodales.

### 4.1.12. Decimosegunda iteración

**Objetivo:** Preparar diapositivas, publicidad, comerciales, etc. del sistema para presentación de TT2.

**Descripción:** La presente iteración es la iteración final, por lo que el trabajo que se realizó se concentra en correcciones del sistema, así como en los documentos técnico y reporte, agregando a éstos ciertos detalles y afinando otros. Se comienza la realización de las diapositivas a usar en la presentación, así como videos ilustrativos del sistema, cómo funciona y lo que ofrece. Se realizan presentaciones prueba con directores y se organiza estructura de la presentación, así como los detalles que a ésta acompañan. Se realiza proceso previo a la presentación con los diferentes departamentos de la ESCOM.

El trabajo realizado para esta iteración fue:

- Corrección de incidencias encontradas.
- Pruebas generales de la app.
- Corrección de documento técnico del sistema y reporte final.
- Realización de diapositivas para presentación.
- Realización de video ilustrativo del sistema.
- Proceso previo a presentación.

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

### 4.1.13. Decimotercera iteración

**Objetivo:** Corregir y añadir aspectos obtenidos de observaciones realizadas por sinodales durante la presentación de TT2.

**Descripción:** Para esta iteración se tiene planeado analizar y, según sea el caso, realizar las correcciones propuestas por directores y sinodales acerca del sistema y la documentación mostrados durante la presentación de TT2. Así como continuar con los detalles finales de la aplicación, como programación y pruebas a casos de uso de baja prioridad. Probar de nueva cuenta el sistema general para obtener nuevos fallos dentro del mismo, para su próxima corrección. Implementación del sistema en la ESCOM, comenzando así con las actividades descritas en el capítulo de "trabajo a futuro", contenido en el presente documento.

Así, el trabajo propuesto para esta iteración es:

- Atención de observaciones del jurado hacia el sistema y su documentación, realizadas durante la presentación de TT2.
- Desarrollo de casos de uso de prioridad baja.
- Pruebas generales de la app.
- Planeación y organización para cumplir con las tareas descritas en la sección de trabajo a futuro.

## 4.2. Resultados obtenidos durante el Trabajo Terminal II

A lo largo del Trabajo Terminal II se realizaron modificaciones, avances, reestructuraciones y demás aspectos que definieron el actual estado de ESCOMobile. Durante 6 meses, desde que terminó la presentación de TT1 y hasta la actual fecha, nos hemos dedicado a que el sistema crezca, cumpla con lo prometido y sea útil para quien lo utilice. Es así que nos dedicamos al desarrollo de la app, basada en una organización que se planeó y detalló de la mejor forma. Gracias a los casos de uso redactados, pruebas y observaciones de directores y sinodales es posible que hoy exista la app que comenzó como idea hace poco más de un año.

A continuación, se describen los principales resultados que se obtuvieron del trabajo realizado a lo largo de TT2, separado por secciones para su fácil comprensión:

**Documentación:** Uno de los aspectos más importantes en un sistema software es la documentación del propio. Pues en ella se estipulan los aspectos técnicos del mismo. Además, sirve como modelo, pues, gracias a sus diagramas, descripciones, referencias, etc. se logra comprender la estructura y la manera en que el sistema se diseñó. Haciéndolo fácil de entender, expandir o modificar. Es por ello que la dedicación que le otorgamos cobró especial relevancia, redactando un documento técnico que contiene, entre otras cosas, introducción, justificación, objetivos, marco teórico, problemática, análisis y diseño, así como el modelado de las pantallas del sistema. Para la documentación técnica se contemplan también los casos de uso, siendo parte importante para el posterior desarrollo del sistema. Por otro lado, se redacta el documento referente al trabajo que se realizó a lo largo de Trabajo Terminal II, donde se incluyen los antecedentes del proyecto, como lo acontecido durante TT1, el trabajo realizado y los resultados obtenidos en TT2 y el trabajo a futuro para el sistema.

**Desarrollo de aplicación:** Para este apartado se realizó el desarrollo de la aplicación ESCOMobile, misma que contiene los ocho módulos descritos en el documento técnico del sistema, los cuales son: acceso, mapa, alumno, alumnoBolsa, alumnoProfesor, profesor, citas y bolsaWeb. La aplicación cuenta con un APK para poder ser instalada en cualquier dispositivo android, mismo que se puede descargar desde el siguiente enlace: <http://www.comunidad.escom.ipn.mx/benjaminlb/download/>. Además, la app se encuentra alojada en los servidores de la Escuela Superior de Cómputo por lo que puede ser accedida siempre que éstos estén disponibles. Por otro parte, es importante mencionar que se han realizado pruebas al sistema, con el objetivo de minimizar los posibles errores que el usuario podría presenciar cuando la use, dichas pruebas continúan y lo seguirán haciendo

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

en el futuro, pues, es importante para nosotros hacer llegar al público un producto actualizado y de calidad. La app entregada cumple con lo prometido, permitiendo a alumnos y profesores esa interacción que facilita determinados procesos cotidianos de la ESCOM. Sin embargo, se tiene planeado expandir la misma en cuanto a funciones nos referimos. Además, se está buscando la manera de distribuirla en la ESCOM para su real uso en la misma.

Se debe mencionar que la aplicación, tal cual se encuentra hoy en día cumple con los objetivos marcados en el protocolo y con el resultado prometido a entregar. Debajo se especifica, en cada uno de los mencionados, cómo es que ESCOMobile cubre lo especificado.

**Objetivos:** Para asegurar el cumplimiento de ESCOMobile con los objetivos estipulados en el protocolo, debemos recordar los mismos, así, enlistamos los objetivos descritos:

- **" General:** Desarrollar un sistema móvil que permita consultar la ubicación y disponibilidad de los profesores en la ESCOM, así como la consulta de áreas escolares dentro de ESCOM y diversos puntos de interés para el alumno, promoviendo un mayor aprovechamiento académico para el referido.
- **Específicos:**
  - Implementar motor de búsqueda de profesores, su disponibilidad y ubicación.
  - Proporcionar a alumnos de ESCOM e interesados información sobre las áreas académicas del plantel.
  - Solucionar con tecnología móvil, simple, agradable e intuitiva la problemática de búsqueda y disponibilidad de profesores."

De lo anterior, podemos decir que nuestra app cumple con el objetivo general, pues el sistema cuenta con el módulo de mapa, con el cual se pueden consultar las áreas de la ESCOM, distribuidas por pisos y edificios, permitiendo además realizar la búsqueda de los cubículos de los profesores, salones, grupos o academias dentro del plantel.

En el caso de los objetivos específicos, debemos decir que se cumplen de igual forma, pues para cada uno de ellos tenemos un apartado dentro de la app. Para ser concretos, se tienen los módulos de alumnoProfesor para el primero de ellos, con el cual podemos, entre otras cosas realizar la búsqueda de profesores en ESCOM, ubicarlos en el mapa o bien, consultar sus horarios de clase; con ello se cubre el primero de los objetivos específicos. Para el segundo, presentamos el módulo de mapa, que, como ya dijimos para el objetivo general, permite consultar y ubicar áreas de la Superior de cómputo. Finalmente, para el tercer objetivo, se cuenta con un análisis y diseño de la aplicación que se cuidó y se orientó a que nos permita realizar las diferentes acciones que se nos permite dentro del sistema de una forma sencilla e intuitiva, tomando inspiración en el diseño de las aplicaciones de Android que se encuentran disponibles en la google play, además, se cuenta con el módulo de citas, con el cual pretendemos reducir el gasto innecesario de recursos para los alumnos, además de facilitar la comunicación académica de los alumnos con los profesores.

**Resultado esperado:** De igual forma, cuando se redactó y aceptó el protocolo que planteaba las bases a ESCOMobile y su desarrollo, se estipuló en un apartado dedicado el resultado esperado para entrega. A continuación, se muestra el fragmento referente al resultado esperado, tomado desde el protocolo:

" Los productos esperados son los siguientes:

- Documentación del sistema.
- Aplicación móvil funcionando que incluye:
  - Módulo de registro para alumnos y profesores, donde podrán dar de alta con sus datos, mismos que podrán ser consultados en la app. Además de poder gestionar su perfil y la información dentro del mismo.

## CAPÍTULO 4. TRABAJO REALIZADO DURANTE EL TRABAJO TERMINAL II

---

- Módulo que recree un mapa de la ESCOM e implemente búsquedas de profesores, salones, grupos y academias dentro de éste.
- Módulo en el cual los alumnos puedan consultar tanto a profesores como sus perfiles, horarios y disposición.
- Módulo dedicado a los alumnos, a su interacción con el sistema y a la información propia que éste almacena.
- Módulo dedicado a los profesores, a su interacción con el sistema y a la información propia que éste almacena.
- Módulo que permita a los alumnos solicitar agendar una cita con los profesores de ESCOM."

Como podemos observar, de lo prometido contamos con seis módulos, los cuales se implementaron debidamente. Asimismo, se entregó también la documentación técnica del sistema y el reporte final de TT2, mismos que se describieron anteriormente. Además, contamos con dos módulos extra (alumnoBolsa y bolsaWeb) para incrementar la experiencia y las posibilidades que ESCOMobile brinda a sus usuarios. Por tanto, podemos decir que, al igual que los objetivos, el trabajo esperado se cumplió.

## CAPÍTULO 5

---

### Conclusiones

---

A lo largo de un año se hemos trabajado en implementar una idea que resulte de utilidad para los alumnos de ESCOM, centrada en el objetivo de consultar la ubicación y disponibilidad de los profesores y áreas escolares dentro del plantel, promoviendo así un mayor aprovechamiento académico en los referidos. Dicha idea se ha mantenido siempre clara y presente en nosotros, en nuestro trabajo y en los resultados que hemos obtenido hasta ahora. Si bien, nos hemos encontrado con obstáculos durante el desarrollo e implementación de ESCOMobile, hemos sabido controlarlos y salir adelante, aprendiendo de ellos. El trabajo realizado nos ha dado una nueva perspectiva del trabajo en equipo, de nuestra carrera y la vida propia; la experiencia obtenida es indudablemente basta y formativa. Siendo resultado de la misma una buena comunicación y colaboración entre los integrantes del equipo para proponer, analizar y llevar a cabo.

Los resultados obtenidos son satisfactorios y cumplen con los objetivos propuestos, los módulos y estructura del sistema fueron diseñados y cuidados para siempre mantener como prioridad los objetivos del sistema y a quiénes éstos van dirigidos. Sin embargo, el entusiasmo y el deber de responsabilidad sentido por nuestra parte nos lleva a querer seguir trabajando en la app, en que sea mejor cada día y en que más personas disfruten de ella y de sus servicios. Es por eso que nos hemos dado a la tarea en pensar a futuro y establecer nuevas metas para el sistema y su público, mismos que se describen en un capítulo posterior.

Fueron tiempos de mucho trabajo y cansancio, pero de muchas satisfacciones también, hemos aprendido a trabajar en equipo, a luchar por una idea, y a reconocer cuando una no es buena o con un propósito definido; aprendimos a escuchar, y a aplicar lo que en la escuela nos enseñaron, además de muchas otras cosas académicas y profesionales que no se nos dijo en el salón de clases. El resultado final, así como cada una de las experiencias a lo largo del desarrollo nos motivan y nos hacen seguir adelante.

Agradecemos ampliamente a la ESCOM, a nuestros directores, sinodales, amigos y familiares por compartirnos tanto y por hacer de ESCOMobile una realidad.

---

### Trabajo a futuro

---

Para el futuro de la app ESCOMobile se han contemplado distintas ideas, evolucionando en imagen, o en módulos, por ejemplo. Sin embargo, nos hemos convencido de que la app, si bien va a evolucionar en los antes mencionados, merece en un futuro próximo tres principales cosas: dar por terminado el sistema con la implementación total de sus ocho módulos y pruebas a cada uno de ellos, mayor estabilidad (con más pruebas en un mayor público) y el hecho de ser publicada. Con ello nos referimos, primeramente, a que se encuentre disponible para un mayor grupo de personas dentro de la ESCOM, donde la interacción de éstas con la app sea real, con situaciones y necesidades reales. Para lograrlo, es necesario entonces que las autoridades del plantel la aprueben y cooperen con información necesaria y relevante para el total funcionamiento del sistema, otro de nuestros objetivos a corto plazo.

Así bien, a lo largo de este periodo con la app en pruebas con datos y un público adecuado, con incidencias encontradas y resultas, deseamos que ESCOMobile sea una completa realidad, haciéndolo oficial dentro de la tienda de aplicaciones Android y disponible para los usuarios con Android en general. El trabajo para lograr todo lo anterior, si bien es competencia futura, ya se está realizando, pues, hemos estado en reuniones con el licenciado Andrés Ortigoza, director de la ESCOM, para externar nuestra idea y planes para los siguientes meses, obteniendo de su parte respuestas entusiastas y positivas.

Por otro lado, hablando de un futuro a mediano plazo, tenemos contemplados el mantenimiento y actualizaciones del sistema, y no solo a corregir errores detectados nos referimos, sino a estar siempre al pendiente de que nuestra app brinde una apariencia y experiencia agradable y sencilla, para ello se tiene en mente que la vista y el diseño pueden cambiar a lo largo del tiempo, para mantener las líneas de diseño actuales y que ESCOMobile se sienta siempre fresca.

Además, es importante para nosotros el mantener actualizada la aplicación, corrigiendo con cada versión errores encontrados y manteniendo la información del plantel al día, pues ha sido esto uno de nuestros objetivos y pilares de la aplicación desde que fue concebida como idea. Con ello nos referimos a tener siempre la más actual información de salones, profesores, academias, cubículos, edificios, etc. en la app y los servicios que ofrece. Otro aspecto interesante que deseamos cubrir durante el futuro a mediano plazo es la llegada de la app a otros dispositivos, como lo son aquellos con sistema operativo iOS, cumpliendo así con el compromiso de ESCOMobile para con los alumnos de la propia ESCOM, pues, aunque son minoría, podrán disfrutar de la app al igual que el resto con dispositivos Android.

Finalmente, para el futuro a largo plazo tenemos en la mira la ampliación del sistema, con esto pensamos agregar más módulos y funcionalidad al propio, para atender nuevas necesidades y expandir las posibilidades.

## CAPÍTULO 6. TRABAJO A FUTURO

---

Por otra parte, deseamos poder llevar los servicios que ESCOMobile ofrece a otras escuelas y adaptarlos a las mismas. Que las diferentes escuelas del Instituto Politécnico Nacional, cuenten con apps similares, que nos permitan tener entonces los resultados obtenidos para ESCOM en un mayor plano, satisfaciendo así las necesidades de un mayor público y cumpliendo objetivos a en una escala mayor.

---

## Bibliografía

---

- [1] UNAM *Importancia de la educación para el desarrollo* [En línea]. Universidad Nacional Autónoma de México. México, (S/F).  
Disponible en [http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP\\_00/Text/00\\_05a.html](http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_00/Text/00_05a.html)
- [2] AZ: Educación y cultura *Sistemas de educación en el mundo* [En línea]. Revista AZ de educación y cultura. España, (S/F).  
Disponible en <http://www.educacionyculturaaz.com/educacion/sistemas-de-educacion-en-el-mundo>
- [3] UNAM *Estado actual de la educación superior* [En línea]. Universidad Nacional Autónoma de México. México, (S/F).  
Disponible en [http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP\\_01/Text/01\\_06a.html](http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_01/Text/01_06a.html)
- [4] J. M Izar, C. B Ynzunza, H. López *Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde, San Luis Potosí, México Revista de investigación educativa, Universidad Veracruzana, 2011* [En línea]. Universidad Veracruzana. México, (S/F).  
Disponible en: <https://www.uv.mx/cpue/num12/opinion/completos/izar-desempenoacademico.html>
- [5] Y. I. Jiménez Galán, M. A. González Ramírez, F. Ocampo Botello *Competencias pedagógicas necesarias para aplicar el modelo educativo del instituto politécnico nacional Sistema de información científica* [En línea]. Instituto Politécnico Nacional. México, (S/F).  
Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/4560/456045213005/>
- [6] J. Gairín *La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior Sistema de información científica* [En línea]. Universidad Autónoma de Barcelona. España, 2004.  
Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/274/27418105/>
- [7] I. Fernández Quiñones, J. M. Huerta Martínez, J. D. Pérez García *Encuesta: Tu experiencia en ESCOM (respuestas)* [En línea]. (S/E). México, 2018.  
Disponible en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FgrVIT-160-KknXKFgz4liXdGLTdDmnCuibSr-sE1ag/edit?usp=sharing>
- [8] *Instituto Mexicano de la Juventud* La importancia de la tecnología para las juventudes [En línea]. Instituto Mexicano de la Juventud. México, (S/F).  
Disponible en: <https://www.gob.mx/imjuve/articulos/la-importancia-de-la-tecnologia-para-las-juventudes>
- [9] ESCOM, IPN. *Misión y Visión de ESCOM* [En línea]. Instituto Politécnico Nacional. México, 2017.  
Disponible en: <http://www.escom.ipn.mx>



## BIBLIOGRAFÍA

- [10] A. Ortigoza Campos *Informe de actividades académicas y administrativas 2016* [En línea]. Escuela Superior de cómputo, enero 2017.  
Disponible en: <http://www.isc.escom.ipn.mx/docs/slider/informeAnual2016.pdf>
- [11] C. M. Vázquez *Factores de impacto en el rendimiento académico universitario. Un estudio a partir de las percepciones de los estudiantes* [En línea]. Investigaciones en la facultad, Universidad Nacional de Rosario. Argentina, 2012.  
Disponible en: [https://www.fcecon.unr.edu.ar/web-nueva/sites/default/files/u16/Decimocuartasvazquez\\_c\\_factores\\_de\\_impacto\\_en\\_el\\_rendimiento\\_academico.pdf](https://www.fcecon.unr.edu.ar/web-nueva/sites/default/files/u16/Decimocuartasvazquez_c_factores_de_impacto_en_el_rendimiento_academico.pdf)
- [12] J. Palacios. *Guía fundamental de SCRUM* [En línea]. Jerónimo Palacios and Assositates. España, (S/F).  
Disponible en <https://jeronimopalacios.com/scrum/>
- [13] Conexión Central *Los smartphones y su impacto social* [En línea]. Universidad Central: Facultad de ciencias sociales, humanidades y arte. Colombia, 2017.  
Disponible en: <http://www.conexioncentral.com/blog/los-smartphones-y-su-impacto-social/>
- [14] S. Carrasco Usano *Análisis de la aplicación de la tecnología móvil en las empresas* [En línea]. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2015.  
Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57229/TFCSilviaCarrasco.pdf>
- [15] R. Reith, M. Chau Smartphone OS [En línea]. IDC: Analyze the future. España, 2017.  
Disponible en: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>
- [16] *Massachusetts Institute of Technology* Smartphone OS [En línea]. Massachusetts Institute of Technology. EUA, 2017.  
Disponible en: <https://mobi.mit.edu/>
- [17] *Universidad Iberoamericana* IberoMovil [En línea]. Google play. México, 2018.  
Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.IberoApp>
- [18] *UVM a través de Moofwd* Conexión UVM [En línea]. Google play. México, 2018.  
Disponible en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.moofwd.uvm&hl=es\\_MX](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.moofwd.uvm&hl=es_MX)
- [19] *Manifest ESCOM* Manifest ESCOM APK [En línea]. APK Pure. México, 2015.  
Disponible en: <https://apkpure.com/es/manifest-escom/com.ejemplo.pushnotificaciones>
- [20] *IPN* Misión y visión institucional [En línea]. Instituto Politécnico Nacional. México, 2018.  
Disponible en: <https://www.ipn.mx/Acerca-del-IPN/Paginas/mision-vision.aspx>
- [21] M. Christel, K. C. Kang Software Risk Management [En línea]. Pohang University of Science and Technology. Corea, 1996.  
Disponible en: <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetID=41707>