



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 2

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS
INFORMÁTICAS**

**TÍTULO: Aplicación móvil Android para realizar la reserva de alimentos de los trabajadores
de la Universidad de las Ciencias Informáticas**

AUTORES

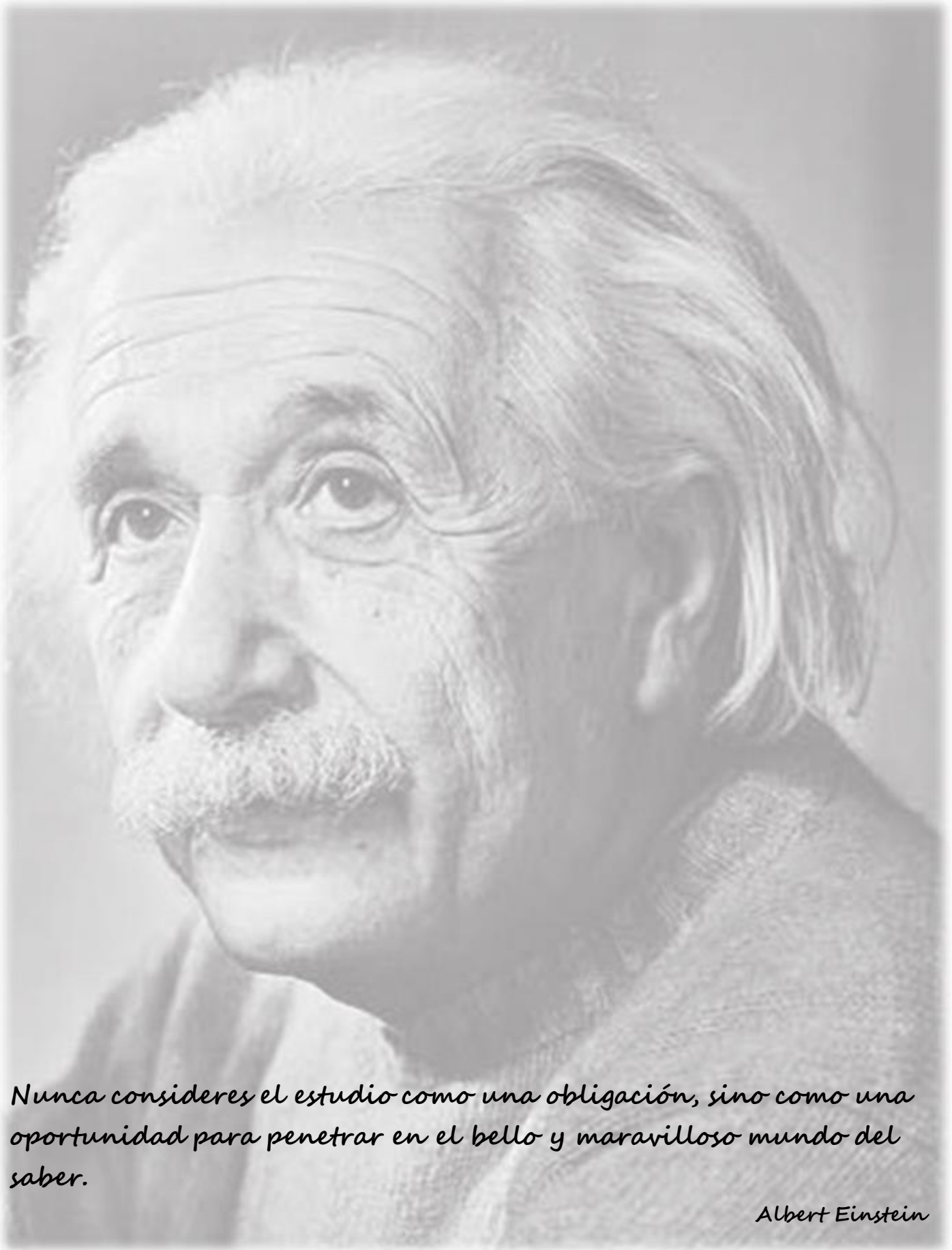
Dairon Sabad Cuba Piñeiro
José Gabriel Bruzón Pérez

TUTORES

MSc. Annia Arencibia Morales
Ing. Darien Castellano Pérez

La Habana, junio de 2016

“Año 58 de la Revolución”



Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

Albert Einstein

Datos de contacto

MSc. Annia Arencibia Morales (aarencibia@uci.cu): graduada de Ingeniero en Ciencias Informáticas, en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007. Pertenece al Centro de Informática Médica (CESIM), posee categoría docente de profesor Asistente. Se desempeña como Metodóloga de Práctica Profesional. Es máster en Informática Aplicada.

Ing. Darien Castellano Pérez (dcperez@uci.cu): graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas, en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2009. Es profesor de Programación III en la Facultad 2, posee categoría docente de profesor Instructor y está desarrollando la maestría de Informática Aplicada.

Agradecimiento

José Gabriel Bruzón Pérez

Quiero agradecer a mis padres, que me han dado tanto apoyo, consejos y sobre todo su comprensión.

A mis hermanitas Lelen y Naty que son lo más bello que tengo.

Quiero agradecer al resto de mi familia, especialmente a mi tío Dany que siempre me dijo que sí podía llegar a la meta. Melquiades y Alexis, nunca faltaron sus consejos en mis momentos difíciles.

Mis tías, Rosi y Melba que han sido mis madres a lo largo de esta carrera.

A mis primos Roxana, Ailín, Alain, Gabrielito y Javitín.

A MIS TUTORES, que son parte de mi familia, sin ellos NUNCA me hubiera graduado ni esta tesis hubiera salido adelante, han sido especiales desde el día en que los conocí, ayudándome en la docencia, aconsejándome sobre mis problemas personales, y sobre todo en mi formación como ingeniero y como persona.

A mi novia Daymara Arteaga González y su familia por todo su apoyo y energía. Day te agradezco tu compañía, apoyo y comprensión.

Agradezco a todos mis amigos, en especial a Yoiler y Danay que más que mis amigos son como mis padres, me regañaron, me aconsejaron, me ayudaron en todo siempre y de verdad han sido imprescindibles en mi carrera.

A mi hermano Yurito que supo cuidar de mis padres y hermanas en todo este tiempo.

A Ari y Oscar, Arian y Lisi, Michael el Negrón, Gilberto, Karell, Antonio, Ale, Hector, Feli, el Peko y sobre todo un agradecimiento especial en esta tesis es para Adrián Roldós y mi compañero de tesis Dairon Sabad Cuba que me han demostrado el significado de la palabra AMIGO, a los cuales nunca podré pagarle la ayuda y el apoyo que me dieron en esta tesis.

“Mil gracias hermanos”.

Todas estas personas han sido especiales en todo momento de mi carrera.

A mis profesores en la universidad, entre ellos se destacan Darien Castellano, Annia Arencibia, Yoiler Joaquín, Danay Hernández, Ángel Fabra, Rosa de la Caridad y Madelín Haro, entre otros, que siempre estuvieron para mí a cualquier hora del día, ayudándome y aconsejándome en todo momento.

Agradezco también a todo el que de una forma u otra ha hecho posible que hoy me haga ingeniero.

GRACIAS A TODOS.

Dairon Sabad Cuba Piñeiro

Agradezco a las personas más importantes e influyentes que hicieron posible que se realizara este sueño:

A mis padres, que nunca me abandonan y disculpen si en algún momento de mi carrera los decepcioné. Mamá te amo, gracias por tu apoyo, comprensión y cariño. Papá te quiero, gracias por enseñarme que el camino más fácil no siempre es el mejor, eres y serás mi guía. Son ustedes mi razón de ser.

A mis abuelos Idalia, Rosa, Edelio y Mario. Los quiero mis viejitos.

A esa bella familia que tengo, Marlenis, Rafael, Gliceidis, Yanka, Ennis mi hermanito, Albertico (guarapo), Alberto (pepino) que es como mi otro padre, Rosa, Anniel y Rafelito.

A mis "supermegatutores", Annia y Darien; gracias por sus jalones de oreja, regaños y esa paciencia que tuvieron conmigo, de no haber sido así, no sé qué hubiese pasado, verdaderamente la frase "muchas gracias" quedaría pequeña.

A mi compañero de cuarto, Adrián Roldós Del Arco por estar ahí cuando lo necesité y por ser un amigo a pesar de todo.

A mi compañero de tesis, que cuando nos juntamos nadie nos soporta: José Gabriel Bruzón Pérez, hermanito me enseñaste el valor de una amistad, y gracias por soportarme.

A mi novia Daimarelis, gracias por tu compañía, apoyo y comprensión en mis tiempos de estrés. Gracias mi postre.

A mis amigos que compartieron, significaron y significan mucho para mí en estos años, nunca los olvidaré: Neurys, Janet, Zahylí, Lisi, Arian Daniel (el gago), Daymara (la "minion"), Michael, Danay, Yoiler Joaquín, Bexy, Ari, Oscar, Felipe, Héctor, Antonio, Karell.

A ese grupo de Moa que siempre está activo: Osmany, Yosbani, Joaquín, Rodolfo, Allen, Estelita.

Los que no pudieron terminar la carrera: Juan Carlos (Moso), Oscar, Hansell y Hectico.

A mi antiguo grupo: Alberto, Lázaro, Héctor Manuel, Manuel Alejandro el calvo, William.

A los profesores que apoyaron mi carrera: Ángel Fabra y Rosa de la Caridad.

A mis amigos y hermanitos del barrio Oniel y Winio, el diño dinámico.

A un grupo de personas que quedaron en mi carrazón como una familia más de Quantánamo: Maybel, Pupa y Yaya, Valexy y Rebeca.

De manera general a todos aquellos que de una forma u otra cooperaron a mi formación y culminación de mis estudios.

José Gabriel Bruzón Pérez

Dedico esta tesis a mis abuelos y en especial a mis padres que tanto esfuerzo le dedicaron a mi formación como profesional...

Dairon Sabad Cuba Piñeiro

Dedico mi trabajo de diploma a:

Mis padres Tania Piñeiro Rodríguez y Sabat Cuba González.

Mis abuelos Idalia Rodríguez, Edelio Piñeiro y Rosa González.

A toda mi familia y amigos más allegados.

A mi tío Rafael Cutiño, deseo que el señor ponga sus manos sobre él y si de algo sirve que me escuche y no se lleve tan pronto a ese ángel.

Resumen

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, los trabajadores realizan la reserva de alimentos a través de un sitio web, llamado Sistema de Reservación de Alimentación. Los trabajadores deben visitar el sitio web y seleccionar los días y eventos en los que desean reservar; además este sitio permite consultar el menú de ofertas de platos publicado por día. Dicho sistema presenta dificultades al ser visitado desde dispositivos móviles, siendo esto un limitante, debido al creciente número de trabajadores con dispositivos móviles y la tendencia actual al uso de estos dispositivos. Esto trae consigo, que al ser visitado desde dispositivos móviles, se haga engorroso el proceso de reserva; la información se muestra de forma ilegible y los textos salen detrás del algún elemento del diseño.

Teniendo en cuenta las dificultades que presenta el Sistema de Reservación de Alimentación y tras una encuesta realizada, para obtener un índice de dispositivos móviles con sistema operativo Android, se decide desarrollar dos aplicaciones móviles Android: una para la reserva de alimentos y otra para la administración del Sistema de Reservación de Alimentación.

Con el desarrollo de la solución, se obtiene un conjunto de beneficios, entre ellos: el uso de las aplicaciones móviles Android le posibilitará al trabajador realizar la reserva sin conexión desde cualquier lugar y recibirá notificaciones para mantenerse informado de sus reservas.

Palabras clave: dispositivos móviles Android, reserva en línea, Sistema de Reservación de Alimentación

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 7 |
| Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea | 15 |
| 1.1. Conceptos asociados a la investigación..... | 15 |
| 1.1.1. Aplicación móvil Android | 15 |
| 1.1.2. Conceptos: en línea y sin conexión | 15 |
| 1.1.3. Sincronización..... | 15 |
| 1.2. Aplicaciones móviles Android que permiten la reserva en línea, a nivel internacional y nacional.... | 16 |
| 1.2.1. Aplicaciones móviles Android que brindan servicio de reserva en línea | 16 |
| 1.3. Tecnologías, técnicas, metodologías y software en los que se apoya la solución del problema | 18 |
| 1.3.1 Android | 19 |
| 1.3.1.1 Arquitectura de las aplicaciones móviles Android..... | 19 |
| 1.3.2 Entorno de Desarrollo Integrado Android Studio 1.2 | 22 |
| 1.3.3 Lenguaje de programación Java 1.8 | 24 |
| 1.3.4 Lenguaje de Modelado Unificado 2.1 | 24 |
| 1.3.5 Android SDK 24.0.1 | 25 |
| 1.3.6 Servicios web..... | 25 |
| 1.3.7 Plataforma orientada a servicios web (WSO2 Carbon)..... | 25 |
| 1.3.8 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL 9.1..... | 26 |
| 1.3.9 Bases de Datos en Android (SQLite) | 26 |
| 1.3.10 Enterprise Architect 7.1 | 26 |
| 1.3.11 Metodología de desarrollo de software (AUP-UCI) | 27 |
| Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android | 28 |

| | |
|---|----|
| 2.1. Descripción del SRA | 28 |
| 2.2. Encuesta realizada a trabajadores de la UCI con dispositivos móviles | 28 |
| 2.3. Descripción de la propuesta de solución | 31 |
| 2.4. Modelo de Dominio | 33 |
| 2.4.1. Descripción de las clases del Modelo de Dominio | 34 |
| 2.5. Requisitos de las aplicaciones | 35 |
| 2.5.1. Requisitos funcionales | 35 |
| 2.5.2. Requisitos no funcionales | 37 |
| 2.6 Actores del Sistema | 38 |
| 2.7 Casos de Uso..... | 39 |
| 2.7.1 Diagrama de Casos de Uso del Sistema | 39 |
| 2.7.2 Descripción textual de casos de uso del sistema..... | 41 |
| Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos . | 49 |
| 3.1 Diagramas de Clases del Análisis | 49 |
| 3.2 Diagramas de Comunicación..... | 51 |
| 3.3 Diagramas de Clases del Diseño | 52 |
| 3.4 Análisis de la Base de Datos del Sistema de Reservación de Alimentación | 53 |
| 3.5 Descripción de la Base de Datos de las aplicaciones móviles Android | 57 |
| 3.6 Diagrama de Despliegue | 59 |
| 3.7 Servicios web utilizados por las aplicaciones móviles Android..... | 59 |
| 3.8 Arquitectura que presentan las aplicaciones móviles Android..... | 60 |
| 3.8.1 Patrón Arquitectónico: Modelo Vista Controlador | 60 |
| 3.8.2 Patrones de Diseño aplicados a la propuesta de solución..... | 61 |
| 3.8.3 Patrones generales de software para asignación de responsabilidades (GRASP) | 62 |
| 3.8.4 Patrones GOF..... | 63 |

| | |
|---|----|
| 3.9 Aceptación, prueba y validación de la propuesta de solución | 64 |
| 3.9.1 Aplicación de la técnica IADOV para medir satisfacción | 64 |
| 3.9.2 Pruebas de Caja Negra | 66 |
| 3.9.2.1 Diseño de pruebas | 67 |
| 3.10 Validación de la propuesta de solución | 71 |
| Conclusiones..... | 72 |
| Recomendaciones | 73 |
| Referencias bibliográficas..... | 74 |
| Bibliografía | 80 |
| Anexos... .. | 86 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Consumo de navegación de un sitio web, en Perú, desde diferentes dispositivos | 8 |
| Figura 2. Ejemplo de visualización del Sistema de Reservación de Alimentación desde dispositivos móviles Android. | 11 |
| Figura 3. Ejemplos de visualización del Sistema de Reservación de Alimentación desde dispositivos móviles Android. | 11 |
| Figura 4. Arquitectura de Android..... | 19 |
| Figura 5. Cantidad de trabajadores que creen necesario desarrollar una aplicación para realizar la reserva de alimentos desde su móvil | 30 |
| Figura 6. Flujo de información de las aplicaciones de la propuesta de solución | 33 |
| Figura 7. Modelo de Dominio..... | 34 |
| Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Sistema de la aplicación Administración | 40 |
| Figura 9. Diagrama de Casos de Uso del Sistema de la aplicación Reserva | 40 |
| Figura 10. Diagrama de Clases del Análisis: Gestionar reserva | 50 |
| Figura 11. Diagrama de Clases del Análisis: Gestionar menú | 50 |
| Figura 12. Diagrama de Comunicación: Gestionar reserva..... | 51 |
| Figura 13. Diagrama de Comunicación: Gestionar menú..... | 52 |
| Figura 14. Diagrama de Base de Datos del Sistema de Reservación de Alimentación | 55 |
| Figura 15. Diagrama de Base de Datos de la aplicación móvil Android: Reserva..... | 57 |
| Figura 16. Diagrama de Base de Datos de la aplicación móvil Android: Administración | 58 |
| Figura 17. Diagrama de Despliegue de las aplicaciones móviles Android..... | 59 |
| Figura 18. Ejemplo de Modelo Vista Controlador en la aplicación móvil Android Reserva | 61 |
| Figura 19. Gráfica de satisfacción representada en porcentaje | 66 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Características que deben cumplir las aplicaciones móviles Android existentes, para la propuesta solución | 16 |
| Tabla 2. Comparación de las diferentes aplicaciones analizadas teniendo en cuenta las características definidas | 18 |
| Tabla 3. Total de trabajadores de los centros encuestados | 30 |
| Tabla 4. Cantidad de usuarios con distintos sistemas operativos | 31 |
| Tabla 5. Lista de requisitos funcionales de la aplicación de Reserva | 35 |
| Tabla 6. Lista de requisitos funcionales de la aplicación Administración | 36 |
| Tabla 7. Descripción de los actores del sistema..... | 38 |
| Tabla 8. Lista de casos de uso de la aplicación Reserva..... | 39 |
| Tabla 9. Lista de casos de uso de la aplicación Administración | 39 |
| Tabla 10. Descripción del caso de uso del sistema Gestionar reserva..... | 41 |
| Tabla 11. Descripción del caso de uso del sistema Gestionar menú..... | 44 |
| Tabla 12. Cuadro lógico de IADOV | 65 |
| Tabla 13. Caso de prueba para el Caso de Uso Gestionar reserva sin conexión | 67 |
| Tabla 14. Caso de prueba para el Caso de Uso Gestionar reserva en línea | 68 |
| Tabla 15. Variables del Caso de Uso: Gestionar Reserva | 70 |

Introducción

Con el creciente uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las diversas esferas de la sociedad, se han logrado grandes beneficios para instituciones y empresas. Estas, a partir de un mejor conocimiento de las necesidades de los clientes, han podido ofrecer una mejor entrega de servicios, llegar a un mayor número de clientes y a nuevos mercados, optimizar sus recursos y de esta forma lograr un aumento de su eficiencia.

Algunas de las empresas que se benefician con el uso de las TIC, son aquellas que brindan servicios en sectores como: el turismo, el transporte, la venta de productos y alimentos, entre otros. Estas empresas utilizan las reservas como un potente motor que les permite mejor planificación y más comercialización de sus servicios, productos y personal. La Real Academia Española (RAE) define la reserva como: *la acción de destinar un lugar o una cosa, de un modo exclusivo, para un uso o una persona determinados* (RAE, 2015). Estas empresas utilizan las reservas con el fin de lograr el acceso a sus productos y servicios, durante un tiempo determinado, con antelación a que estos sean brindados. Existen numerosas formas de realizar la reservación, estas pueden ser: presencialmente, por vía telefónica o por correo electrónico.

Con el avance de las TIC, surgió una vía para realizar las reservas, apareciendo un nuevo término conocido como “reserva en línea”: *la acción mediante la cual una persona en su nombre o en nombre de otra, solicita el acceso a un producto o servicio dado para una fecha determinada, con antelación, haciendo uso de una red*¹. Con el surgimiento de esta nueva vía, se brinda la posibilidad de realizar reservaciones a través de sistemas informáticos, los cuales pueden utilizarse para reservar: boletos de avión, entradas de cine, teatros, restaurantes, citas médicas, habitaciones de hoteles, transportaciones masivas y personales, eventos mundiales y locales, servicios a domicilio, entre otras.

Muchas personas usan la reserva en línea para realizar varias tareas, de esta manera obtienen facilidades, pues no tienen que presentarse personalmente para satisfacer sus necesidades. Este proceso deja de lado muchos de los inconvenientes usuales y ahorra tiempo. Para las compañías, va más allá de la promoción,

¹ Por no existir un concepto elaborado, fue necesario definir, por los autores del trabajo, el significado de esta expresión, a partir de conceptos relacionados y experiencia personal.

convirtiendo sus páginas web en plataformas activas de negocio y transformándolas en herramientas que permiten ahorrar tiempo y dinero, incrementando sus ganancias.

En estos últimos tiempos, las computadoras tradicionales han sido desplazadas por los dispositivos móviles, muchas personas ya prefieren usar dispositivos móviles² antes que un computador tradicional. Las grandes compañías, buscan la forma de que sus sistemas sean visibles y operables desde este tipo de dispositivo. En muchos países, el uso de estos dispositivos ha crecido constantemente, ejemplo de esto es Perú (ver Figura 1). Gracias a su portabilidad y comodidad, ha exigido a los desarrolladores de las distintas aplicaciones: actualizar, rediseñar e introducir nuevas técnicas y herramientas, perfeccionando la calidad de las aplicaciones, para así satisfacer las necesidades de los usuarios (ver Anexo 1). (Espinoza, 2014)








| | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|------|------|-------|
| Teléfono móvil  | 100% | 100% | 100% |
| Ordenador portátil/netbook  | 86% | 81% | 82% |
| Ordenador fijo o de sobremesa  | 77% | 75% | 74% |
| Video consola de sobremesa  | n/a | 55% | 56% |
| Tablet  | 23% | 43% | 57% ▲ |
| Video consolas portátiles  | n/a | 41% | 40% |
| Televisor  | 18% | 23% | 31% ▲ |

Figura 1. Consumo de navegación de un sitio web, en Perú, desde diferentes dispositivos. (Espinoza, 2014)

Existen compañías a nivel internacional que utilizan la reserva en línea, como Meliá Hotels International S.A, una empresa hotelera española que dispone de servicios para reservar habitaciones de hoteles, paquetes turísticos y restaurantes (Meliá, 2011); y la filial Amadeus España de Amadeus IT Group, la cual presenta el Sistema de Distribución Global de Viajes Amadeus, de reservas por computadora, más extenso del mundo. Su actividad se centra en el sector de viajes, donde es el principal proveedor de soluciones tecnológicas y el mayor distribuidor de servicios turísticos. Entre los grupos de clientes de la compañía,

² A partir de este punto, en la investigación, se les llamará dispositivos móviles a teléfonos inteligentes y tabletas electrónicas.

destacan proveedores, como aerolíneas, hoteles, empresas de alquiler de coches, compañías ferroviarias, líneas de ferry, líneas de crucero y compañías de seguros, entre otros. (Amadeus, 2015)

A nivel nacional existen compañías como Viazul y Cubanacán, que presentan aplicaciones web que permiten la reserva en línea de algunos de sus servicios. Estas reservaciones se pueden hacer desde cualquier parte del mundo, con un tiempo de antelación, según las necesidades de los clientes. Viazul es una empresa de ómnibus que tiene diversidad de ofertas de servicios de taxis, renta de autos, autobuses y motocicletas y Cubanacán es una corporación de turismo y comercio internacional, que permite la reserva de restaurantes y alquiler de autos, entre otros.

Además de estas compañías, existen diferentes instituciones que han puesto en práctica la reserva en línea, un ejemplo de esto es el Planetario de La Habana, que ofrece servicios de visitas al público, para conocer acerca de la astronomía y la naturaleza espacial del universo, por medio de diversos espacios interactivos y de interés. Esta institución cuenta con un sistema en línea llamado SIRPLANET, mediante el cual los usuarios pueden reservar visitas guiadas, teniendo en cuenta las capacidades disponibles existentes, para cada función de cada día laboral (Alemán, 2015).

Otro ejemplo lo constituye la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que contaba con un sistema para la reservación de tiempo de máquina en los laboratorios. Este sistema le permitía a los estudiantes seleccionar el horario, el laboratorio y el puesto que deseaban reservar para un día determinado (Sistema para la reservación de tiempo de máquina en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 2013). En dicha universidad, actualmente se utiliza un sistema llamado Sistema de Reservación de Alimentación (SRA). Este sistema le permite a los profesores y trabajadores, de diferentes áreas de la UCI, reservar las tres comidas básicas: desayuno, almuerzo y comida. El objetivo fundamental del sistema, es proporcionarle a la dirección de la UCI un aproximado de comensales por día, permitiéndole un ahorro considerable de alimentos.

La UCI es una universidad productiva, cuya misión es producir *software* y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio – trabajo como modelo de formación. Con el desarrollo de las tecnologías, a las personas se le crean nuevas inquietudes y necesidades, es por esta razón que existe un conjunto de clientes que necesitan que los sistemas implementados en dicha universidad, se utilicen desde teléfonos inteligentes

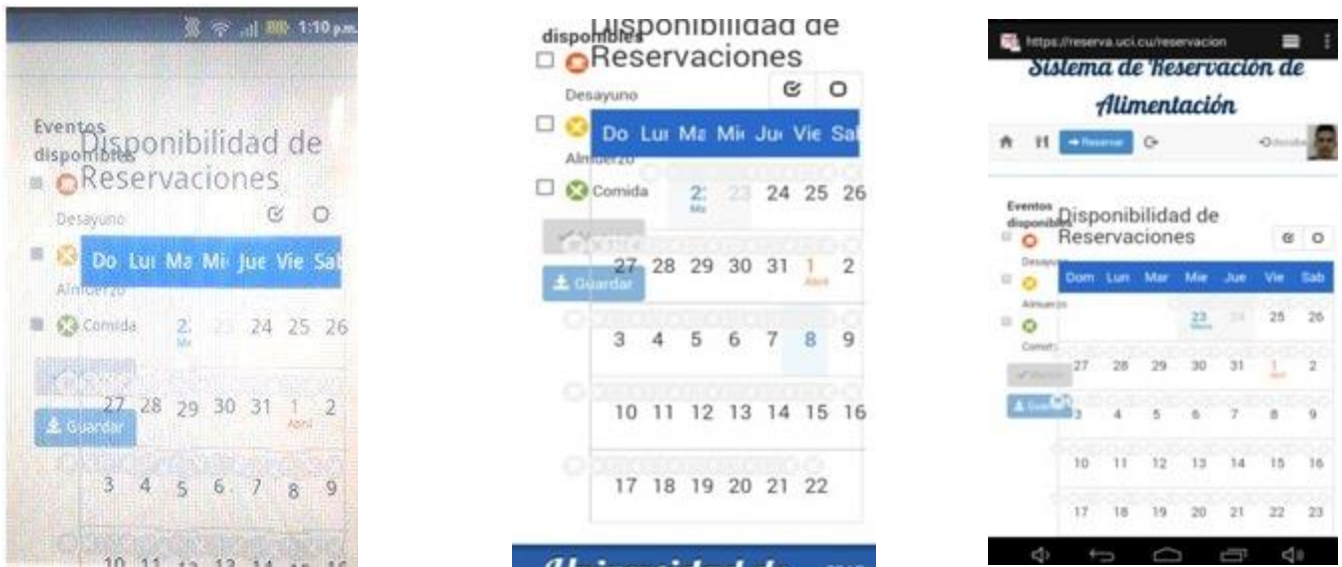
y tabletas electrónicas, dispositivos en los cuales se puede realizar todo lo que se hace en un computador: hacer las labores básicas, jugar, escuchar música y trabajar.

En la UCI también se utilizan los teléfonos inteligentes y tabletas electrónicas por parte de los trabajadores, permitiéndoles realizar labores básicas como revisar el correo, verificar el horario docente, buscar en el directorio de personas, revisar la intranet, así como reservar en el Sistema de Reservación de Alimentación. En la utilización de este último se han detectado dificultades para realizar la reservación de los alimentos, siendo estas:

- 1) El menú se encuentra en la página de inicio, no mostrándose en el día que se desea hacer la reserva, imposibilitando relacionar el día de la reserva con el menú, esto ocasiona que los trabajadores reserven todos los días sin tener en cuenta el menú diario, afectando la planificación estadística de comensales y aumentando el gasto innecesario de alimentos por parte de la Universidad.
- 2) Debido a que no fue diseñado para ser usado en otros dispositivos que no fueran computadoras; no se visualizan correctamente sus elementos en celulares. Estos aparecen superpuestos unos sobre otros, lo que impide seleccionar adecuadamente las acciones a realizar (estas pueden ser seleccionar o desmarcar un evento o día para realizar la reserva).
- 3) El menú se visualiza de forma vertical (todos los nombres de los platos aparecen corridos, uno debajo del otro, donde algunos se encuentran en más de una línea) y no de manera legible, ocasionando que los usuarios no puedan entender el contenido del mismo, ni tomar decisiones adecuadas con la información que muestra el sistema. (ver Figura 2)
- 4) La información se muestra de forma ilegible, algunos textos salen encima de otros o detrás de algún elemento del diseño, imposibilitando obtener alguna información del sistema, así como realizar alguna acción. (ver Figura 3)



Figura 2. Ejemplo de visualización del Sistema de Reservación de Alimentación desde dispositivos móviles Android.



Pantalla pequeña, 3.5 pulgadas y resolución 320x480 mpx.

Pantalla mediana, 4.5 pulgadas y resolución 480x800 mpx

Pantalla grande, 7 pulgadas y resolución 3840x2160 mpx.

Figura 3. Ejemplos de visualización del Sistema de Reservación de Alimentación desde dispositivos móviles Android.

Por lo anteriormente planteado se identifica como **problema a resolver**: se dificulta el servicio de reservación de alimentos que brinda la Universidad de las Ciencias Informáticas a los trabajadores, desde

dispositivos móviles. Dicho problema está enmarcado en el **objeto de estudio**: el proceso de reserva en línea desde dispositivos móviles; centrándose en el **campo de acción**: la reserva en línea de alimentos de los trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, desde dispositivos móviles.

Para resolver el problema planteado, se define como **objetivo general**: desarrollar una aplicación móvil Android, que le permita a los trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, realizar la reserva de alimentos, desde dispositivos móviles.

Para dar cumplimiento al objetivo general se definen las siguientes tareas de la investigación:

1. Analizar el Sistema de Reservación de Alimentación de la Universidad de las Ciencias Informáticas, identificando las funcionalidades que deben ser incluidas en la propuesta de solución.
2. Analizar las aplicaciones que realicen la reserva de alimentos, para dispositivos móviles Android, a nivel internacional y nacional, estableciendo similitudes con la investigación en curso.
3. Definir las herramientas, tecnologías y metodología, necesarias para el desarrollo de la aplicación móvil Android.
4. Implementar la aplicación móvil Android, que permita a los trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, realizar la reserva en línea de alimentos.
5. Realizar las pruebas necesarias para validar el correcto funcionamiento de la aplicación móvil Android.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron los siguientes **métodos de investigación**:

Métodos teóricos:

- **Histórico lógico**: se utilizará para realizar un análisis del estado del arte de las principales aplicaciones móviles Android, relacionadas con el campo de acción, así como las tendencias y tecnologías en el desarrollo de estas.
- **Inductivo deductivo**: a partir de la estructura e información de la base de datos del Sistema de Reservación de Alimentación, y de la información extraída de las encuestas realizadas a algunos trabajadores que poseen dispositivos móviles, se utilizará dicha información en la creación de los servicios web necesarios para el funcionamiento de la aplicación móvil Android.
- **Analítico sintético**: se utilizará para analizar la estructura general de las aplicaciones móviles Android, logrando el entendimiento de cada una de las partes funcionando como un todo.

- **Modelación:** se utilizó en la confección de modelos y diagramas que ayudaron a la comprensión de los procesos desarrollados.

Métodos Empíricos

- **Encuestas:** se realizarán encuestas a los profesionales, pertenecientes a cinco centros productivos, para identificar posibles funcionalidades a desarrollar en la aplicación móvil Android.

Beneficios esperados con la solución propuesta:

- Se podrá realizar la reserva de alimentos en línea y sin conexión, desde dispositivos móviles Android, permitiendo a los trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, realizar la reserva en cualquier momento.
- El trabajador podrá configurar las notificaciones, definiendo con cuántos días de antelación, desea que el sistema móvil Android le notifique, el plazo que le queda para reservar, manteniendo de esta forma al usuario informado.

El documento está estructurado en tres capítulos:

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea, contiene un análisis del estado del arte, a nivel internacional y nacional de aplicaciones móviles Android enfocadas a la reserva en línea. Se realiza una descripción de las tendencias, técnicas, tecnologías y herramientas a usar en el desarrollo de las aplicaciones móviles Android. Así como también, se describe la metodología de desarrollo de software utilizada.

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android, se explica en lenguaje natural la propuesta de solución y se detalla, haciendo uso de la metodología seleccionada, la estructura, las características y el funcionamiento que tendrán las aplicaciones móviles Android. Además se describen los Requisitos Funcionales, los Requisitos No Funcionales y los Casos de Uso del Sistema.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos, se explica la arquitectura que tendrá la solución propuesta, se describen los patrones de diseño aplicados y se muestran los diagramas de clases del diseño. Además, se realiza un análisis de la base de

datos del SRA y de las aplicaciones móviles Android y se muestran los Diagramas de Comunicación y el Diagrama de Despliegue. Por último, se explica la técnica aplicada para medir satisfacción, las pruebas funcionales realizadas a la propuesta de solución y la validación de la misma.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

En este capítulo, se exponen conceptos asociados a la investigación y se realiza un análisis del estado del arte de aplicaciones móviles Android, enfocadas a la reserva en línea. Se describen las tecnologías, herramientas y la metodología, que se aplicarán en la propuesta de solución.

1.1. Conceptos asociados a la investigación

Durante la investigación se identificaron diferentes conceptos, necesarios para el desarrollo de la solución propuesta, a continuación estos se detallan.

1.1.1. Aplicación móvil Android

Las aplicaciones móviles son extensiones informáticas para dispositivos portátiles, como los teléfonos inteligentes y las tabletas electrónicas. En un primer momento, las aplicaciones clásicas tenían una función puramente recreativa. Recientemente, una serie de aplicaciones útiles han despertado gran interés en los usuarios; entre ellas figuran programas para el registro de gastos, manuales de modismos en idiomas extranjeros y convertidores de moneda. En otras aplicaciones pueden encontrarse reseñas de los restaurantes más cercanos, listas de eventos locales o visitas comentadas de sitios turísticos. (UIT, 2016)

1.1.2. Conceptos: en línea y sin conexión

En línea: en el ámbito de la informática, se utiliza para indicar que algo está conectado a una red o a alguien que está haciendo uso de esta. Indicando que la información está en línea cuando se encuentra disponible a través de Internet.

Sin conexión: se utiliza para indicar que un dispositivo no está conectado a una red, o a alguien que esté haciendo uso de esta.

1.1.3. Sincronización

En informática, la sincronización es el proceso de asegurarse de que dos o más ubicaciones contengan las mismas versiones de los archivos. Si se agrega, modifica o elimina un archivo de una ubicación, el proceso de sincronización agregará, modificará o eliminará el mismo archivo en las otras ubicaciones. Sincronizar,

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

hace referencia a la coordinación de procesos que se ejecutan simultáneamente para completar una tarea, con el fin de obtener un orden de ejecución correcto y evitar así estados inesperados. (Alegsa, 2010)

1.2. Aplicaciones móviles Android que permiten la reserva en línea, a nivel internacional y nacional

Para determinar las características necesarias que debe poseer una aplicación móvil Android, para dar solución al problema planteado en la investigación, se analizó el Sistema de Reservación de Alimentación, identificándose un conjunto de aspectos necesarios a tener en cuenta en las soluciones existentes. Otra de las acciones realizadas con este fin, fue la aplicación de una encuesta (ver Anexo 2) y a partir del procesamiento de los resultados de la misma, surgieron nuevas funcionalidades, características y mejoras que los encuestados proponen incluir en la solución. Ejemplo de esto se evidencia en la proposición de inclusión de la reserva sin conexión, hecha por un 65 % de los encuestados. Otras características son:

Tabla 1. Características que deben cumplir las aplicaciones móviles Android existentes, para la propuesta solución

| Análisis de SRA | Análisis de los resultados de la encuesta |
|--|---|
| Deben poder realizar la reserva en línea. | Deben estar desarrolladas para sistema operativo Android. |
| | Deben realizar notificaciones al usuario, de sus reservas. |
| Se debe visualizar, entre sus opciones, el menú. | Deben realizar sincronización. |
| | Deben brindar información o permitir la reserva sin conexión. |

1.2.1. Aplicaciones móviles Android que brindan servicio de reserva en línea

Existen diversas aplicaciones, desarrolladas para dispositivos móviles con sistema operativo Android, que se encargan de brindar al usuario una vía para realizar una reserva en línea, en un negocio determinado. A continuación se explican algunas de estas:

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

1.2.1.1. Entremares

Fue desarrollada por el grupo Aura Tecnológica de Almería, España, para dispositivos con versión Android superior a 4.1. Está enfocada a la reserva en línea y muestra a los clientes, en detalles, los diversos platos que se ofertan en la cadena de restaurantes Entremares. Brinda otras comodidades a sus clientes como: (Aura Tecnológica, 2014)

- Realizar votos de platos y consultar los más exitosos.
- Sincronización con redes sociales.
- Localiza la ubicación del restaurante más cerca y permite llamar a este.
- Información disponible sin conexión.
- Presenta una galería de imágenes.

1.2.2. Gusto

Desarrollada por Sellerfox Europe Ltd, para dispositivos con sistema operativo Android superior a 4.1. Su objetivo fundamental es brindar un servicio de reserva en línea a sus clientes, con información detallada del menú, en tiempo real, de los restaurantes Gusto. Entre las características de la aplicación se encuentran las siguientes: (gusto.developer, 2015)

- Muestra fotos de platos.
- Presenta disponibilidad de menú totalmente actualizado en siete idiomas.
- Los precios del menú, pueden convertirse a cualquier moneda.
- Permite buscar restaurantes mediante geo-localización.

1.2.3. Restalo

Desarrollada por el grupo de desarrollo de Restaurantes.com, para dispositivos móviles Android con versión superior a 4.0.3. Al igual que las anteriores herramientas, su objetivo principal es realizar reservas de alimentos en los restaurantes de España. Entre las principales funcionalidades están: (WSL, 2016)

- Gestiona las reservas.
- El cliente recibe notificaciones con los descuentos y promociones más interesantes.

En el ámbito nacional, no se encontraron publicaciones relacionadas con aplicaciones móviles Android, encargadas de brindar servicios de reserva en línea para el sector estatal; en cambio, en el particular sí

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

existen aplicaciones no asociadas al término de reserva en línea, que brindan información de algún sitio donde se prestan servicios. Ejemplo de esto son las aplicaciones Conoce Habana y Andariego, que ofrecen información de restaurantes particulares, cines, centros recreativos y sitios de interés de La Habana.

A continuación se muestra un resumen en la Tabla 2, donde se comparan las diferentes aplicaciones, teniendo en cuenta las características definidas para el análisis en el epígrafe 1.1. Dichas características se identificaron teniendo en cuenta los resultados de la encuesta y de un estudio de aplicaciones similares.

Tabla 2. Comparación de las diferentes aplicaciones analizadas teniendo en cuenta las características definidas.

| Características | Aplicaciones | | |
|--|--------------|-------|---------|
| | Entremares | Gusto | Restalo |
| Realiza la reserva en línea | x | x | x |
| Posee sistema operativo Android | x | x | x |
| Permite la visualización del menú | x | x | |
| Realiza notificaciones | | | x |
| Realiza sincronización | x | | |
| Brinda información o permite la reserva sin conexión | x | | |

Después de un análisis de estas aplicaciones móviles Android, se concluye que ninguna resuelve el problema de la investigación. Estas aplicaciones se encuentran enfocadas a un negocio o área específica. En el caso de la aplicación Entremares, cumple con la mayoría de las características definidas, pero a través de esta aplicación no se reservan alimentos, sino locales; además no se especifica en la documentación cómo se realizan estos procesos en la aplicación. En el caso de Cuba, no se identificó ninguna aplicación en el sector estatal encargada de brindar este tipo de servicio. A pesar de no poder utilizar ninguna de las aplicaciones analizadas anteriormente, las mismas brindaron información oportuna para el desarrollo de la solución, en cuanto a la tendencia de diseño de las aplicaciones.

1.3. Tecnologías, técnicas, metodologías y software en los que se apoya la solución del problema

Debido a que la propuesta de solución está orientada a dispositivos móviles Android, a continuación se describen herramientas, metodología y tecnologías usadas para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

1.3.1 Android

Android es una plataforma orientada a dispositivos móviles. Lo que la hace diferente es que está basada en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. Los sistemas Android permiten programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. Proporcionan todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, Wifi, Bluetooth) de una forma muy sencilla, en un lenguaje de programación muy conocido como es Java, haciendo uso del SDK de Android. (WeblogsSL, 2014)

1.3.1.1 Arquitectura de las aplicaciones móviles Android

El siguiente gráfico muestra la arquitectura de las aplicaciones móviles Android. Dicha arquitectura está formada por cuatro capas. Una de las características más importante es que todas las capas están basadas en software libre. (Tomás, 2015)

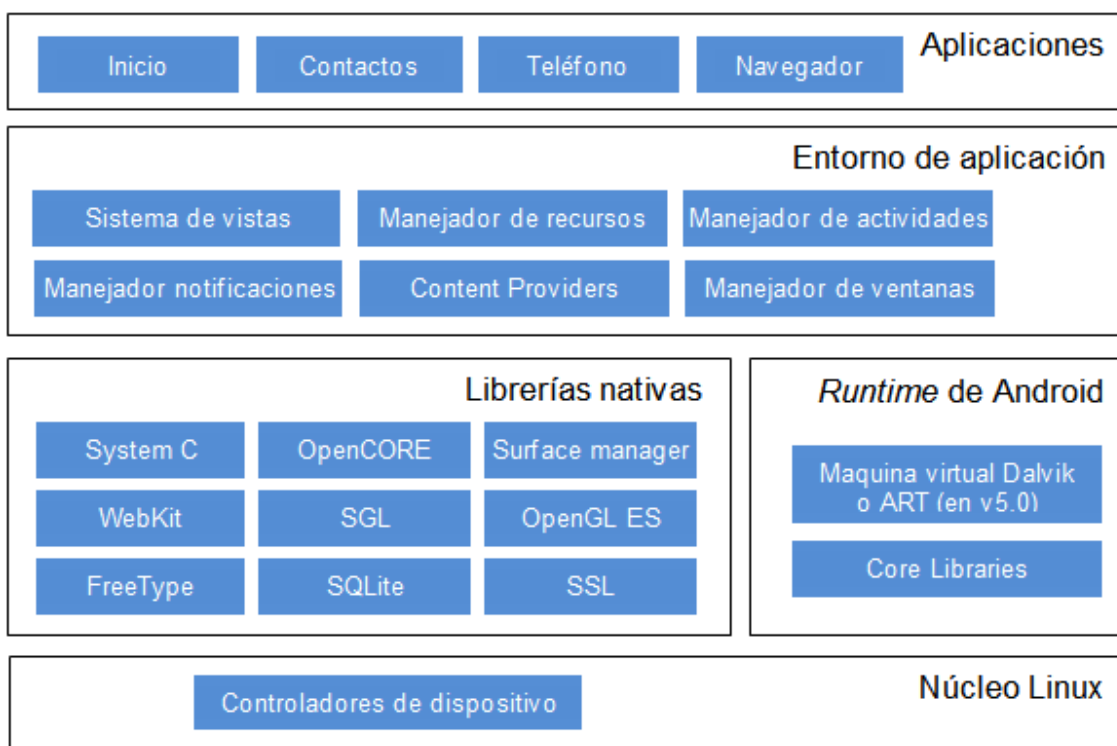


Figura 4.Arquitectura de Android (Tomás, 2015)(sic)

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

➤ El núcleo Linux

El núcleo de Android está formado por el sistema operativo Linux versión 2.6. Esta capa proporciona servicios como la seguridad, el manejo de la memoria, el multiproceso, la pila de protocolos y el soporte de *drivers* para dispositivos. Esta capa del modelo actúa como capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila; por lo tanto, es la única que es dependiente del *hardware*. (Tomás, 2015)

➤ Runtime de Android

Está basado en el concepto de máquina virtual utilizado en Java. Dadas las limitaciones de los dispositivos donde ha de correr Android (poca memoria y procesador limitado) no fue posible utilizar una máquina virtual Java estándar. Google tomó la decisión de crear una nueva, la máquina virtual Dalvik, que respondiera mejor a estas limitaciones. (Tomás, 2015)

Algunas características de la máquina virtual Dalvik que facilitan esta optimización de recursos son: que ejecuta ficheros Dalvik ejecutables (.dex) – formato optimizado para ahorrar memoria. Además, está basada en registros. Cada aplicación corre en su propio proceso Linux, con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik. Delega al kernel de Linux algunas funciones como el *threading* y el manejo de la memoria a bajo nivel. (Tomás, 2015)

A partir de Android 5.0 se reemplaza Dalvik por ART. Esta nueva máquina virtual consigue reducir el tiempo de ejecución del código Java hasta en un 33%. También se incluye en el *Runtime de Android* el “core libraries” con la mayoría de las librerías disponibles en el lenguaje Java. (Tomás, 2015)

➤ Librerías nativas

Incluye un conjunto de librerías en C/C++ usadas en varios componentes de Android. Están compiladas en código nativo del procesador. Muchas de las librerías utilizan proyectos de código abierto. Algunas de estas librerías son: (Tomás, 2015)

- **System C library:** una derivación de la librería BSD de C estándar (libc), adaptada para dispositivos embebidos basados en Linux.
- **Media Framework:** librería basada en PacketVideo's OpenCORE; soporta códec de reproducción y grabación de multitud de formatos de audio, vídeo e imágenes MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG y PNG.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

- **Surface Manager:** maneja el acceso al subsistema de representación gráfica en 2D y 3D.
- **WebKit:** soporta un moderno navegador web, utilizado en el navegador Android y en la vista Webview. Se trata de la misma librería que utiliza Google Chrome y Safari de Apple.
- **SGL:** motor de gráficos 2D.
- **Librerías 3D:** implementación basada en OpenGL ES 1.0 API. Las librerías utilizan el acelerador hardware 3D si está disponible, o el software altamente optimizado de proyección 3D.
- **FreeType:** fuentes en *bitmap* y renderizado vectorial.
- **SQLite:** potente y ligero motor de bases de datos relacionales, disponible para todas las aplicaciones.
- **SSL:** proporciona servicios de encriptación Secure Socket Layer (capa de conexión segura).

➤ Entorno de aplicación

Proporciona una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones, con gran riqueza e innovaciones (sensores, localización, servicios, barra de notificaciones, etc.). Esta capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes. Las aplicaciones pueden publicar sus capacidades y otras pueden hacer uso de ellas (sujetas a las restricciones de seguridad). Este mismo mecanismo permite a los usuarios reemplazar componentes. (Tomás, 2015)

Los servicios más importantes que incluye son:

- **Views:** extenso conjunto de vistas (parte visual de los componentes).
- **Resource Manager:** proporciona acceso a recursos que no son en código.
- **Activity Manager:** maneja el ciclo de vida de las aplicaciones y proporciona un sistema de navegación entre ellas.
- **Notification Manager:** permite a las aplicaciones mostrar alertas personalizadas en la barra de estado.
- **Content Providers:** mecanismo sencillo para acceder a datos de otras aplicaciones (como los contactos).

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

➤ Aplicaciones

Este nivel está formado por el conjunto de aplicaciones instaladas en un dispositivo Android. Todas las aplicaciones han de correr en la máquina virtual Dalvik, para garantizar la seguridad del sistema. Normalmente las aplicaciones Android están escritas en Java. Para desarrollar aplicaciones en Java se puede utilizar el Android SDK. (Tomás, 2015)

1.3.2 Entorno de Desarrollo Integrado Android Studio 1.2

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés), basado en IntelliJ IDEA³ de la compañía JetBrains, que proporciona varias mejoras con respecto al *plugin* ADT (Android Developer Tools) para Eclipse. Android Studio utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma. (Digital Learning SL, 2015)

Este software ha pasado a ser el IDE recomendado para el desarrollo de aplicaciones en Android, al tratarse de un IDE oficial de Google en colaboración con JetBrains. Reutiliza código y recursos, es un software libre, ofrece una mayor facilidad para la creación de diferentes versiones de la misma aplicación. Además el equipo de desarrollo posee conocimientos y experiencia de esta herramienta.

✓ Características

Las características que presenta el IDE son las siguientes:

➤ Experiencia de Inicio

Asistente de configuración para la primera ejecución: con la instalación inicial, se instala el SDK de Android, se establece la configuración del IDE y se crea un emulador optimizado para probar la aplicación. Además, se incluye un conjunto de plantillas de código para iniciar el proceso de desarrollo. (Digital Learning SL, 2015)

Importación de muestras de código y plantillas: Android Studio incluye asistentes, que le permiten comenzar con nuevas plantillas de proyecto o ejemplos de código de importación de GitHub. (Digital Learning SL, 2015)

³IntelliJ IDEA es un IDE para la creación de programas informáticos desarrollado por JetBrains.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

➤ Código y edición de recursos, diseño de interfaz de usuario

Edición de código: Android Studio aprovecha todas las capacidades de edición de código inteligente de IntelliJ IDEA como el autocompletado avanzado de código, refactorización, y análisis de código.

Edición de Internacionalización: administra traducciones de cadenas de texto de las aplicaciones en Android Studio.

Diseño de la interfaz de usuario: permite editar y pre-visualizar los diseños de Android a través de múltiples tamaños de pantalla, idiomas, e incluso versiones de API.

➤ Análisis de rendimiento

Monitor de memoria: permite monitorear el uso de memoria de la aplicación, en tiempo real, para ayudar a encontrar maneras de mejorar el rendimiento de la aplicación.

Sistema de construcción unificada: Android Studio utiliza un sistema de construcción basado en Gradle que proporciona una gran flexibilidad y capacidad de ampliación, así como la posibilidad de construir desde dentro y fuera del IDE. Este sistema de construcción unificada desacopla la construcción del propio Android Studio, lo que significa que las actualizaciones del IDE nunca influyen en la salida de su construcción. (Digital Learning SL, 2015)

➤ Gradle

Es un sistema de compilación que reúne en uno solo, las mejores prestaciones de otros sistemas de compilación. Está basado en Java Virtual Machine (JVM). Gradle es un *plugin*, lo que facilita su actualización y su exportación de un proyecto a otro; esto significa que se puede tener un lenguaje de programación propio y automatizar el proceso de compilación en un solo paquete. (Digital Learning SL, 2015)

• Características (Digital Learning SL, 2015)

- Facilita la distribución de código, y por lo tanto, el trabajo en equipo.
- Reutilización de código y recursos.
- Mayor facilidad para la creación de diferentes versiones de la misma aplicación, que proporciona numerosas ventajas, como puede ser la creación de una versión de pago y otra gratuita, o por ejemplo diferentes dispositivos o almacén de datos.
- Hace sencilla la tarea de configurar y personalizar la compilación.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

1.3.3 Lenguaje de programación Java 1.8

Java es un lenguaje orientado a objetos, eso implica que su concepción es muy próxima a la forma de pensar humana. También posee otras características importantes: (MundoJava, 2014)

- Es un lenguaje compilado, que genera ficheros de clases, las que son en realidad interpretadas por la máquina virtual de Java, siendo esta la que mantiene el control sobre las clases que se estén ejecutando.
- Es un lenguaje multiplataforma: el mismo código escrito en Java que funciona en un SO, funcionará en cualquier otro que tenga instalada la máquina virtual de Java.
- Es un lenguaje seguro: la máquina virtual, al ejecutar el código escrito en Java, realiza comprobaciones de seguridad, además el propio lenguaje carece de características inseguras, como por ejemplo los punteros.
- Gracias al API de Java, se puede ampliar el lenguaje para que sea capaz de comunicarse con equipos mediante red, acceder a bases de datos, crear páginas HTML dinámicas y crear aplicaciones visuales.

Se determinó utilizar Java para la implementación de las aplicaciones móviles, teniendo en cuenta que es un lenguaje orientado a objetos de gran potencialidad, robusto, seguro y multiplataforma. El equipo de desarrollo tiene conocimientos sobre este lenguaje y posee experiencias, capacidades y habilidades con el desarrollo de aplicaciones en Java. Además, es el lenguaje nativo en el desarrollo de aplicaciones Android, siendo este el que mejor se integra para el desarrollo de aplicaciones al IDE Android Studio.

1.3.4 Lenguaje de Modelado Unificado 2.1

Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema. UML ofrece un estándar para describir un plano del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como: procesos de negocio, funcionalidades del sistema, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables. El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar, en mayor o menor medida, todas las fases de un proyecto informático, desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con el diagrama de despliegue. (Orallo, 2007 pág. 1)

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

1.3.5 Android SDK 24.0.1

Es un *kit* de desarrollo de software (SDK, por sus siglas en inglés). Este incluye un conjunto de herramientas de desarrollo y comprende un depurador de código, bibliotecas, un simulador de dispositivos, documentación, ejemplos de código y tutoriales. Android SDK logra una perfecta integración con el IDE Android Studio, posee soporte extendido por parte de los desarrolladores del SO Android y dispone de todas las librerías necesarias para desarrollar aplicaciones en la plataforma Android. Además, es libre, gratuito y de código abierto. (developer.android, 2014)

1.3.6 Servicios web

Un servicio web, es cualquier sistema de software diseñado para soportar interacción máquina a máquina, sobre una red. Es un componente al que se puede acceder mediante protocolos web estándares, utilizando XML para el intercambio de información. Los servicios web son componentes de aplicaciones distribuidas que están disponibles de forma externa. Estos se pueden utilizar para integrar aplicaciones escritas en diferentes lenguajes y que se ejecutan en plataformas diferentes. Los servicios web son independientes del lenguaje y de la plataforma. (Universidad de Alicante, 2014)

1.3.7 Plataforma orientada a servicios web (WSO2 Carbon)

La plataforma WSO2 Carbon está compuesta por un conjunto de productos, que dan una solución completa al desarrollo de aplicaciones SOA; WSO2 Application Server 5.0.1, es el utilizado en el desarrollo de la propuesta de solución, sus principales características son: (Garcia, 2012)

-WSO2 Application Server:

- Basado en Tomcat.
- Soporta servicios JAX-WS (WS-*) y JAX-RS (REST).
- Soporta todos los estándares WS-*
- Se integra con WSO2 Developer Studio.
- Consola web para la gestión y monitorización sencilla.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

1.3.8 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL 9.1

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en lugar de multihilos, para garantizar la estabilidad del sistema. De esta forma, un fallo en uno de los procesos no afectará al resto y el sistema continuará funcionando (PostgreSQL, 2010). Este gestor es utilizado para el análisis de la base de datos del Sistema de Reservación de Alimentación.

1.3.9 Bases de Datos en Android (SQLite)

SQLite es un motor de bases de datos muy popular en la actualidad, por ofrecer características tan interesantes como: su pequeño tamaño, no necesitar servidor, precisar poca configuración, ser transaccional y ser de código libre. La plataforma Android proporciona herramientas para el almacenamiento y consulta de datos estructurados, como SQLite, y entre ellas una completa API para llevar a cabo de manera sencilla todas las tareas necesarias (Oliver, 2016). Esta herramienta es utilizada como base de datos de las aplicaciones a desarrollar, se utiliza porque la misma está integrada a la plataforma Android.

1.3.10 Enterprise Architect 7.1

Enterprise Architect (EA) es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, que cubre el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. Es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener; ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. El UML provee beneficios significativos para ayudar a construir modelos de sistemas de software rigurosos y donde es posible mantener la trazabilidad de manera consistente; EA soporta este proceso en un ambiente fácil de usar, rápido y flexible. Entre sus características está: (EA, 2010)

- Permite crear elementos del modelo UML para un amplio alcance de objetivos.
- Se ubican los elementos en diagramas y paquetes.
- Se pueden crear conectores entre elementos.
- Se puede realizar la documentación de los elementos creados.
- Permite generar código para el software que se está construyendo.
- Posibilita la realización de ingeniería inversa al código existente en varios lenguajes.
- Permite la Importación/ Exportación a XML 2.1.

Capítulo 1. Conceptos y sistemas asociados a las aplicaciones móviles Android para la reserva en línea

1.3.11 Metodología de desarrollo de software (AUP-UCI)

En la presente investigación, como guía del proceso de desarrollo de software, se propone la utilización de la metodología de desarrollo de software AUP-UCI. Esta es una versión simplificada del Proceso Unificado de Rational (RUP, por sus siglas en inglés) y una modificación realizada por la UCI del Proceso Unificado Ágil (AUP, por sus siglas en inglés). Esta metodología, describe de una manera simple, la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio, usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. Al igual que en RUP, en AUP se establecen cuatro fases que transcurren de manera consecutiva.

A partir de que el Modelado de negocio propone tres variantes a utilizar en los proyectos (Casos de Uso del Negocio, Diagrama de Procesos del Negocio o Modelo Conceptual) y existen tres formas de encapsular los requisitos (Casos de Uso del Sistema, Historias de Usuario, Diagramas Requisitos por Procesos), surgen cuatro escenarios para modelar el sistema en los proyectos, en dicha investigación se utiliza el escenario dos y se describe a continuación:

- **Escenario 2:** proyectos que modelan el negocio con Modelo Conceptual, solo pueden modelar el sistema con Casos de Uso del Sistema. Este escenario aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que no es necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio. (UCI, 2015 p. 12)

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se describieron los principales conceptos asociados a la investigación, lo que contribuye a lograr un buen desarrollo de la propuesta de solución. Con el análisis de aplicaciones móviles Android, enfocadas a la reserva de alimentos en línea, se demuestra que ninguna de ellas resuelve el problema en cuestión, pero se pudieron identificar las características esenciales que debe contener la propuesta de solución.

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución a desarrollar, sus características y funcionalidades. Se incluyen los modelos, diagramas, requisitos funcionales y no funcionales que requiere la aplicación móvil a implementar y una segunda aplicación móvil Android, como herramienta administrativa, que es un valor agregado a la investigación.

2.1. Descripción del SRA

El proceso de reserva de alimentos, en la Universidad de las Ciencias Informáticas, para los trabajadores, se apoya en el SRA. Los trabajadores deben reservar sus alimentos, de las tres comidas básicas del día (desayuno, almuerzo comida), visitando el sitio web y seleccionando los eventos y días que desee. Existe una cantidad de días hábiles para reservar, o sea, el trabajador no podrá reservar el día actual ni el siguiente. El trabajador además, podrá visualizar el menú publicado en el SRA. Otra funcionalidad que brinda dicho sistema, es que permite realizar la reserva a un familiar.

2.2. Encuesta realizada a trabajadores de la UCI con dispositivos móviles

Se realizó una encuesta ([ver Anexo 2](#)) a trabajadores de algunos centros productivos de la UCI. Realizando las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de sistema operativo tiene su teléfono móvil? (en esta pregunta se le permitía al usuario seleccionar: Android, IOS, Windows Phone y otros).
- ¿Si usted tuviera una herramienta, que le permitiera reservar alimentos desde el móvil, con la ventaja de que reciba notificaciones, se sincronice con el Sistema de Reservación de Alimentación y con opciones de reserva configurables, por dónde realizarías la reserva? (en esta pregunta se le permitía al usuario seleccionar: dispositivo móvil y PC).
- ¿Cree que sería útil que se desarrollara una aplicación móvil Android, para realizar la reservación de alimentos desde su móvil? (en esta pregunta se le permitía al usuario seleccionar: Sí y No).
- ¿Qué mejoras le gustaría que se le incorporaran a la nueva aplicación móvil Android? (pregunta abierta, donde el usuario podía manifestar sus ideas de mejoras hacia la aplicación, teniendo en cuenta las funcionalidades del Sistema de Reservación de Alimentación).

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

Esta encuesta tenía como objetivo, identificar puntos fundamentales para el desarrollo de la solución propuesta; algunos de estos puntos fueron: el sistema operativo que más predominaba en la UCI, si sería útil desarrollar la investigación, identificar qué mejoras necesitaban los trabajadores en el Sistema de Reservación de Alimentación, entre otras. Para aplicar la encuesta fue necesario definir la población, unidad de estudio, y muestra.

- La población de la investigación es: trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas con dispositivos móviles.
- Unidad de estudio: trabajadores de centros de producción que tengan dispositivos móviles.
- Muestra: doscientos dieciocho trabajadores con dispositivos móviles, que se encontraban en los laboratorios en el momento de realizar la encuesta; estos fueron seleccionados a través de un muestreo intencional.
- Muestreo: para seleccionar la muestra se utilizó la técnica de muestreo intencional, para la selección de los cinco centros productivos.

Se seleccionaron los trabajadores pertenecientes a cinco centros, de un total de veintiuno; teniendo en cuenta que para aplicar la encuesta fue necesaria la autorización de los directivos de dichos centros, además de la cantidad de trabajadores y el horario en que podía haber mayor cantidad de personas posibles a encuestar. Los centros seleccionados fueron:

- Centro de Geoinformática y Señales Digitales
- Centro de Soluciones Libres (CESOL)
- Centro de Informática Médica (CESIM)
- Centro de Telemática (TLM)
- Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED)

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

A continuación se muestra una tabla con la cantidad de trabajadores por centro.

Tabla 3. Total de trabajadores de los centros encuestados

| Nombre de los centros | Cantidad de trabajadores posibles a encuestar | Cantidad de trabajadores en el exterior | Cantidad de trabajadores de licencia | Total |
|--|---|---|--------------------------------------|------------|
| Centro de Geoinformática y Señales Digitales | 97 | 2 | 5 | 104 |
| Centro de Soluciones Libres (CESOL) | 105 | 6 | 3 | 114 |
| Centro de Informática Médica (CESIM) | 135 | 4 | 8 | 147 |
| Centro de Telemática (TLM) | 53 | 4 | 3 | 60 |
| Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) | 89 | 6 | 9 | 104 |
| Total | 479 | 22 | 28 | 529 |

Al aplicar la encuesta, se identificó que desarrollar una aplicación para realizar la reservación de alimentos desde un dispositivo móvil, podría ser de utilidad a los trabajadores de la UCI; a continuación se muestra en una figura, información que avala este planteamiento:

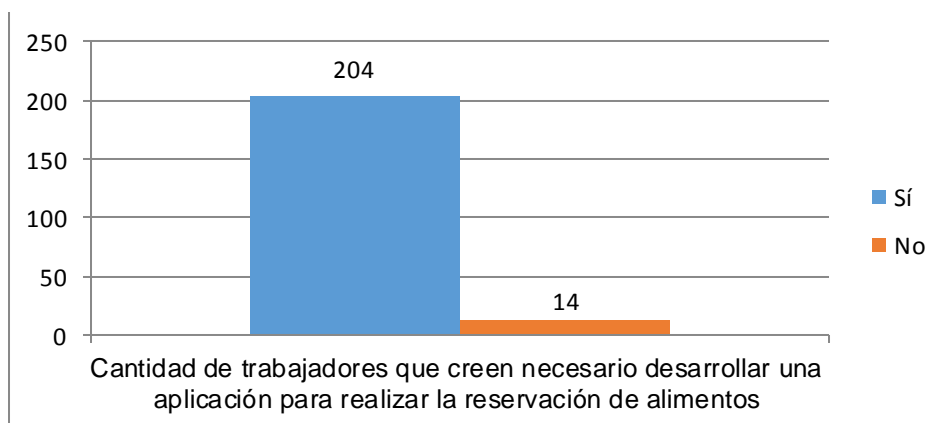


Figura 5. Cantidad de trabajadores que creen necesario desarrollar una aplicación para realizar la reserva de alimentos desde su móvil

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

Una vez procesada la encuesta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Cantidad de usuarios con distintos sistemas operativos

| Nombre de los centros | Sistema Operativo | | | |
|--|-------------------|-----|---------------|-------|
| | Android | IOS | Windows Phone | Otros |
| Centro de Geoinformática y Señales Digitales | 24 | 0 | 3 | 8 |
| Centro de Soluciones Libres (CESOL) | 31 | 1 | 0 | 15 |
| Centro de Informática Médica (CESIM) | 40 | 3 | 3 | 3 |
| Centro de Telemática (TLM) | 27 | 0 | 4 | 13 |
| Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) | 35 | 2 | 0 | 6 |
| Total | 157 | 6 | 10 | 45 |

Con la obtención de esta información, se concluye que el sistema operativo que predomina es Android; teniendo en cuenta esto, se decide realizar las aplicaciones para que funcionen en este tipo sistema operativo.

2.3. Descripción de la propuesta de solución

La UCI, pretende incorporar una nueva forma de venta de los alimentos a los trabajadores en el horario del almuerzo y comida, este último para aquellos que sean externos. Esta nueva forma estará basada en un conjunto de platos por día, de ellos los trabajadores podrán escoger los que deseen y podrán reservar dicho alimento. Esto tiene como objetivo, la reducción de comidas elaboradas en la Universidad, y para ello se va a hacer uso del SRA. Teniendo en cuenta el gran número de trabajadores que cuentan con dispositivos móviles y la problemática planteada en la introducción de esta investigación, la mejor solución sería adaptar el SRA a un diseño adaptable (*responsive design*), pero este sistema fue entregado oficialmente al Centro de Informatización y no fue posible contar con el código fuente, por lo que se decidió, para darle solución al problema planteado, desarrollar dos aplicaciones móviles Android, con el objetivo de facilitar el proceso de reserva de alimentos, desde dispositivos móviles Android. Dichas aplicaciones son:

- ✓ La primera para los trabajadores (aplicación Reserva): esta aplicación contará con un conjunto de funcionalidades que les permitirán a los trabajadores realizar la reserva de alimentos, en línea o sin conexión, además de consultar el menú y configurar notificaciones. Estas notificaciones serán

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

creadas con el objetivo de indicarle al usuario cuántos días le quedan antes de que se venza la reserva existente.

- ✓ La segunda estará enfocada a los administradores del Sistema de Reservación de Alimentación (aplicación Administración). Esta aplicación solo contará con la creación de platos y del menú diario; no se desarrollan las restantes funcionalidades por seguridad de la información.

Aplicación Reserva:

Al instalar la aplicación en un dispositivo móvil, la primera acción que deberá realizar el usuario es conectarse a una red inalámbrica con acceso a los servicios de la Universidad; el objetivo de esta acción es actualizar en dicha aplicación, la información existente en el sistema web. Posteriormente podrá consultar el menú (acción que puede realizar sin autenticarse en la aplicación), en caso de que quiera realizar la reserva de alimentos, debe registrarse con el usuario y contraseña del dominio de la UCI.

La segunda funcionalidad, aparecerá una vez registrado el usuario, si existe conexión podrá realizar la reserva normalmente, seleccionado los días y los eventos deseados (desayuno, almuerzo, comida). En caso de no existir conexión, una vez registrado el trabajador, podrá realizar la reserva igualmente que en el caso anterior, solo que no se actualizará en el sistema hasta que exista conexión, en este caso la información se guarda localmente en el móvil. La aplicación Reserva se encargará automáticamente de sincronizarse con el sistema, una vez que se conecte el dispositivo móvil a una red inalámbrica, actualizando los cambios realizados desde la aplicación hacia el sistema; dicha sincronización funciona de forma inversa, actualizándose los cambios realizados desde el sistema hacia la aplicación móvil Android.

Aplicación Administración:

La segunda aplicación, permitirá gestionar (crear, eliminar, listar, modificar y buscar) los platos que se usarán para conformar el menú, además permitirá gestionar (crear, mostrar, buscar) el menú, y contará con la opción de configurar los días que estarán visibles con el menú.

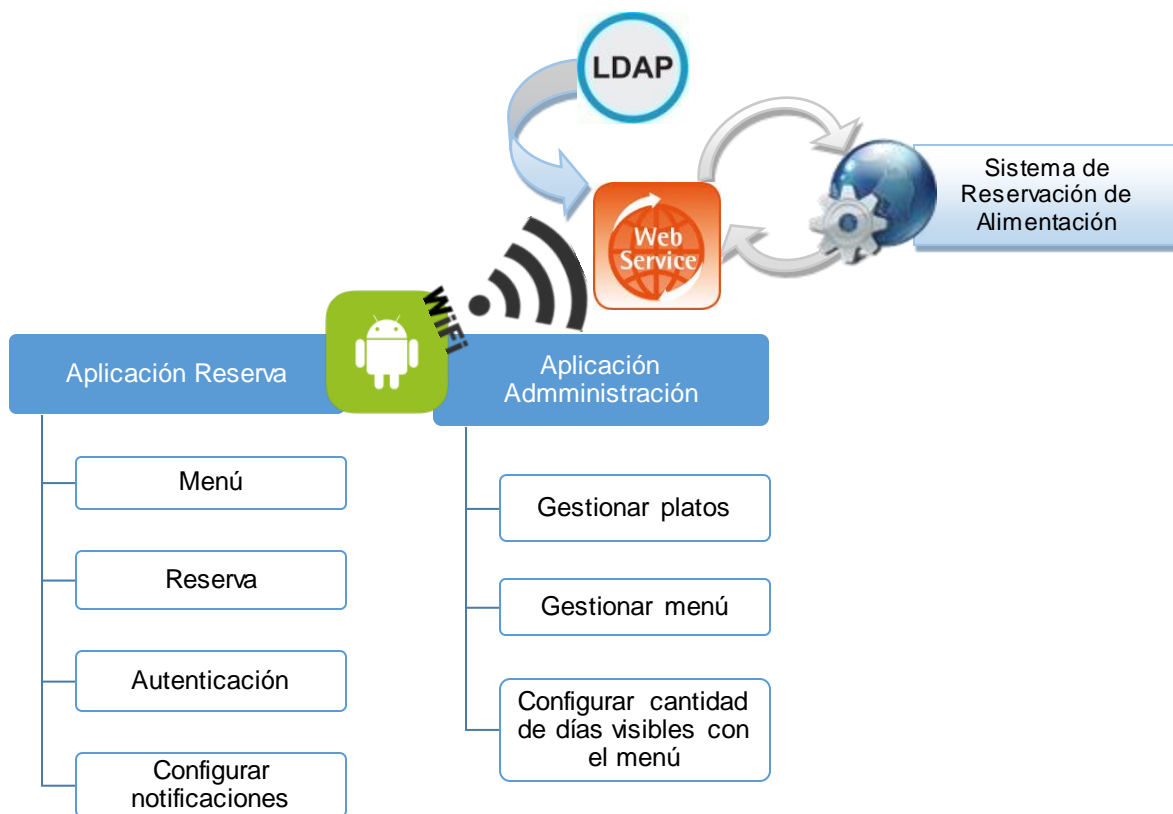


Figura 6. Flujo de información de las aplicaciones de la propuesta de solución

2.4. Modelo de Dominio

El Modelo de Dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan los conceptos que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. (Pressman, 2002)

El Modelo de Dominio puede ser tomado como punto inicial para el diseño del sistema; este puede utilizarse para capturar y expresar los aspectos más importantes del contexto del sistema. Además, es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real, significativos para un problema o área de interés. A continuación en la Figura 6, se muestra el Modelo de Dominio de la presente investigación:

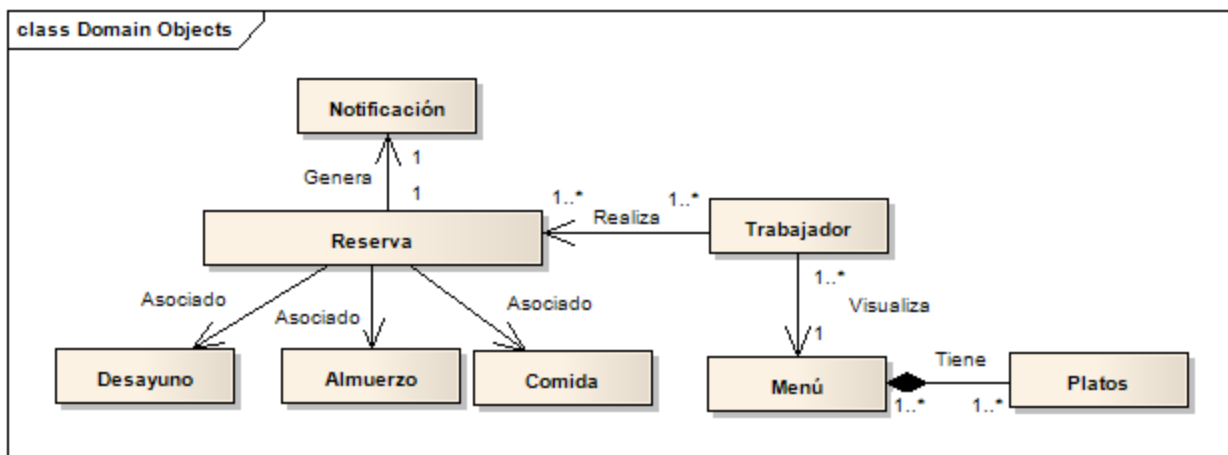


Figura 7. Modelo de Dominio

2.4.1. Descripción de las clases del Modelo de Dominio

A continuación se proporciona un marco conceptual con las definiciones identificadas en la elaboración del desarrollo del software.

Notificación: acción que realiza el SRA para alertar al trabajador de los días que le restan para reservar, actualmente está deshabilitada, pero será implementada en la propuesta de solución.

Reserva: acción que realiza el trabajador; cuenta con tres eventos independientes.

Desayuno: aparece en el menú como el primer evento que compone la reserva.

Almuerzo: es el segundo evento que compone la reserva.

Comida: se representa en la reserva como el tercer evento.

Trabajador: representa una persona que trabaja en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Administrador: es el usuario con permisos administrativos, este podrá acceder a la configuración de la reserva y a la composición del menú.

Platos: conjunto de ofertas que componen el menú.

Menú: conjunto de platos que constituyen una comida.

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

2.5. Requisitos de las aplicaciones

Los requerimientos de software son capacidades o condiciones que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente. Define las funciones que el sistema será capaz de realizar, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Son el conjunto de propiedades que debe cumplir el software para ser exitoso en el entorno en el cual se usará. Estos deben ser comprensibles por clientes, usuarios y desarrolladores, deben tener una sola interpretación y estar definidos en forma medible y verificable. (Pressman, 2002)

2.5.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones con las cuales el sistema debe cumplir e indican su comportamiento, es decir, son las funciones que el sistema debe realizar (Pressman, 2002). A continuación, en la Tabla 5 y 6, se listan y describen los requisitos funcionales que deben cumplir las aplicaciones móviles Android para la solución planteada:

Tabla 5. Lista de requisitos funcionales de la aplicación de Reserva

| Número | Nombre | Descripción | Prioridad para el cliente | Complejidad |
|--------|--------------------------|--|---------------------------|-------------|
| RF 1 | Autenticar | Acción que permite al usuario entrar al sistema con su usuario y contraseña del dominio UCI. | Alta | Alta |
| RF 2 | Listar menú | Acción que le permite al usuario visualizar desde la aplicación, el menú que desee, puede ser diario o semanal, se sincroniza directamente con el SRA. | Alta | Alta |
| RF 3 | Reservar | Acción que le permite al usuario realizar la reserva de alimentos, seleccionando los eventos y los días deseados. | Alta | Alta |
| RF 4 | Listar reserva | Acción que realiza la aplicación para mostrarle al usuario las reservas realizadas, o sea, su historial de reservas. | Alta | Alta |
| RF 5 | Marcar evento de reserva | Acción que permite al usuario seleccionar el evento que desea reservar (desayuno, almuerzo y comida). | Alta | Baja |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | | | | |
|-------|-----------------------------|--|------|------|
| RF 6 | Desmarcar evento de reserva | Acción que permite al usuario desmarcar algún evento. | Alta | Baja |
| RF 7 | Marcar días de reserva | Acción que permite al usuario seleccionar los días que desea reservar. | Alta | Baja |
| RF 8 | Desmarcar días de reserva | Acción que permite al usuario desmarcar los días seleccionados anteriormente. | Alta | Baja |
| RF 9 | Configurar sincronización | Acción que permite al usuario seleccionar si desea que la sincronización se haga de forma automática o no. | Baja | Baja |
| RF 10 | Configurar notificación | Acción que realiza el usuario para definir con qué tiempo de antelación desea que la aplicación le notifique, los días que le restan para realizar la reserva. | Baja | Baja |
| RF 11 | Sincronizar reserva | Acción que realiza la aplicación Reserva a través de los servicios web implementados, para actualizar la aplicación con el Sistema de Reservación de Alimentación y viceversa. | Alta | Alta |
| RF 12 | Cerrar sesión | Acción que permite al usuario cerrar su sesión en la aplicación Reserva. | Alta | baja |

Tabla 6. Lista de requisitos funcionales de la aplicación Administración

| Número | Nombre | Descripción | Prioridad para el cliente | Complejidad |
|--------|--------------------|---|---------------------------|-------------|
| RF 13 | Crear plato | Acción que le permite al administrador crear los platos que se deben mostrar en el menú, introduciéndole valores como el gramaje, precio y tipo de plato. | Alta | Media |
| RF 14 | Eliminar plato | Acción que le permite al administrador eliminar los platos. | Alta | Media |
| RF 15 | Seleccionar platos | Acción que le permite al administrador seleccionar los platos existentes para eliminarlos o adicionarlos a un menú. | Alta | Baja |
| RF 16 | Listar platos | Acción que realiza la aplicación para mostrar los platos existentes. | Alta | Alta |
| RF 17 | Buscar platos | Acción que permite al administrador buscar los platos existentes. | Alta | Media |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | | | | |
|-------|---|--|------|-------|
| RF 18 | Crear menú | Acción que permite al administrador confeccionar el menú con los platos existentes, seleccionado el día y los platos para cada evento. | Alta | Alta |
| RF 19 | Eliminar menú | Acción que permite al administrador eliminar un menú existente. | Alta | Media |
| RF 20 | Listar menú | Acción que realiza la aplicación Administración, que permite al administrador visualizar los menús existentes. | Alta | Media |
| RF 21 | Buscar menú | Acción que permite al administrador buscar los menús existentes. | Alta | Media |
| RF 22 | Seleccionar menú | Acción que le permite al administrador seleccionar un menú o varios para eliminarlos. | Alta | Baja |
| RF 23 | Sincronizar menú y platos | Acción que realiza la aplicación Reserva a través de los servicios web implementados, para actualizar la aplicación con el Sistema de Reservación de Alimentación y viceversa. | Alta | Alta |
| RF 24 | Autenticar administrador | Acción que permite al administrador entrar al sistema con su usuario y contraseña del dominio UCI. | Alta | media |
| RF 25 | Configurar días a mostrar, con el menú. | Acción que permite al administrador definir la cantidad de días a mostrar el menú. | Baja | baja |
| RF 26 | Cerrar sesión | Acción que permite al usuario cerrar su sesión en la aplicación Administración. | Alta | baja |

2.5.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son los requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este, como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. Los requisitos no funcionales representan aquellos atributos que debe exhibir el sistema, pero que no son funcionalidades específicas. (Pressman, 2002)

RNF1. Usabilidad: las aplicaciones proporcionarán interfaces sencillas, atractivas y semejantes al Sistema de Reservación de Alimentación, con facilidad de uso para los trabajadores de la UCI. Los grupos de botones y vínculos deben estar organizados por funcionalidad, con el objetivo de facilitar al usuario la interacción con la aplicación.

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

RNF2. Funcionalidad: las aplicaciones deberán ser apropiadas y precisas para realizar la reserva de alimentos de los trabajadores en la UCI (aplicación Reserva) y para realizar las tareas administrativas (aplicación Administración), dando así cumplimiento a las funcionalidades propuestas.

RNF3. Seguridad: los servicios web, deben poseer mecanismos de seguridad que garanticen la confidencialidad de la información que se consume y se envía, así como solo tendrán acceso a las aplicaciones, aquellas personas que se autenticuen haciendo uso del dominio UCI. Cifrando con el algoritmo MD5 y la dirección mac de la wifi del dispositivo, se genera una llave privada, la misma se utiliza para cifrar y descifrar la información de la base de datos, así como usuarios y contraseñas, almacenados en el teléfono con el algoritmo 3DES.

RNF4. Eficiencia: la aplicación deberá ser rápida ante las solicitudes de los usuarios, el tiempo de respuesta deberá ser el menor posible.

Para garantizar la usabilidad, funcionalidad y eficiencia de las aplicaciones Reserva y Administración, se requiere un dispositivo con las prestaciones de hardware y software mínimas siguientes:

- Sistema Operativo Android 4.0
- Memoria RAM 256 Mb
- Almacenamiento disponible 13 Mb (aplicación Reserva 4.88 Mb, aplicación Administración 7.69)

2.6 Actores del Sistema

Representan papeles que las personas (o dispositivos) juegan como impulsores del sistema. Definido más formalmente, un actor es algo que comunica con el sistema o producto y que es externo al sistema en sí mismo. (Pressman, 2001)

Tabla 7. Descripción de los actores del sistema

| Actor | Descripción |
|---------------|--|
| Administrador | Usuario que posee privilegios administrativos para el uso y configuración del sistema. |
| Trabajador | Usuario o cliente que interactúa con la aplicación Reserva. |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | |
|-------------|--|
| LDAP | Representa el directorio que contiene toda la información de los usuarios que interactuarán con las aplicaciones móviles Android. |
| SRA | Representa el Sistema de Reservación de Alimentación de la Universidad de las Ciencias Informáticas, al que las aplicaciones móviles Android se conectan, a través de servicios web. |

2.7 Casos de Uso

Los casos de uso modelan el sistema desde el punto de vista del usuario y son creados durante la obtención de requisitos. El caso de uso describe la manera en que los actores interactúan con el sistema (Pressman, 2001). En esta investigación se modelan los casos de uso de la aplicación Reserva, teniendo en cuenta su versión en línea.

Tabla 8. Lista de casos de uso de la aplicación Reserva

| Casos de uso de la aplicación Reserva | |
|--|----------------------------------|
| CUS1 – Autenticar | CUS4 – Configurar sincronización |
| CUS2 – Listar menú | CUS5 – Configurar notificación |
| CUS3 – Gestionar reserva | |

Tabla 9. Lista de casos de uso de la aplicación Administración

| Casos de uso de la aplicación Administración | |
|---|--|
| CUS1 - Autenticar | CUS3 – Gestionar menú |
| CUS2 – Gestionar platos | CUS4 – Configurar días a mostrar el menú |

2.7.1 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Este representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa (Pressman, 2001). A continuación se muestra en la Figura 8, el diagrama de Casos de Uso del Sistema:

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

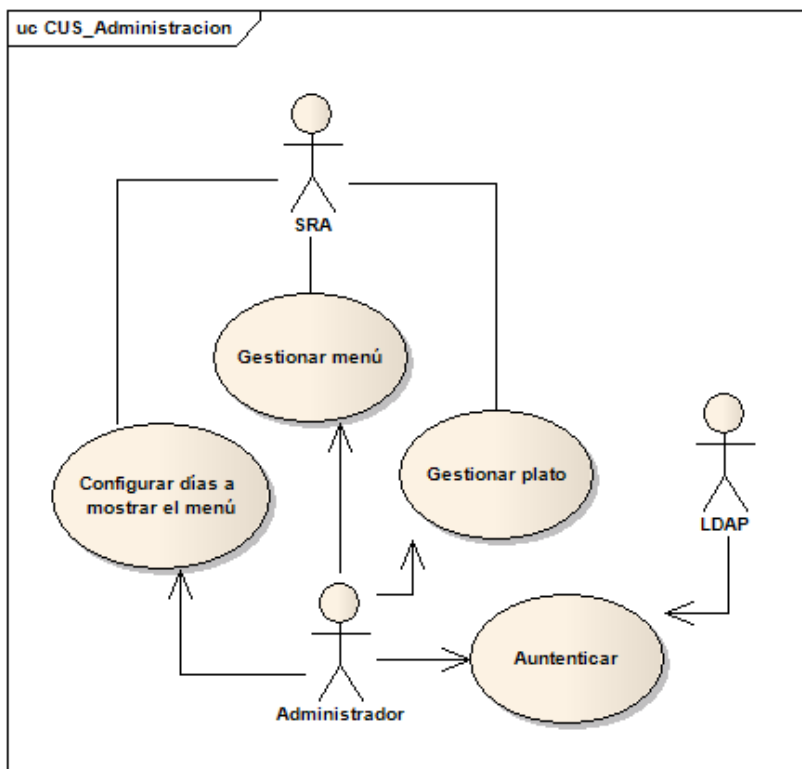


Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Sistema de la aplicación Administración

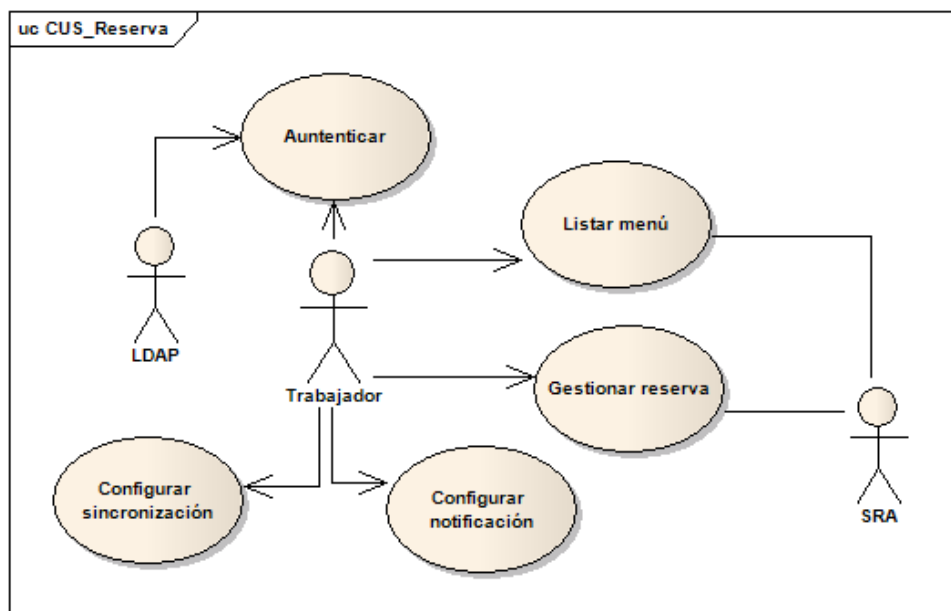


Figura 9. Diagrama de Casos de Uso del Sistema de la aplicación Reserva

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android


2.7.2 Descripción textual de casos de uso del sistema

A continuación se realiza la descripción de algunos de los casos de uso críticos del sistema.




Tabla 10. Descripción del caso de uso del sistema Gestionar reserva

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Objetivo | Reservar | |
| Actores | Trabajador | |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el calendario uno o varios días para reservar así como los eventos; una vez seleccionados los días, presiona el botón Reservar. El caso de uso terminará una vez realizada la reservación. | |
| Complejidad | Alta | |
| Prioridad | Alta | |
| Precondiciones | El usuario debe estar autenticado. La aplicación debe haber sido sincronizada, como mínimo, una vez, con el Sistema de Reservación de Alimentación, para que cuando el usuario desee realizar la reservación ya exista información en la aplicación. | |
| Postcondiciones | La reserva fue creada correctamente y la aplicación muestra un mensaje. | |
| Referencias | RF2, RF3, RF4,RF5, RF6, RF7, RF8, RF11 | |
| Flujo de eventos | | |
| Flujo básico Gestionar reserva | | |
| | Actor | Sistema |
| 1 | | <p>El usuario decide realizar la reserva siguiendo la variante “Reserva en línea con patrón de selección de días seleccionados”, entonces ver Flujo alterno 1: Reserva con patrón selección de días seleccionados.</p> <p>Si el usuario decide realizar la reserva siguiendo la variante “Reserva en línea con patrón de selección de todos los días” entonces ver Flujo alterno 2: Reserva con patrón selección de</p> |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>todos los días.</p> <p>Si el usuario decide realizar la reserva siguiendo la variante “Reserva en línea sin el patrón de selección de días seleccionados” entonces ver Flujo alternativo 3: Reserva sin patrón selección de días seleccionados.</p> |
| 2 | El usuario realiza la reserva. | El sistema guarda los datos de la reserva en la base de datos local del móvil y después sincroniza con el SRA. Si en el momento de la sincronización no existe conexión ver Flujo alternativo 4: Reserva sin conexión. El sistema muestra un mensaje. |
| 3 | Visualiza el mensaje. | Termina el CUS. |
| Flujos alternos | | |
| No 1. Reserva con patrón selección de días seleccionados | | |
| | Actor | Sistema |
| 1. | El usuario selecciona del patrón de selección los eventos que quiere reservar. | El sistema cambia los colores de los eventos. |
| 2. | Selecciona los días que desea realizar la reserva. | El sistema marca los días con una ✓. |
| 3. | El usuario oprime la opción clonar  . | El sistema clona la información del evento en el panel derecho de la interfaz. |
| 4. | El usuario presiona el botón RESERVAR. | El sistema guarda la información en la base de datos local de la aplicación y sincroniza la información con el SRA y muestra el mensaje “Sincronización realizada” |
| Flujos alternos | | |
| No. 2. Reserva con patrón selección de todos los días | | |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | Actor | Sistema |
|--|---|--|
| 1. | El usuario selecciona, del patrón de selección, los eventos que quiere reservar. | El sistema cambia los colores de los eventos. |
| 2. | El usuario oprime la opción seleccionar todos  . | El sistema marca todos los días con una  . |
| 3. | El usuario oprime la opción clonar  . | El sistema clona la información del evento en el panel derecho de la interfaz. |
| 4. | El usuario presiona el botón RESERVAR. | El sistema guarda la información en la base de datos local de la aplicación, sincroniza la información con el SRA y muestra el mensaje "Sincronización realizada". |
| Flujos alternos | | |
| No. 3. Reserva sin patrón selección de días seleccionados | | |
| 5. | El usuario selecciona el evento que desea reservar en el panel derecho de la interfaz. | El sistema cambia los colores de los eventos y al mismo tiempo selecciona el día de la reserva correspondiente a ese evento. |
| 6. | El usuario presiona el botón RESERVAR. | El sistema guarda la información en la base de datos local de la aplicación, sincroniza la información con el SRA y muestra el mensaje "Sincronización realizada". |
| Flujos alternos | | |
| No. 4. Reserva sin conexión | | |
| 7. | | El sistema guarda la información en la base de datos local de la aplicación y al sincroniza la información con el SRA y no existir conexión, muestra el mensaje "Reserva realizada, conéctese para sincronizar". |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android





Tabla 11. Descripción del caso de uso del sistema Gestionar menú

| | |
|-------------------------|---|
| Objetivo | Gestionar menú |
| Actores | Administrador |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el administrador desea crear, listar o eliminar un menú, para ello necesita definir la fecha y los eventos a los que les va a insertar los platos; estos son escogidos de un listado e insertados en el evento seleccionado. |
| Complejidad | Media |
| Prioridad | Alta |
| Precondiciones | La aplicación se debe haber sido sincronizada como mínimo una vez con el Sistema de Reservación de Alimentación y deben existir en este sistema los eventos que se pueden seleccionar para crear el menú. |
| Postcondiciones | El menú fue creado correctamente. |
| Referencias | RF2, RF13, RF14, RF15, R16, RF17, RF18, R19, RF20, RF21, R22, RF23 |
| Flujo de eventos | |




Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| Flujo básico Crear menú | | |
|----------------------------|---|--|
| | Actor | Sistema |
| 1 | El usuario selecciona la opción crear menú, presionando el botón | El sistema muestra la interfaz con los eventos para insertar los platos. |
| 2 | El usuario selecciona el botón , que corresponde al evento al que quiere añadir los platos. | El sistema muestra la interfaz con los platos a seleccionar. |
| 3 | El usuario selecciona los platos que quiere insertar en el evento. | Si el usuario selecciona la opción de uno por uno ver Flujo alternativo 1: Selección individual . Si el usuario quiere seleccionar todos los platos ver Flujo alternativo 2: Seleccionar todos . |
| 4 | El usuario presiona el botón | El sistema muestra el mensaje "Platos adicionados al menú". |
| 5 | El usuario presiona el botón | El sistema muestra el mensaje "¿Está seguro que desea guardar los cambios?", con las opciones de Cancelar y Aceptar. Si el usuario presiona la opción Aceptar ver Flujo alternativo 3: Aceptar , si presiona la opción Cancelar, ver Flujo alternativo 4: Cancelar . |
| Flujos alternos | | |
| No 1. Selección individual | | |
| | Actor | Sistema |
| 5. | El usuario presiona | El sistema marca con el ícono , cada plato seleccionado por el usuario. |
| Flujos alternos | | |
| No 2. Seleccionar todos | | |
| | Actor | Sistema |

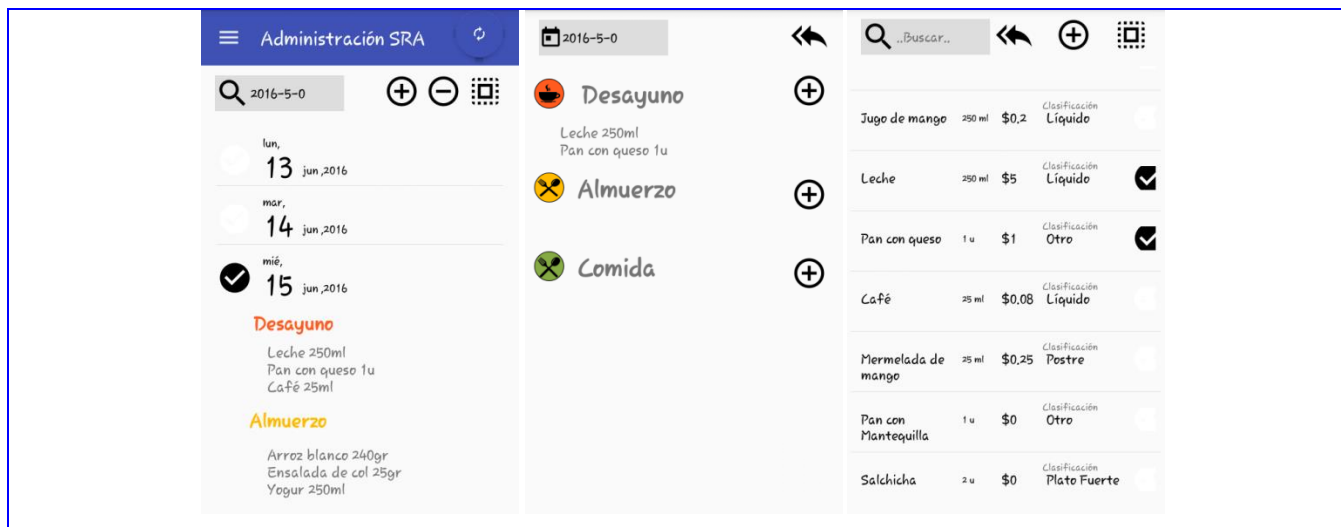
Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 6. | El usuario presiona este ícono  . | El sistema marca con este ícono  , todos plato. |
| Flujos alternos | | |
| No 3. Aceptar | | |
| | Actor | Sistema |
| 7. | | El sistema muestra la interfaz con la lista de eventos y con los platos insertados en el evento correspondiente. |
| Flujos alternos | | |
| No 4. Cancelar | | |
| 8. | | El sistema muestra la interfaz con la lista de eventos, con el objetivo de que el usuario seleccione una opción. |
| Flujo de eventos | | |
| Flujo básico Listar menú | | |
| | Actor | Sistema |
| 9. | El usuario presiona, del listado de días, el día que quiere visualizar el menú. | El sistema despliega en la interfaz, el menú por eventos, con platos de cada evento. |
| Flujos eventos | | |
| Flujo básico Eliminar menú | | |
| | Actor | Sistema |
| 8. | El usuario presiona del listado de días, el día que quiere eliminar el menú. | Si el usuario selecciona la opción de uno por uno ver Flujo alternativo 5: Selección individual . Si el usuario quiere eliminar todos los menús ver Flujo alternativo 6: Seleccionar todos . |
| Flujos alternos | | |
| No 5. Selección individual | | |
| | Actor | Sistema |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android

| | | |
|---|--|---|
| 9. | El usuario presiona  de cada día que quiere eliminar el menú. | El sistema marca con este ícono  , cada día seleccionado por el usuario. |
| 10. | El usuario presiona el botón  . | El sistema muestra el mensaje: “¿Está seguro que desea eliminar los menús?” con las opciones de Cancelar y Aceptar. Si el usuario presiona la opción Aceptar ver Flujo alternativo 6: Aceptar , si presiona la opción Cancelar, ver Flujo alternativo 7: Cancelar . |
| Flujos alternos | | |
| No 6. Aceptar | | |
| | Actor | Sistema |
| 11. | | El sistema elimina de la lista, el día con el menú seleccionado. |
| Flujos alternos | | |
| No 7. Cancelar | | |
| | Actor | Sistema |
| 12. | | El sistema muestra la lista de días sin modificaciones. |
| Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario | | |

Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android



Conclusiones del capítulo

Al analizar los resultados de la encuesta realizada, se concluye que la propuesta de solución tenía que ser enfocada para los trabajadores de la UCI que cuentan con dispositivos móviles con el sistema operativo Android, siendo este el que predomina.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

Uno de los objetivos de este capítulo es convertir en especificaciones del sistema, los requisitos funcionales y no funcionales, contribuyendo a la obtención de una arquitectura sólida y estable para la implementación de las aplicaciones. La implementación se descompone en partes más manejables, con el objetivo de que sea llevada a cabo por el equipo de desarrollo. Para lograr lo antes expuesto, se definen los elementos del análisis y diseño, se hace una descripción de la Base de Datos del SRA y de las aplicaciones móviles Android a desarrollar, realizando para ello los artefactos necesarios. Y por último, se realizan pruebas para verificar el correcto funcionamiento de las aplicaciones móviles Android.

3.1 Diagramas de Clases del Análisis

Las clases de análisis se ajustan a: interfaz, control y entidad. Cada estereotipo implica una semántica específica que constituye un método potente y consistente, de identificar y describir las clases de análisis (Jacobson, 2000). A continuación se muestran los Diagramas de Clases del Análisis de los casos de uso descritos en el Capítulo 2. Propuesta de solución: aplicaciones móviles Android.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

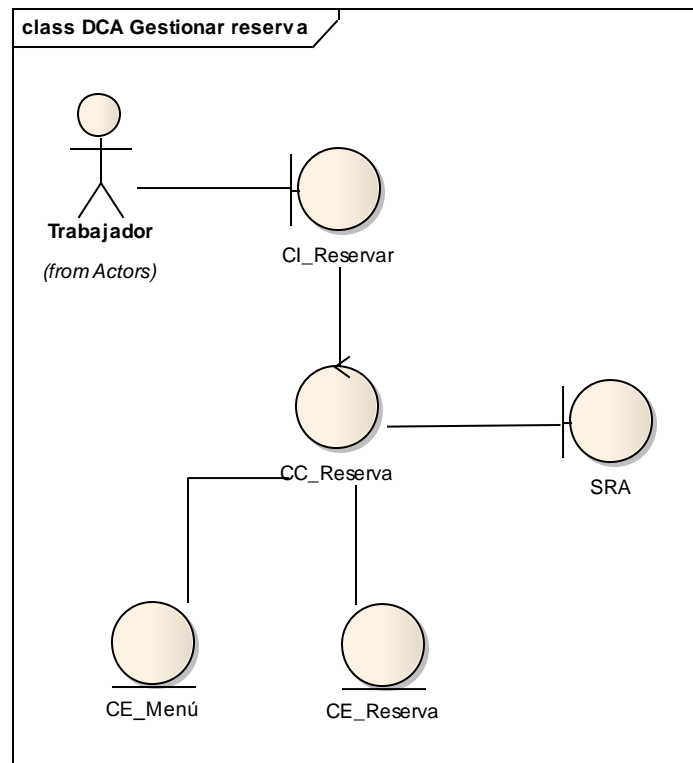


Figura 10. Diagrama de Clases del Análisis: Gestionar reserva

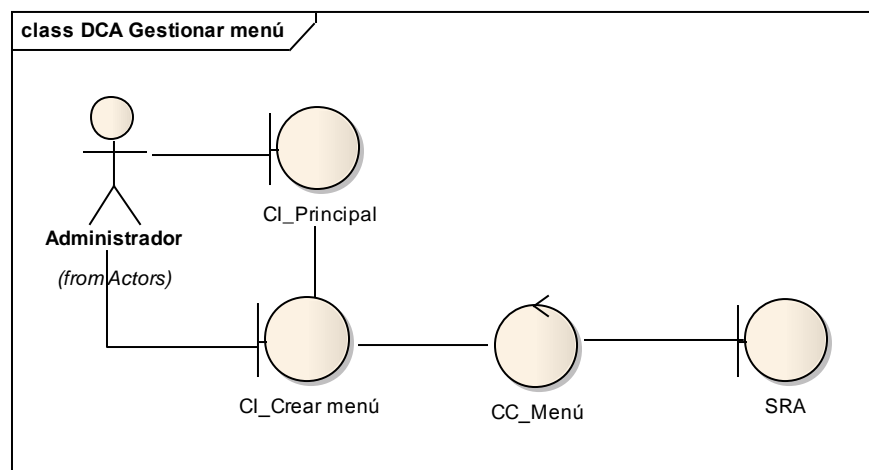


Figura 11. Diagrama de Clases del Análisis: Gestionar menú

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

3.2 Diagramas de Comunicación

En los diagramas de comunicación, se muestran las interacciones entre objetos, creando enlaces entre ellos y añadiendo mensajes a esos enlaces. El nombre de un mensaje debería denotar el propósito del objeto invocante en la interacción con el objeto invocado (Jacobson, 2000). A continuación se muestran los diagramas de comunicación de los casos de uso incorporados a la propuesta de solución.

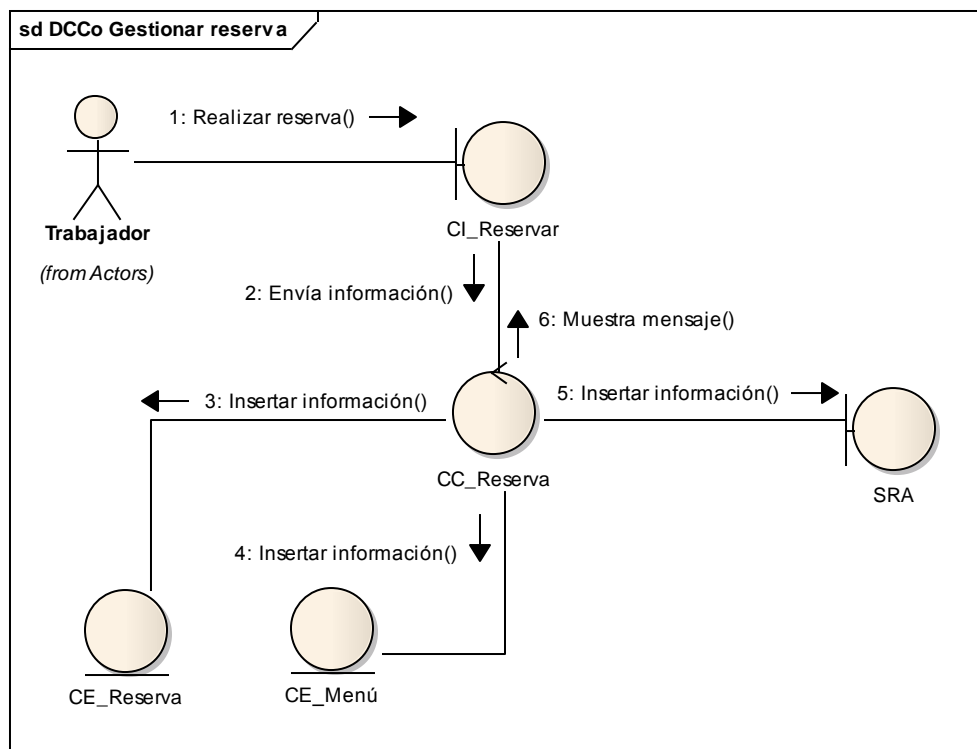


Figura 12. Diagrama de Comunicación: Gestionar reserva

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

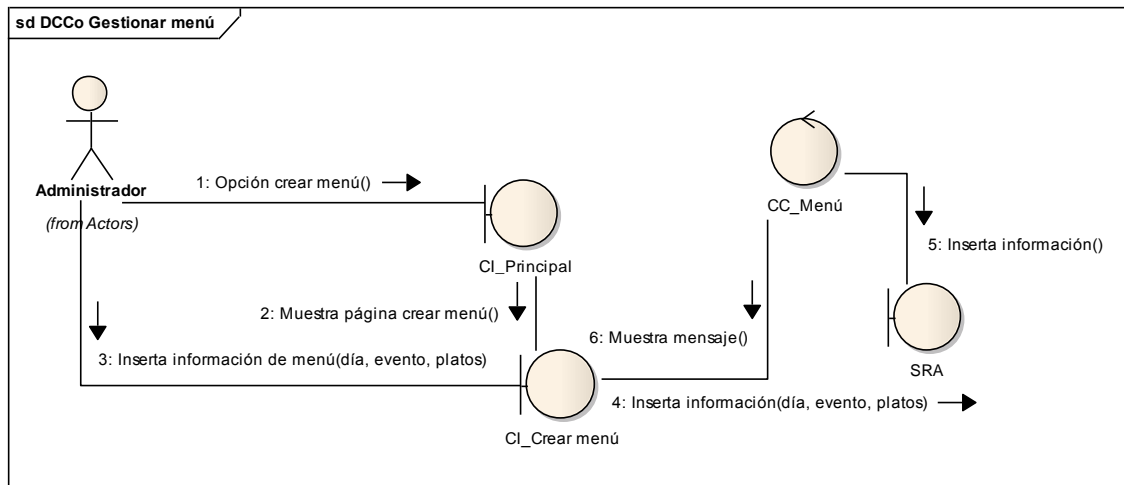


Figura 13. Diagrama de Comunicación: Gestionar menú

3.3 Diagramas de Clases del Diseño

Los diagramas de clases de diseño, son clases conectadas a la realización de un caso de uso, mostrando sus clases principales, subsistemas y sus relaciones. De esta forma se puede guardar la pista de los elementos participantes en la realización de un caso de uso. A continuación se muestran algunos de los Diagramas de Clases del Diseño de los casos de uso incorporados a la propuesta de solución. (Jacobson, 2000)

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

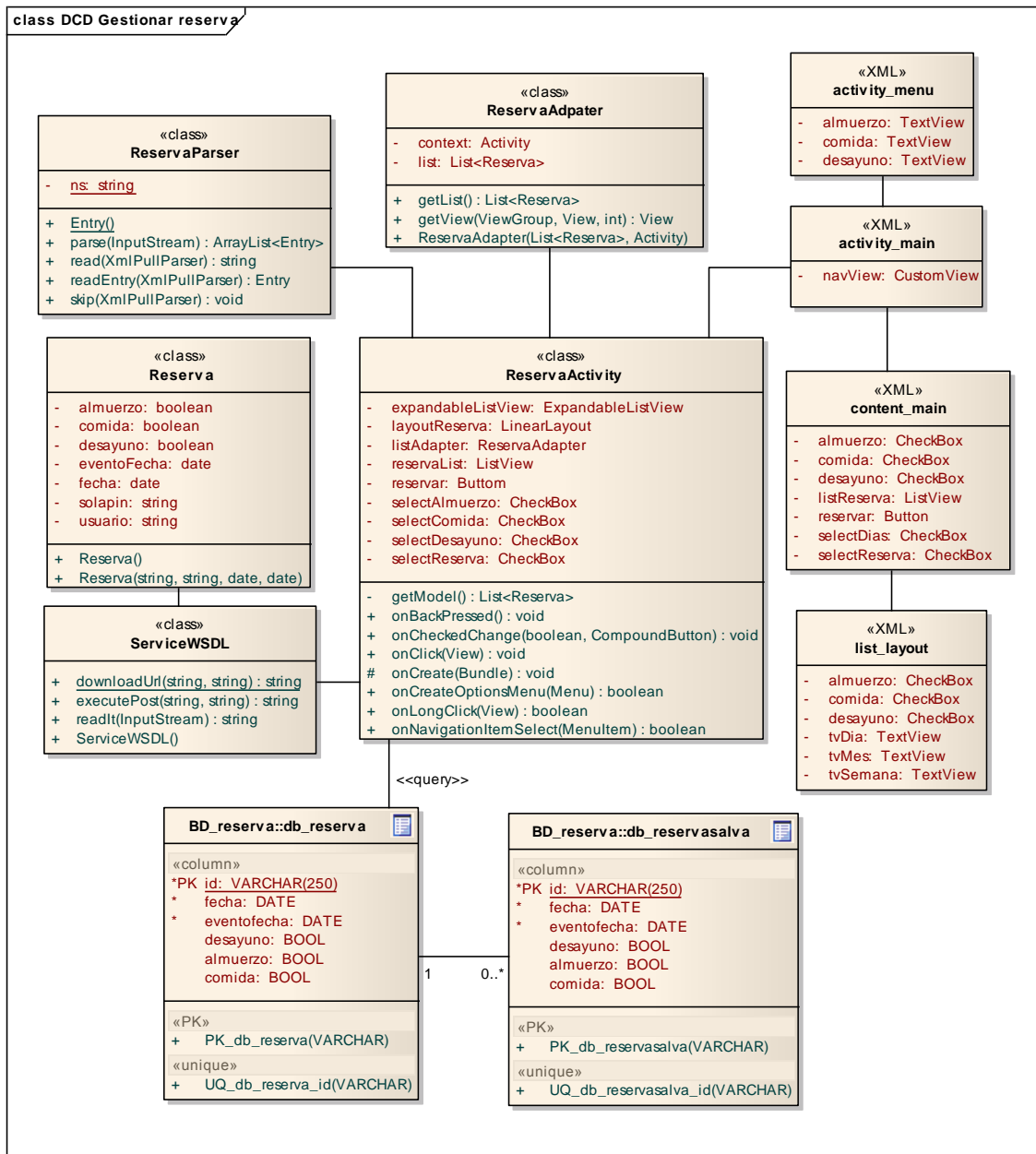


Figura 14. Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar reserva

3.4 Análisis de la Base de Datos del Sistema de Reservación de Alimentación

Para el desarrollo de la propuesta de solución, fue necesario realizar un análisis de la base de datos del Sistema de Reservación de Alimentación, con el objetivo de diseñar el modelo de datos a utilizar en las

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

aplicaciones móviles Android. La base de datos, del Sistema de Reservación de Alimentación, contiene veintiuna tablas, agrupadas según la información que brindan. Dicho modelo presenta dificultades, pues existen relaciones de muchos a muchos innecesarias. Esto se evidencia en la relación mucho a muchos de las tablas evento y entrada, que trae consigo otra tabla con una relación de mucho a muchos, imposibilitando el manejo adecuado de datos y las buenas prácticas de programación.

A continuación, se muestra el modelo de datos físico del Sistema de Alimentación de Reservación:

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

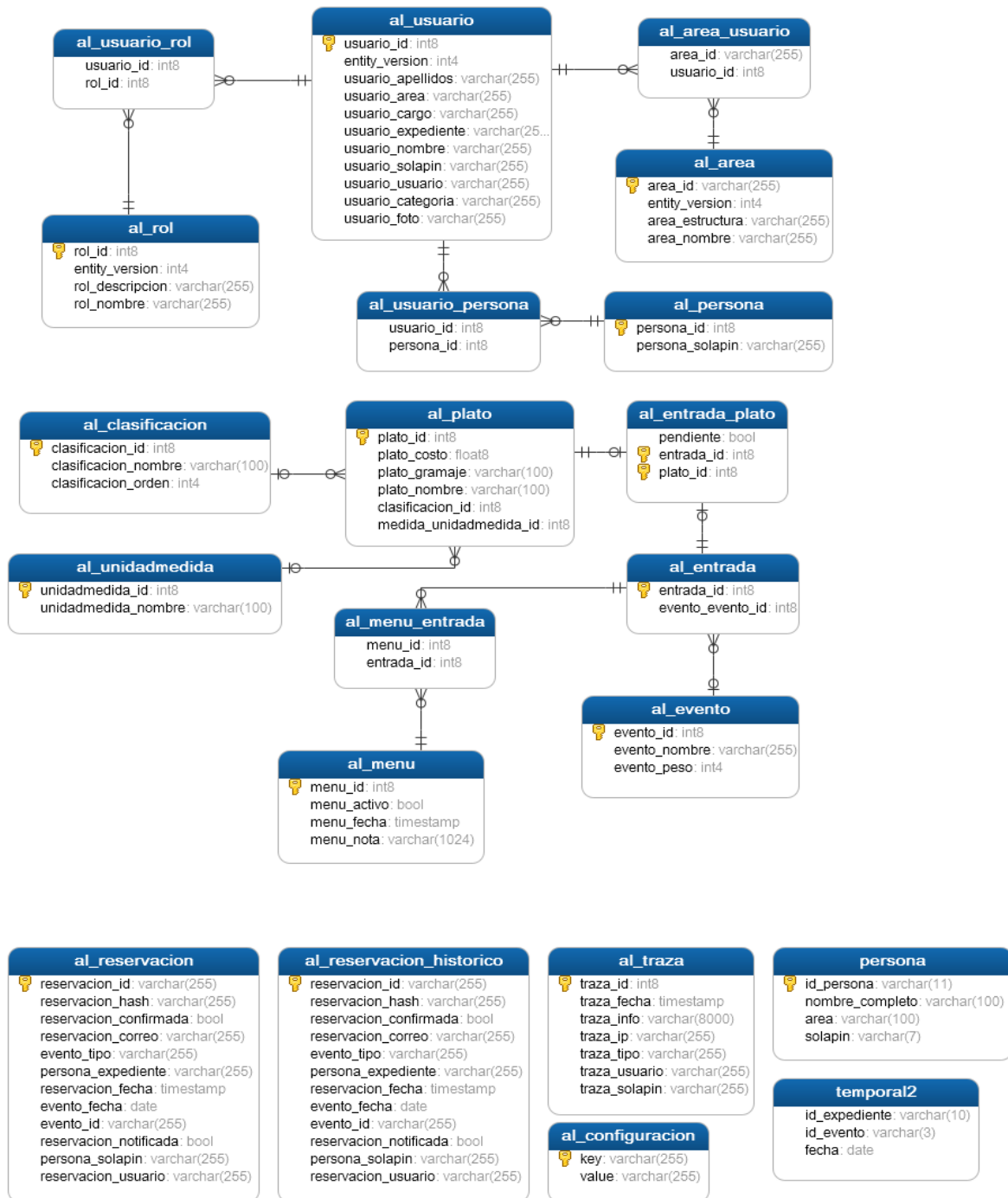


Figura 15. Diagrama de Base de Datos del Sistema de Reservación de Alimentación

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

Relacionadas con la reserva de alimentos existen diez tablas, que se describen a continuación:

- **persona:** almacena la información referente a las personas que van a realizar la reserva, se relaciona con la tabla usuario_persona.
- **reservacion:** almacena la información de la reserva del evento que la persona desea reservar y de la persona que la realiza.
- **reservacion_historico:** almacena la información de la reserva y del evento que reservó, la misma guarda información de la tabla reservación, pero de esta no se eliminan reservaciones.
- **traza:** almacena información referente al lugar desde donde se realizó la reservación, así como los datos del usuario que la realizó (usuario y solapín).
- **menu:** almacena información referente a los platos que componen un menú, si el menú está activo o no, la fecha y una descripción. Se encuentra relacionada con la tabla menu_entrada.
- **entrada:** almacena información referente al evento que le corresponde a cada entrada y la entrada son los platos que conforman un evento determinado (desayuno, almuerzo o comida), se relaciona con las tablas menu_entrada, entrada_plato y evento.
- **evento:** almacena información referente al tipo de evento, nombre (desayuno, almuerzo y comida), peso e identificador. La misma se relaciona con la tabla entrada.
- **plato:** almacena información referente a los platos, como identificador, costo, gramaje, nombre, clasificación y unidad de medida. La misma se relaciona con las tablas entrada_plato, unidadmedida y clasificación.
- **unidadmedida:** almacena información referente a la unidad de medida e identificador (gr, ml y u) y se relaciona con la tabla plato.
- **clasificación:** almacena información referente a la clasificación de los platos, se relaciona con la tabla plato.

Relacionadas con la Administración, existen cuatro tablas:

- **persona:** almacena la información referente a las personas que se autentican y se relaciona con la tabla usuario_persona.
- **usuario:** almacena la información referente a los usuarios que realizan la reserva, se relaciona con las tablas usuario_persona, area_usuario y usuario_rol.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

- **area:** almacena la información referente al área a la que está asociado el usuario y se relaciona con la tabla area_usuario.
- **rol:** almacena la información referente al rol del usuario y se relaciona con la tabla usuario_rol.

3.5 Descripción de la Base de Datos de las aplicaciones móviles Android

Como resultado del análisis realizado a la base de datos del Sistema de Reservación de Alimentación, se definieron las tablas a utilizar en las bases de datos locales, de las aplicaciones móviles Android. A continuación se muestra el Diagrama de Base de Datos de la aplicación móvil Android Reserva.

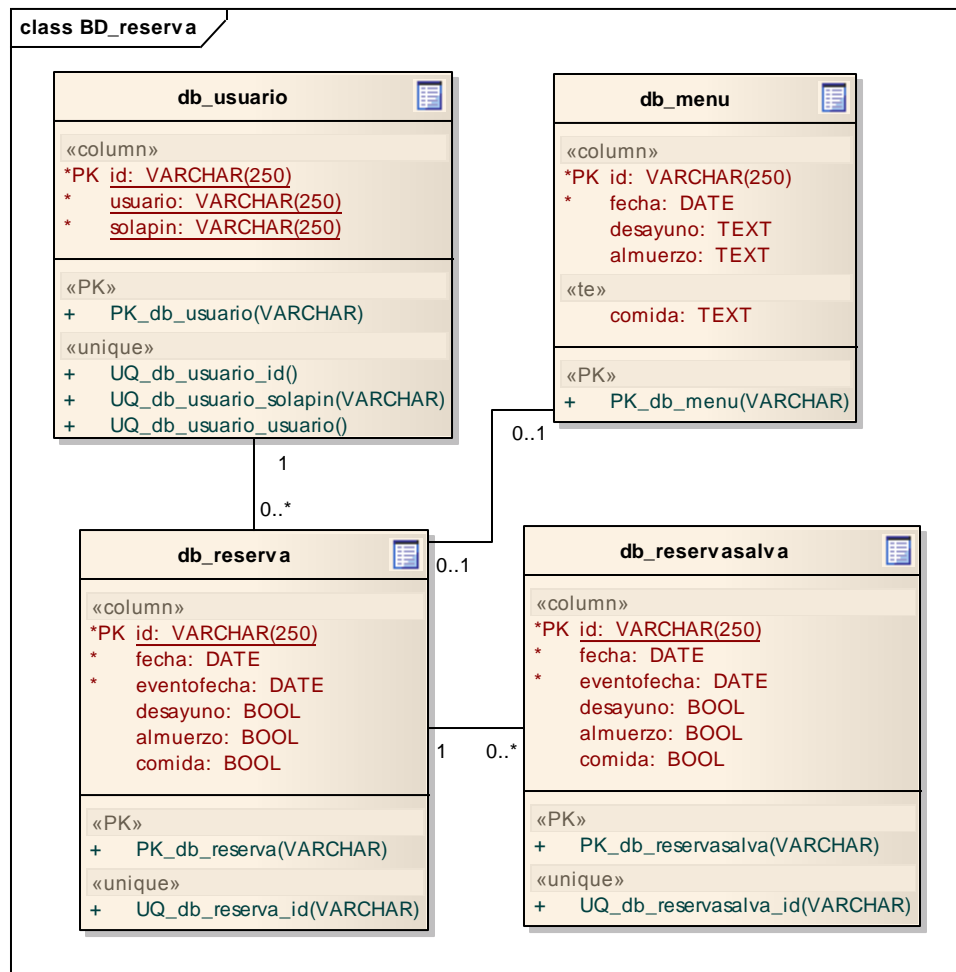


Figura 16. Diagrama de Base de Datos de la aplicación móvil Android: Reserva

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

Descripción de la base de datos de la aplicación móvil Android Reserva:

- **usuario:** almacena la información referente a los usuarios que realizan la reserva; se relaciona con la tabla reserva.
- **menu:** almacena información referente al menú (la información se actualiza al sincronizar con el SRA); tiene fecha del menú, desayuno, almuerzo y comida; se relaciona con la tabla reserva.
- **reserva:** almacena la información de la reserva del evento que la persona desea reservar, además de almacenar la información de las reservas realizadas localmente, también guarda la información que se encuentra en el SRA, a través de la sincronización. Se relaciona con la tabla usuario y menu.
- **reservasalva:** es la encargada de almacenar los cambios realizados en la reserva cuando no hay conexión, para luego sincronizar; se relaciona con reserva.

Al no incluir nuevas funcionalidades en la aplicación de Administración, se decide utilizar el mismo modelo de datos relacionados con la gestión de menú y los platos en el SRA. Las tablas no se describen, pues estas fueron descritas en el epígrafe 3.4 Análisis de la Base de Datos del Sistema de Reservación de Alimentación, de este mismo capítulo.

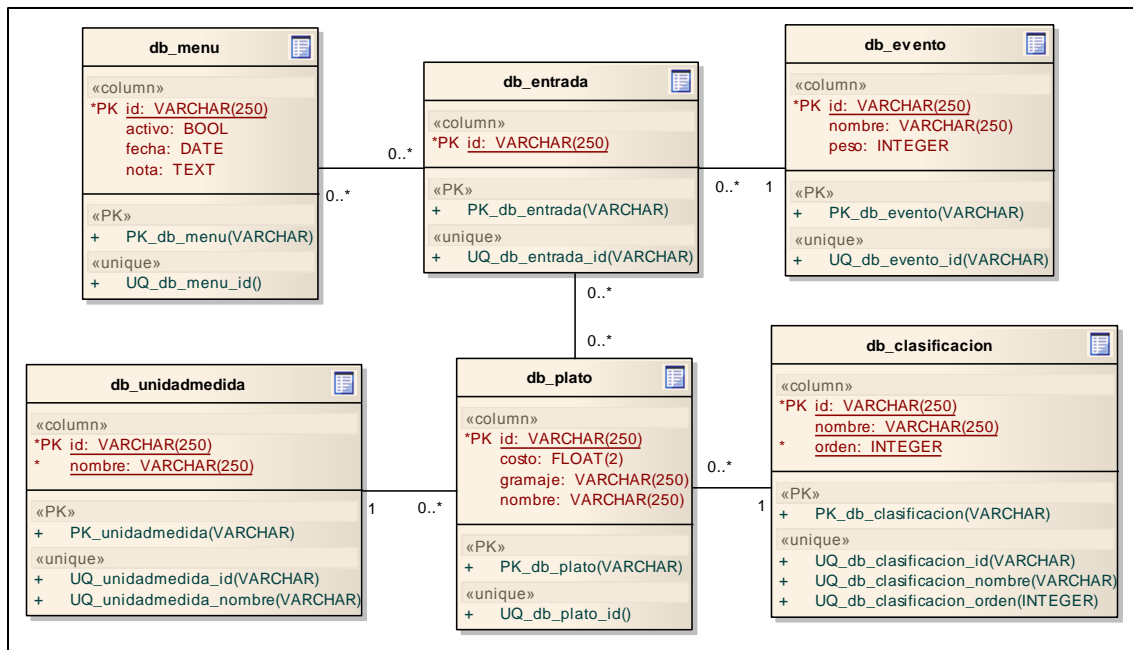


Figura 17. Diagrama de Base de Datos de la aplicación móvil Android: Administración

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

3.6 Diagrama de Despliegue

Un Diagrama de Despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema. El mismo muestra la configuración de los elementos de hardware (nodos) y muestra cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos. (Sparx Systems, 2007)

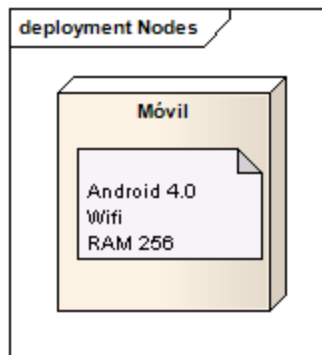


Figura 18. Diagrama de Despliegue de las aplicaciones móviles Android

A continuación se describe el nodo representado en el Diagrama de Despliegue:

Móvil: representa el hardware y software donde se desplegará la solución propuesta, donde estarán instaladas las aplicaciones móviles Android, con sistema operativo Android 4.0 como mínimo, 256 Mb de memoria RAM y con tecnología Wifi.

3.7 Servicios web utilizados por las aplicaciones móviles Android

Para el desarrollo de la solución propuesta, fue necesario realizar la implementación de servicios web con el fin de mostrar, almacenar o actualizar información procedente del SRA, referente a las reservas realizadas por un usuario, o al menú publicado en ese momento. A continuación se describen dichos servicios.

Servicios utilizados por la aplicación Reserva:

- mostrar_menu: brinda la información referente al menú que se encuentra publicado en el SRA.
- mostrar_reserva: muestra las reservaciones realizadas por un usuario.
- cancelar_reserva: elimina las reservaciones realizadas por un usuario.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

Servicios utilizados por la aplicación Administración:

- `get_all_unidadmedida`: brinda información referente a la unidad de medida de los platos del menú.
- `get_all_clasificacion`: ofrece las clasificaciones de los platos (ensalada, postre, plato fuerte, vianda, líquido, entre otros).
- `get_plato`: brinda la información de un plato (unidad de medida y gramaje, costo, clasificación y nombre).
- `get_eventos`: ofrece la información de los eventos (desayuno, almuerzo y comida).

3.8 Arquitectura que presentan las aplicaciones móviles Android

La arquitectura de software se refiere a las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos. El concepto de arquitectura de software se refiere a la estructuración del sistema que, idealmente, se crea en etapas tempranas del desarrollo. Esta estructuración representa un diseño de alto nivel del sistema, que tiene dos propósitos primarios: satisfacer los atributos de calidad (desempeño, seguridad, modificación), y servir como guía en el desarrollo. (L. Bass, 2003)

Como la propuesta de solución está compuesta por dos aplicaciones móviles Android, cuenta con vistas encargadas de mostrar la información procedente de una base de datos; estas vistas son manejadas desde un componente controlador y es almacenada su información en una base de datos.

3.8.1 Patrón Arquitectónico: Modelo Vista Controlador

El modelo arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) separa una aplicación en tres componentes principales: el modelo, la vista y el controlador. (IBM, 2014)

- ✓ La capa del **modelo** define la lógica de negocio (la base de datos pertenece a esta capa).
- ✓ La **vista** es lo que utilizan los usuarios para interactuar con la aplicación.
- ✓ El **controlador** es un bloque de código que realiza llamadas al modelo para obtener los datos y se los pasa a la vista para que los muestre al usuario.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

A continuación se muestra una figura, donde se ve evidenciado el estilo arquitectónico Modelo Vista Controlador.

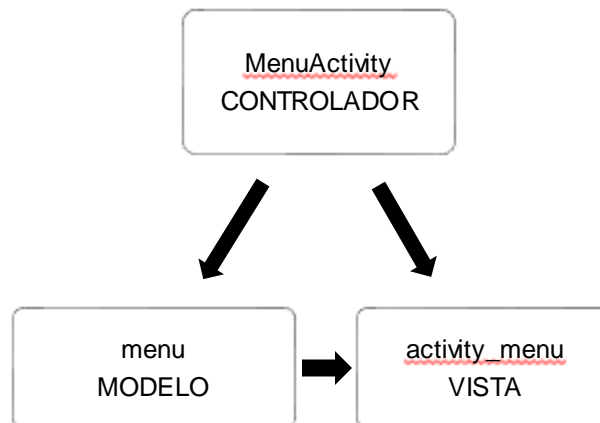


Figura 19. Ejemplo de Modelo Vista Controlador en la aplicación móvil Android Reserva

La arquitectura MVC, se evidencia de la siguiente forma en la propuesta solución: las Vistas, que se crean en XML son las encargadas de mostrar información como

por ejemplo la `activity_menu`, que tiene asociada una Activity que la gestiona para poder acceder al modelo, donde se gestiona la información de forma local o en la base de datos del SRA. Todas las Activities que necesiten conectar con el Modelo, van a pasar por un Controlador intermedio, encargado de manejar los datos, conexiones y peticiones realizadas en las vistas. Ejemplo de este caso es la clase `Menu_Activity`.

3.8.2 Patrones de Diseño aplicados a la propuesta de solución

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí, adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular. Estos brindan una solución ya probada y documentada a problemas de desarrollo de software, que están sujetos a contextos similares. Se deben tener presente los siguientes elementos de un patrón: su nombre, el problema, la solución y las consecuencias. (Erich Gamma, 2003)

Un patrón de diseño identifica clases, instancias, roles, colaboraciones y la distribución de responsabilidades, además de que ayuda a construir clases y a estructurar sistemas de clases. Los

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes, en el desarrollo de software y otros ámbitos, referentes al diseño de interacción o interfaces. (Erich Gamma, 2003)

3.8.3 Patrones generales de software para asignación de responsabilidades (GRASP)

Los patrones GRASP describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones. (Grosso, 2015)

- **Experto:** este patrón es el encargado de asignar una responsabilidad al experto en información, es decir, la clase que posee la información necesaria y suficiente para ejecutar la responsabilidad asignada. En la aplicación Reserva, este patrón se evidencia en la clase **ReservaParser.java**; esta clase es la experta en transformar la información procedente de los servicios web. Además se evidencia en la clase, **ServiceWSDL.java**, que es la experta en el envío y recepción de la información.

Beneficios: se conserva el encapsulamiento, pues los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto soporta un bajo acoplamiento. El comportamiento se distribuye entre las clases que cuentan con la información requerida, alentando con ello a definiciones de clases sencillas que son más fáciles de comprender, brindando soporte a una alta cohesión.

- **Creador:** este patrón guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. El mismo, es el encargado de asignar a las clases la responsabilidad de instanciar otra clase. Este patrón se pone de manifiesto en la clase **ReservaActivity.java**, que es la encargada de crear objetos de reserva.

Beneficios: si esta asignación se realiza correctamente, se puede garantizar que el diseño pueda soportar un bajo acoplamiento, lo cual supone menos dependencias respecto al mantenimiento y mejores oportunidades de reutilización.

- **Bajo acoplamiento:** este patrón consiste en mantener las clases lo menos relacionadas posible, de forma tal que, al producirse un cambio en alguna clase, se tenga el mínimo de repercusión en las otras.

Beneficios: las clases no se afectan por cambios de otras clases o componentes. Estas son fáciles de entender por separado y fáciles de reutilizar.

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

- **Alta cohesión:** cada elemento del diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, lo cual expresa que la información que almacena una clase, debe ser coherente y estar lo más relacionada con ella posible. Este patrón es el encargado de asignar responsabilidades, de manera que la información que se almacena en una clase, sea la necesaria y esté bien delimitada. Beneficios: mejora la claridad y la facilidad con que se entiende el diseño. Se genera un bajo acoplamiento.

3.8.4 Patrones GOF

El objetivo principal de estos patrones es facilitar la reutilización de diseños y arquitecturas de software. Los patrones de diseño GOF se clasifican en cuatro categorías basadas en su propósito: creacionales, estructurales, de comportamiento y de interacción. (Erich Gamma, 2003)

- **Singleton (Creacional)**

El objetivo de este patrón es asegurarse de que, de una clase solo existe una instancia y que esta es accesible. Permite controlar fácilmente y sin apenas cambios, el número de instancias que se crea. Esto se pone de manifiesto cuando se instancia una reserva, debido a que solamente es accesible a través de esta única instancia.

- **Builder (Creacional)**

Abstrae el proceso de creación de un objeto complejo, centralizando dicho proceso en un único punto. Proporciona una interfaz para crear familias de objetos relacionados entre sí o que dependen unos de otros, sin especificar sus clases concretas. Esto se evidencia al crear un *listview* de los menús de alimentación.

- **Adapter (Estructural)**

Adapta una interfaz, facilitando la implementación para que pueda ser utilizada por una clase, que de otro modo, no podría utilizarla. Esto se evidencia en la clase `ReservaAdapter.java`, interfaz creada para poder manejar las reservas de manera independiente; de otra forma se haría un poco engorroso este trabajo.

- **Observer (Comportamiento):** es un patrón de diseño que define una dependencia del tipo uno-a-muchos entre objetos, de manera que cuando uno de los objetos cambia su estado, notifica este cambio a todos los dependientes. Este patrón se evidencia cuando las aplicaciones hacen peticiones mediante la clase **HTTPclient.conexion** al SRA; este mediante la clase

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

check.conexion, verifica el estado de la conexión y lo notifica. Cada estado tiene un significado que a continuación se describen:

201-300: solicitud aceptada para realizar cambios (insertar, modificar, eliminar).

403: no posee los privilegios requeridos para realizar la acción.

200: existe conexión.

500: no existe conexión.

3.9 Aceptación, prueba y validación de la propuesta de solución

Al término de la investigación, para validar las aplicaciones, se aplicó la técnica IADOV, se realizaron pruebas de Caja Negra y se obtuvo un aval por parte del cliente.

3.9.1 Aplicación de la técnica IADOV para medir satisfacción

Se aplicó la técnica IADOV (Vélez, 2007 pág. 30) (Rodríguez, y otros, 2002) para obtener el grado de satisfacción de los trabajadores de la UCI con la aplicación de Reserva. Esta es una vía indirecta para el estudio de la satisfacción. Los criterios utilizados se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas. Para obtener los resultados de la aplicación de la técnica, es necesario conocer la escala de satisfacción, así como la fórmula para determinar la satisfacción del grupo. La escala de satisfacción personal e individual para estas actividades, responde la siguiente estructura en función de la puntuación obtenida:

La escala de satisfacción

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho
5. Clara insatisfacción
6. Contradictoria

Esta técnica permite establecer una referencia grupal, permitiendo calcular el índice de satisfacción de los trabajadores de la UCI. Para poder ponderar este Índice de Satisfacción Grupal (ISG), se establece una escala numérica entre +1 y -1 de la siguiente manera:

- | | |
|-----|-------------------------------------|
| +1 | Máximo de satisfacción (A) |
| 0,5 | Más satisfecho que insatisfecho (B) |

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

- 0 No definido y contradictorio (C)
- 0,5 Más insatisfecho que satisfecho (D)
- 1 Máxima insatisfacción (E)

La satisfacción grupal se calcula por la siguiente fórmula:

$$ISG = A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)/N$$

$$ISG = (47(+1) + 3(+0,5) + 7(0) + 5(-0,5) + 1(-1))/63 = 0,68$$

Tabla 12. Cuadro lógico de IADOV

| | ¿Conoces si existe, alguna aplicación móvil Android para realizar la reserva de alimentos de los trabajadores en la UCI? | | | | | | | | |
|--|--|-------|----|-------|-------|----|----|-------|----|
| | No | | | No sé | | | Sí | | |
| | ¿Considera útil la aplicación móvil Android para realizar la reserva de alimentos de los trabajadores? | | | | | | | | |
| ¿Le satisface la aplicación móvil Android? | Sí | No sé | No | Sí | No sé | No | Sí | No sé | No |
| Me gusta mucho | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| No me gusta tanto | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| Me da lo mismo | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Me disgusta más de lo que me gusta | 6 | 3 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| No me gusta nada | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| No sé qué decir | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 |

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

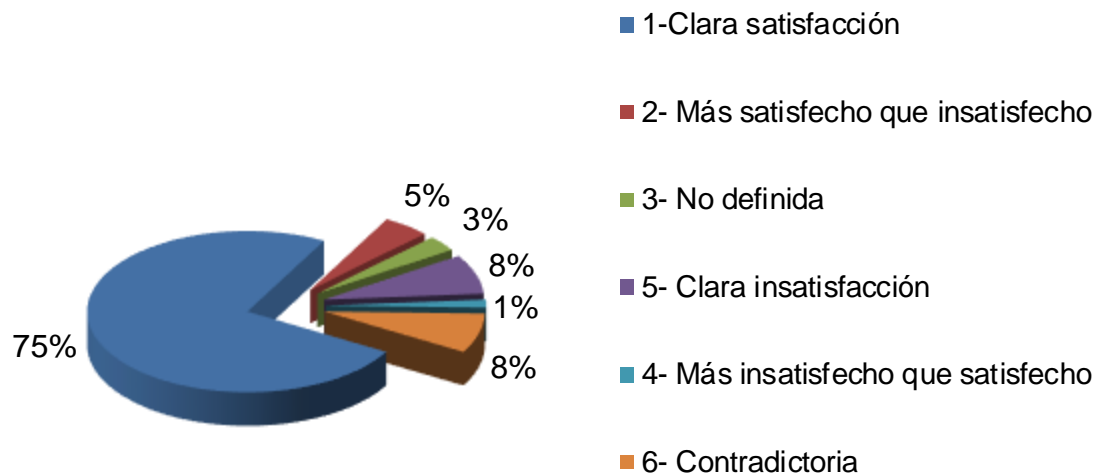


Figura 20. Gráfica de satisfacción representada en porcentaje

El índice de satisfacción grupal fluctúa entre +1 y -1. Los valores que se encuentran comprendidos entre -1 y -0,5 indican insatisfacción; los comprendidos entre -0,49 y +0,49 evidencian contradicción y los que caen entre 0,5 y 1 indican que existe satisfacción. El valor obtenido al aplicar la técnica IADOV fue de 0.68 y se encuentra entre el intervalo de satisfacción, por lo que se puede concluir que existe satisfacción por parte de los trabajadores de la UCI con el uso de las funcionalidades de la aplicación móvil Android de Reserva.

3.9.2 Pruebas de Caja Negra

Las Pruebas de Caja Negra son pruebas funcionales que se aplican sobre un sistema, empleando un determinado conjunto de datos de entrada y observando las salidas que se producen, para determinar si la función se está desempeñando correctamente por el sistema que se encuentra bajo prueba. Las herramientas básicas son observar la funcionalidad y contrastar con la especificación. (Pressman, 2002)

Existen diferentes técnicas de prueba de Caja Negra, descritas por Pressman, para validar la funcionalidad del sistema, sin entrar a analizar su ejecución interna.

1. Métodos de prueba basados en grafos

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

2. Análisis de valores límites

3. Tabla ortogonal

4. Partición equivalente

Partición equivalente: dentro del método de Caja Negra, la técnica, Partición de Equivalencia es una de las más efectivas, esta permite examinar los valores válidos e inválidos de las entradas existentes en el software.

El diseño de casos de prueba para la partición equivalente, se basa en una evaluación de las clases de equivalencia para una condición de entrada: (Pressman, 2002)

- Una clase de equivalencia representa un conjunto de estados válidos o inválidos para condiciones de entrada.
- Regularmente, una condición de entrada es un valor numérico específico, un rango de valores, un conjunto de valores relacionados o una condición lógica.
- Una clase de equivalencia representa un conjunto de estados válidos o inválidos para condiciones de entrada.

Los mismos criterios se aplican a las salidas esperadas: hay que intentar generar resultados en todas y cada una de las clases. Los resultados de la prueba de caja negra se ven reflejados una vez llenados los diseños de casos de pruebas.

3.9.2.1 Diseño de pruebas

Un caso de prueba se diseña según las funcionalidades descritas en los casos de usos. Este diseño se elabora previamente al realizar las pruebas exploratorias o de interfaz como también pueden llamarse y se parte de la descripción de los casos de usos del sistema, como apoyo para las revisiones. Cada planilla de caso de prueba, recoge la especificación de un caso de uso, dividido en secciones y escenarios, detallando las funcionalidades descritas en él y describiendo cada variable que recoge el caso de uso en cuestión. Además, quedan plasmadas las revisiones realizadas al caso de prueba, así como un registro de todo aquello que no satisface y corresponde a la calidad del software (Pressman, 2002). A continuación se muestra un caso de prueba para el CU “Gestionar reserva”.

Tabla 13. Caso de prueba para el Caso de Uso Gestionar reserva sin conexión

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

| Caso de prueba: Gestionar Reserva | | | | |
|---|--|--|---|---|
| Nombre de la sección | Escenarios de la sección | Descripción de la funcionalidad | Resultados Esperados | Resultados Obtenidos |
| SC 1: Reserva sin conexión con patrón de selección. | EC 1.1: Reserva de días seleccionados. | El trabajador después de autenticarse, visualiza el calendario para realizar la reserva, selecciona los días, luego en el panel de reserva global marca los eventos deseados (desayuno, almuerzo y comida), pulsa la opción clonar y oprime el botón RESERVAR. | El sistema muestra el mensaje: "Reserva realizada, conéctese para sincronizar". | El sistema mostró el mensaje: "Reserva realizada, conéctese para sincronizar". |
| | EC 1.2: Reserva de todos los días. | El trabajador después de autenticarse, visualiza el calendario para realizar la reserva, luego en el panel de reserva global marca los eventos deseados (desayuno, almuerzo y comida), oprime el botón seleccionar todos, pulsa la opción clonar y oprime el botón RESERVAR. | El sistema muestra el mensaje: "Reserva realizada, conéctese para sincronizar". | El sistema muestra el mensaje: "Reserva realizada, conéctese para sincronizar". |

Tabla 14. Caso de prueba para el Caso de Uso Gestionar reserva en línea

| Caso de prueba: Gestionar Reserva | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| Nombre de la sección | Escenarios de la sección | Descripción de la funcionalidad | Resultados Esperados | Resultados Obtenidos |

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| <p>SC 3: Reserva en línea con patrón de selección.</p> | <p>EC 1.1: Reserva de días seleccionados.</p> | <p>El trabajador después de autenticarse, visualiza el calendario para realizar la reserva, selecciona los días, luego en el panel de reserva global marca los eventos deseados (desayuno, almuerzo y comida), pulsa la opción clonar y oprime el botón RESERVAR.</p> | <p>El sistema muestra el mensaje: "Sincronización realizada".</p> | <p>El sistema mostró el mensaje: "Sincronización realizada".</p> |
| | <p>EC 1.2: Reserva de todos los días.</p> | <p>El trabajador después de autenticarse, visualiza el calendario para realizar la reserva, luego en el panel de reserva global marca los eventos deseados (desayuno, almuerzo y comida), oprime el botón seleccionar todos, pulsa la opción clonar y oprime el botón RESERVAR.</p> | <p>El sistema muestra el mensaje: "Sincronización realizada".</p> | <p>El sistema mostró el mensaje: "Sincronización realizada".</p> |
| <p>SC 4: Reserva en línea sin el patrón de selección.</p> | <p>EC 1.1: Reserva de días seleccionados.</p> | <p>El trabajador después de autenticarse, visualiza el calendario para realizar la reserva, selecciona los eventos (desayuno, almuerzo y comida) en los días que desea realizar la</p> | <p>El sistema muestra el mensaje: "Sincronización realizada".</p> | <p>El sistema mostró el mensaje: "Sincronización realizada".</p> |

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | reserva y realiza la reserva pulsando el botón RESERVAR. | |
|--|--|--|--|

Tabla 15. Variables del Caso de Uso: Gestionar Reserva

| No | Nombre de campo | Clasificación | Valor Nulo | Descripción |
|----|-------------------------|---------------|------------|---|
| 1 | RESERVAR | Botón | No | Permite realizar la reserva |
| 2 | Seleccionar todos | Botón | No | Permite la selección de todos los eventos |
| 3 | Clonar | Botón | No | Permite clonar todos los eventos seleccionados en el panel de reserva global hacia los días del calendario |
| 4 | Sincronizar | Botón | | Permite realizar la sincronización |
| 5 | Evento desayuno | Botón | No | Permite realizar la reserva de un desayuno |
| 6 | Evento almuerzo | Botón | No | Permite realizar la reserva de un almuerzo |
| 7 | Evento comida | Botón | No | Permite realizar la reserva de una comida |
| 8 | Fecha | Botón | No | Permite seleccionar un día para realizar la |
| 9 | Panel de reserva global | Componente | | Permite seleccionar los eventos deseados para realizar la reserva, así como marcar todos los días y clonar las reservas en los días del calendario. |

El desarrollo de las pruebas de caja negra, se realizó a través de casos de prueba (ver [Anexo 4](#), [5](#), [6](#) y [7](#)) en dos iteraciones, en las cuales se encontraron una serie de inconformidades que fueron corregidas. En la primera iteración surgieron circunstancias adversas en las repuestas que el sistema debía proporcionar ante situaciones de fallo, corrigiéndose con las diversas implementaciones de mensajes, para informar de lo sucedido a cualquier administrador o trabajador que utilice en el futuro las aplicaciones móviles Android.

En la segunda iteración se comprobó que todos los problemas descritos anteriormente, se habían solucionado y se mostró un índice satisfactorio de resultados ante diversas pruebas, por lo que se decidió no realizar otra iteración y solo mejorar la respuesta de las aplicaciones móviles Android ante posibles

Capítulo 3. Análisis, diseño y pruebas de las aplicaciones móviles Android para la reserva de alimentos

combinaciones de entradas erróneas. La acción realizada demuestra el correcto funcionamiento de las aplicaciones móviles Android, probándose con el método de la caja negra que se cumplió el objetivo de las pruebas funcionales.

3.10 Validación de la propuesta de solución

La propuesta de solución se complementa con la aplicación Administración, dedicada al área de administración. Dicha aplicación fue validada al igual que la aplicación Reserva, mediante un aval de aceptación (ver Anexo 3) acuñado y firmado por el Director del Departamento de Tecnología, de la Dirección de Informatización, de la Universidad de las Ciencias Informáticas; quedando así demostrada la aceptación de la propuesta de solución.

Conclusiones del capítulo

Con la conclusión de este capítulo, se definieron los patrones de diseño aplicados en las aplicaciones móviles Android. Se describen y explican los modelos de datos de la solución propuesta, identificando las dificultades que presenta el diseño de base de datos del Sistema de Reservación de Alimentos. Además se describen los Servicios Web implementados, como también los diagramas de Clases del Análisis, Diagramas de Comunicación, diagramas de Clases de Diseño, diagramas de Base de Batos y Diagrama de Despliegue.

Conclusiones

Con la realización del presente trabajo de diploma se ha cumplido con el objetivo general propuesto, así como con las tareas de la investigación definidas, llegando a las siguientes conclusiones:

- Luego de un análisis de las aplicaciones que tienen como objetivo la reserva en línea, se demostró que no se puede utilizar ninguna de estas como propuesta de solución, aunque sirvieron de guía para el desarrollo de las aplicaciones móviles Android.
- Al analizar el Sistema de Reservación de Alimentación, se determinó que era necesario incluir dos funcionalidades nuevas a la aplicación de Reservación y mantener las mismas funcionalidades para la aplicación de Administración.
- Las encuestas realizadas, permitieron identificar que existe un alto número de usuarios que poseen dispositivos móviles con sistema operativo Android, en la Universidad de las Ciencias Informáticas, lo que sirvió como criterio de selección del sistema operativo para el cual se desarrolló la propuesta de solución.
- Los servicios web creados, posibilitaron la sincronización de la información, entre las aplicaciones móviles Android y el Sistema de Reservación de Alimentación, permitiendo que se contara con la misma información en ambos lugares.
- Las herramientas, metodología y tecnologías puestas en práctica, para el desarrollo de la solución propuesta, permitieron la obtención de aplicaciones que resuelven los problemas planteados.

Recomendaciones

Al término de la investigación, se recomienda:

- Extender a otras plataformas de dispositivos móviles, la solución propuesta.
- Incorporar a la aplicación de Reserva, funcionalidades que le permitan al trabajador realizar la reserva de un tiempo determinado por platos, según el costo de los mismos.
- Incluir en la aplicación Reserva, la opción de reservar a un familiar, con el objetivo.
- Realizar los cambios necesarios en la aplicación de Administración, para que los platos se agrupen según el evento al que pueden pertenecer.
- Incluir en la aplicación Administración, la opción de crear plantillas de los menús, las cuales podrán ser reutilizadas.

Referencias bibliográficas

1. **7graus. 2016.** Significados: Descubrir lo que significa, conceptos y definiciones.. *Significados*. [En línea] 2016. [Citado el: 15 de enero de 2016.] <http://www.significados.com/wifi/>.
2. **ADSL FAQs. 2016.** ADSL FAQs. [En línea] 2016. [Citado el: 17 de enero de 2016.] <http://www.adslfaqs.com.ar/historia-y-actualidad-del-wifi-o-wi-fi/>.
3. **Alegsa, Leandro. 2010.** Diccionario de Informatica y Tecnologia. *Diccionario de Informatica y Tecnologia*. [En línea] 2010. [Citado el: 26 de marzo de 2016.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/>.
4. **Amadeus. 2015.** Amadeus. [En línea] 29 de noviembre de 2015. [Citado el: 29 de noviembre de 2015.] http://www.amadeus.com/web/amadeus/es_ES-ES/P%C3%A1gina-inicial-de-Amadeus/Qui%C3%A9nes-somos/Nuestra-compa%C3%B1a/1259071607755-Page-AMAD_DetailPpal.
5. **Aura Tecnológica. 2014.** aura. *Entremares*. [En línea] 23 de enero de 2014. [Citado el: 14 de diciembre de 2015.] <http://auratecnologica.com/apps/entremares/>.
6. **concepto.de. 2015.** concepto.de. [En línea] 2015. [Citado el: 21 de enero de 2016.] <http://concepto.de/sistema-operativo/>.
7. **—. 2015.** concepto.de. [En línea] 2015. [Citado el: 18 de enero de 2016.] <http://concepto.de/sistema-operativo/>.
8. **Cubana.** Cubana. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] <http://www.cubana.cu/guide/?article=le-general>.
9. **developer.android. 2014.** Android SDK | Android Developers. [En línea] 2014. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <http://developer.android.com/intl/es/sdk/index.html>.

10. **Digital Learning SL. 2015.** Academia Android. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>.
11. **ditrendia. 2015.** dritrendia. [En línea] 22 de julio de 2015. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <http://www.ditrendia.es/resumen-y-conclusiones-del-informe-mobile-en-espana-y-en-el-mundo-2015-de-ditrendia/>.
12. **EA 2010.** sparx systems. *Enterprise Architect*. [En línea] 21 de 11 de 2010. [Citado el: 22 de 01 de 2013.] <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>.
13. **Ecured. 2014.** Ecured. *Wi-Fi*. [En línea] 30 de noviembre de 2014. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://www.ecured.cu/index.php/Wifi>.
14. **—.** 2015. Ecured. [En línea] 13 de diciembre de 2015. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_operativo.
15. **Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. 2003.** *Patrones de Diseño. Elementos de software orientados a objetos reutilizable*. Madrid : Perason Educación, 2003.
16. **Escamilla, Victor. 2014.** SlideShare. *Tipos de Diagramas UML*. [En línea] 25 de junio de 2014. [Citado el: 28 de abril de 2016.] <http://es.slideshare.net/jjgramp/descripcin-general-de-los-13-diagramas-uml-y-sus-componentes>.
17. **Espinoza, Alfredo. 2014.** El comercio. *Uso de dispositivos móviles crece a ritmo acelerado en el Perú*. [En línea] 17 de junio de 2014. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <http://elcomercio.pe/paginas/smartphones-tablets/uso-dispositivos-moviles-crece-ritmo-agigantado-peru-noticia-1736764>.
18. **Garcia, Luis Miguel. 2012.** Un poco de java. *Un poco de Plataforma WSO2 Carbon*. [En línea] 18 de septiembre de 2012. [Citado el: 25 de marzo de 2016.] <https://unpocodejava.wordpress.com/2012/09/18/un-poco-de-plataforma-wso2-carbon/>.
19. **Gralla, Preston. 2007.** *Cómo funcionan las redes inalámbricas*. s.l. : Anaya Multimedia, 2007.

20. **Green, Malachi lloyd y Guevara, Ana María. 2013.** eHOW, en español. [En línea] 12 de noviembre de 2013. [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] http://www.ehowenespanol.com/ventajas-desventajas-sistema-reservas-linea-info_182290/.
21. **Grosso, Andres. 2015.** Practicas de Software. *Patrones GRASP*. [En línea] 2 de mayo de 2015. <http://www.practicadesoftware.com.ar/2011/03/patrones-grasp/>.
22. **gusto.developer. 2015.** Google Play. [En línea] Sellerfox Europe Ltd., 2015. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <https://play.google.com/store/apps/details?id=md.StarsoftEastSRL.gusto>.
23. **2015.** Hoteles en Cuba, reserva en línea. [En línea] 2015. [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] http://www.cuba.cu/reserva/hoteles/tipo_todoincluido.php.
24. **ingenieriadesoftware.mex. 2013.** XP – Extreme Programming Ingeniería de Software. [En línea] 2013. [Citado el: 15 de diciembre de 2014.] http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html.
25. **Innovating 2gether. 2014.** Innovating 2gether. *Innovating 2gether*. [En línea] 2014. [Citado el: 27 de marzo de 2016.] <http://www.in2.es/wso2>.
26. **ISW. 2012.** Ingeniería de Software. [En línea] 22 de 09 de 2012. [Citado el: 03 de 04 de 2013.] <http://ingenieriadesoftware.bligoo.com.mx/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-rf-rnf>.
27. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. 84-7829-036-2.
28. **Jacobson, Ivar, Grady, Booch y James, Rumbaugh. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. 84-7829-036-2.
29. **Jacobson, James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. págs. 22-25. Vol. 2. 84-7829-036-2.
30. **L. Bass, P. Clements, R. Kazman. 2003.** *Software Architecture in Practice 2nd Edition*. s.l. : Addison Wesley, 2003.

31. **Meliá. 2011.** MELIACUBA.com. *Sitio Oficial de Meliá CUBA Hotels International*. [En línea] 2011. [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] <http://www.meliacuba.es/reservacion-restaurantes>.
32. **MundoJava. 2014.** Área de Programación y Desarrollo. Curso de Introducción a Java. [En línea] 2014. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] http://www.mundojava.net/caracteristicas-del-lenguaje.html?Pg=java_inicial_4_1.html.
33. **Norbert Bieberstein, Rawn Shah, Keith Jones, Marc Fiammante. 2005.** Barnes y Noble. *Service-Oriented Architecture (SOA)*. [En línea] 25 de octubre de 2005. [Citado el: 28 de abril de 2016.] <http://www.barnesandnoble.com/w/service-oriented-architecture-norbert-bieberstein/1116796965?ean=9780131870024.0131870025>.
34. **Oliver, Salvador Gómez. 2016.** SGOliver.net. *SGOliver.net*. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de marzo de 2016.] <http://www.sgoliver.net/blog/bases-de-datos-en-android-i-primeros-pasos/>.
35. **Orallo, Enrique Hernández. 2007.** *El Lenguaje Unificado de Modelado(UML)*. España : Valencia s.n, 2007.
36. **PostgreSQL. 2010.** PostgreSQL. *PostgreSQL*. [En línea] 2010. [Citado el: 25 de marzo de 2016.] http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
37. **Pressman, Roger. 2001.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. 2001.
38. **Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería de Software*. s.l. : McGraw-Hill Companies, 2002. ISBN: 8448132149.
39. **RAE. 2015.** RAE. *Diccionario de la Real Academia Española*. [En línea] 29 de Noviembre de 2015. <http://dle.rae.es/?id=W9AIOxX>.
40. **Reserved, Sellerfox Europe LTD. All Rights. 2014.** Sellerfox. *Sellerfox*. [En línea] 12 de octubre de 2014. [Citado el: 14 de diciembre de 2015.] <https://www.sellerfox.com/?lang=de>.
41. **Rodríguez, Alejandro López y Maura, Viviana González. 2002.** Año 8 No 47, Buenos Aires : La técnica de ladov Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física, Abril de 2002, Revista Digital - Buenos Aires.

42. **Sanchez, Maria. 2011.** muypymes. [En línea] 21 de octubre de 2011. [Citado el: 5 de diciembre de 2015.] <http://www.muypymes.com/2011/10/21/reservas-online>.
43. *SISTEMA DE GESTIÓN DE RESERVACIONES Y VISITAS PARA EL PLANETARIO DE LA HABANA.* **Alemán Jimenez, Yulio, Valdés Pérez, Hansel Lázaro y Thomas Sosa, Yoniel Jorge. 2015.** La Habana : s.n., 27 de noviembre de 2015, Congreso Internacional COMPUMAT 2015, pág. 13. <https://compumat.uci.cu/>. ISBN:978-959-286-036-0.
44. —. **Alemán Jimenez, Yulio, Valdés Pérez, Hansel Lázaro y Thomas Sosa, Yoniel Jorge. 2015.** La Habana : s.n., 27 de noviembre de 2015, Congreso Internacional COMPUMAT 2015, pág. 13. <https://compumat.uci.cu/>. ISBN:978-959-286-036-0.
45. *Sistema para la reservación de tiempo de máquina en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas.* **Mar Cornelio, Omar, y otros. 2013.** 4, LA Habana : Ediciones Futuro, 10 de octubre-diciembre de 2013, Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol. 7, págs. 125 - 133. ISSN: 2227-1899.
46. **Sparx Systems. 2007.** Sparx Systems. [En línea] 2007. [Citado el: 25 de abril de 2016.] http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_deploymentdiagram.html.
47. **Tomás, Jesús. 2015.** Universidad Politécnica de Valencia. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://www.androidcurso.com/index.php/99>.
48. **UCI. 2015.** *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2015. pág. 16, Técnico.
49. **UIT. 2016.** Actualidades de la Uit. *Actualidades de la Uit.* [En línea] 2016. [Citado el: 25 de marzo de 2016.] <https://www.itu.int/net/itunews/issues/2009/06/04-es.aspx>.
50. **Universidad de Alicante. 2014.** Univesrsidad de Alicante. *Introduccion a los Servicios WeB.* [En línea] 26 de junio de 2014. [Citado el: 20 de abril de 2016.] <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html#%C2%BFQu%C3%A9+es+un+Servicio+Web%3F>.

51. **Vélez, Miguel Alejandro Lopera. 2007.** La organización administrativa del deporte y la recreación en 20 instituciones que atienden a población de y en situación de calle del municipio de Medellín. Sistematización de Experiencias. Medellín : s.n., 2007. Universidad de Antioquia.
52. **Viazul.** Transporte para omnibus Viazul. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] http://www.viazul.com/pagina/como_reservar.
53. **WeblogsSL. 2014.** ¿Qué es Android? [En línea] 2014. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>.
54. **WSL. 2016.** Xataka Android. *Xataka Android*. [En línea] 2016. [Citado el: 15 de marzo de 2016.] <http://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/las-mejores-aplicaciones-para-encontrar-restaurantes-en-android>.

Bibliografía

1. **7graus. 2016.** Significados: Descubrir lo que significa, conceptos y definiciones.. *Significados*. [En línea] 2016. [Citado el: 15 de enero de 2016.] <http://www.significados.com/wifi/>.
2. **ADSL FAQs. 2016.** ADSL FAQs. [En línea] 2016. [Citado el: 17 de enero de 2016.] <http://www.adsifaqs.com.ar/historia-y-actualidad-del-wifi-o-wi-fi/>.
3. **Alegsa, Leandro. 2010.** Diccionario de Informatica y Tecnologia. *Diccionario de Informatica y Tecnologia*. [En línea] 2010. [Citado el: 26 de marzo de 2016.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/>.
4. **Amadeus. 2015.** Amadeus. [En línea] 29 de noviembre de 2015. [Citado el: 29 de noviembre de 2015.] http://www.amadeus.com/web/amadeus/es_ES-ES/P%C3%A1gina-inicial-de-Amadeus/Qui%C3%A9nes-somos/Nuestra-compa%C3%B1a/1259071607755-Page-AMAD_DetailPpal.
5. **2012.** Androideity. *La importancia del MVC en Android*. [En línea] 12 de mayo de 2012. [Citado el: 1 de junio de 2016.] <http://androideity.com/2012/05/10/la-importancia-del-mvc-en-android/>.
6. **Aura Tecnológica. 2014.** aura. *Entremares*. [En línea] 23 de enero de 2014. [Citado el: 14 de diciembre de 2015.] <http://auratecnologica.com/apps/entremares/>.
7. **Booth, David. 2015.** W3C. *Guía Breve de Servicios Web*. [En línea] 2015. [Citado el: 20 de enero de 2016.] <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb>.
8. **concepto.de. 2015.** concepto.de. [En línea] 2015. [Citado el: 21 de enero de 2016.] <http://concepto.de/sistema-operativo/>.
9. **—. 2015.** concepto.de. [En línea] 2015. [Citado el: 18 de enero de 2016.] <http://concepto.de/sistema-operativo/>.
10. **Cubana.** Cubana. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] <http://www.cubana.cu/guide/?article=le-general>.

11. **developer.android. 2014.** Android SDK | Android Developers. [En línea] 2014. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <http://developer.android.com/intl/es/sdk/index.html>.
12. **Digital Learning SL. 2015.** Academia Android. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>.
13. **dritendia. 2015.** dritendia. [En línea] 22 de julio de 2015. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <http://www.ditrendia.es/resumen-y-conclusiones-del-informe-mobile-en-espana-y-en-el-mundo-2015-de-ditrendia/>.
14. **EA 2010.** sparx systems. *Enterprise Architect*. [En línea] 21 de 11 de 2010. [Citado el: 22 de 01 de 2013.] <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>.
15. **Ecured. 2014.** Ecured. *Wi-Fi*. [En línea] 30 de noviembre de 2014. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://www.ecured.cu/index.php/Wifi>.
16. **—. 2015.** Ecured. [En línea] 13 de diciembre de 2015. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_operativo.
17. **Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. 2003.** *Patrones de Diseño. Elementos de software orientados a objetos reutilizable*. Madrid : Perason Educación, 2003.
18. **Escamilla, Victor. 2014.** SlideShare. *Tipos de Diagramas UML*. [En línea] 25 de junio de 2014. [Citado el: 28 de abril de 2016.] <http://es.slideshare.net/jjgramp/descripcin-general-de-los-13-diagramas-uml-y-sus-componentes>.
19. **Espinoza, Alfredo. 2014.** El comercio. *Uso de dispositivos móviles crece a ritmo acelerado en el Perú*. [En línea] 17 de junio de 2014. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <http://elcomercio.pe/paginas/smartphones-tablets/uso-dispositivos-moviles-crece-ritmo-agigantado-peru-noticia-1736764>.
20. **Garcia, Luis Miguel. 2012.** Un poco de java. *Un poco de Plataforma WSO2 Carbon*. [En línea] 18 de septiembre de 2012. [Citado el: 25 de marzo de 2016.] <https://unpocodejava.wordpress.com/2012/09/18/un-poco-de-plataforma-wso2-carbon/>.

21. **Gralla, Preston. 2007.** *Cómo funcionan las redes inalámbricas*. s.l. : Anaya Multimedia, 2007.
22. **Green, Malachi lloyd y Guevara, Ana María. 2013.** eHOW, en español. [En línea] 12 de noviembre de 2013. [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] http://www.ehowenespanol.com/ventajas-desventajas-sistema-reservas-linea-info_182290/.
23. **Grosso, Andres. 2015.** Practicas de Software. *Patrones GRASP*. [En línea] 2 de mayo de 2015. <http://www.practicadesoftware.com.ar/2011/03/patrones-grasp/>.
24. **gusto.developer. 2015.** Google Play. [En línea] Sellerfox Europe Ltd., 2015. [Citado el: 13 de diciembre de 2015.] <https://play.google.com/store/apps/details?id=md.StarsoftEastSRL.gusto>.
25. **2015.** Hoteles en Cuba, reserva en línea. [En línea] 2015. [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] http://www.cuba.cu/reserva/hoteles/tipo_todoincluido.php.
26. **IBM. 2014.** IBMdeveloperwork. *Construya las aplicaciones móviles estilo MVC usando Bluemix*. [En línea] IBM, 10 de diciembre de 2014. [Citado el: 5 de mayo de 2016.] <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/cloud/library/cl-mvc-mobile-bluemix-app/index.html>.
27. **ingenieriadesoftware.mex. 2013.** XP – Extreme Programming Ingeniería de Software. [En línea] 2013. [Citado el: 15 de diciembre de 2014.] http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programing.html.
28. **Innovating 2gether. 2014.** Innovating 2gether. *Innovating 2gether*. [En línea] 2014. [Citado el: 27 de marzo de 2016.] <http://www.in2.es/wso2>.
29. **ISW. 2012.** Ingeniería de Software. [En línea] 22 de 09 de 2012. [Citado el: 03 de 04 de 2013.] <http://ingenieriadesoftware.bligoo.com.mx/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-rf-rnf>.
30. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. 84-7829-036-2.
31. **Jacobson, Ivar, Grady, Booch y James, Rumbaugh. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. 84-7829-036-2.

32. **Jacobson, James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. págs. 22-25. Vol. 2. 84-7829-036-2.
33. **L. Bass, P. Clements, R. Kazman. 2003.** *Software Architecture in Practice 2nd Edition*. s.l. : Addison Wesley, 2003.
34. **Meliá. 2011.** MELIACUBA.com. *Sitio Oficial de Meliá CUBA Hotels International*. [En línea] 2011. [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] <http://www.meliacuba.es/reservacion-restaurantes>.
35. **MundoJava. 2014.** Área de Programación y Desarrollo. Curso de Introducción a Java. [En línea] 2014. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] http://www.mundojava.net/caracteristicas-del-lenguaje.html?Pg=java_inicial_4_1.html.
36. **Norbert Bieberstein, Rawn Shah, Keith Jones, Marc Fiammante. 2005.** Barnes y Noble. *Service-Oriented Architecture (SOA)*. [En línea] 25 de octubre de 2005. [Citado el: 28 de abril de 2016.] <http://www.barnesandnoble.com/w/service-oriented-architecture-norbert-bieberstein/1116796965?ean=9780131870024>. 0131870025.
37. **Oliver, Salvador Gómez. 2016.** SGOliver.net. *SGOliver.net*. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de marzo de 2016.] <http://www.sgoliver.net/blog/bases-de-datos-en-android-i-primeros-pasos/>.
38. **Orallo, Enrique Hernández. 2007.** *El Lenguaje Unificado de Modelado(UML)*. España : Valencia s.n, 2007.
39. **PostgreSQL. 2010.** PostgreSQL. *PostgreSQL*. [En línea] 2010. [Citado el: 25 de marzo de 2016.] http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
40. **Pressman, Roger. 2001.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. 2001.
41. **Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería de Software*. s.l. : McGraw-Hill Companies, 2002. ISBN: 8448132149.
42. **RAE. 2015.** RAE. *Diccionario de la Real Academia Española*. [En línea] 29 de Noviembre de 2015. <http://dle.rae.es/?id=W9AIOxX>.

43. **Reserved, Sellerfox Europe LTD. All Rights. 2014.** Sellerfox. *Sellerfox*. [En línea] 12 de octubre de 2014. [Citado el: 14 de diciembre de 2015.] <https://www.sellerfox.com/?lang=de>.
44. **Revelo, James. 2015.** Hermosa programación. *¿Cómo Sincronizar Sqlite Con Mysql En Android?* [En línea] 17 de julio de 2015. [Citado el: 9 de enero de 2016.] <http://www.hermosaprogramacion.com/2015/07/como-sincronizar-sqlite-con-mysql-en-android/>.
45. —. **2015.** Hermosa programación. *¿Cómo Crear Una Actividad De Preferencias En Android?* [En línea] 11 de abril de 2015. [Citado el: 8 de marzo de 2016.] <http://www.hermosaprogramacion.com/2015/04/como-crear-actividad-preferencias-android/>.
46. **Rodríguez, Alejandro López y Maura, Viviana González. 2002.** Año 8 No 47, Buenos Aires : La técnica de ladov Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física, Abril de 2002, Revista Digital - Buenos Aires.
47. **Sanchez, Maria. 2011.** muypymes. [En línea] 21 de octubre de 2011. [Citado el: 5 de diciembre de 2015.] <http://www.muypymes.com/2011/10/21/reservas-online>.
48. *SISTEMA DE GESTIÓN DE RESERVACIONES Y VISITAS PARA EL PLANETARIO DE LA HABANA.* **Alemán Jimenez, Yulio, Valdés Pérez, Hansel Lázaro y Thomas Sosa, Yoniel Jorge. 2015.** La Habana : s.n., 27 de noviembre de 2015, Congreso Internacional COMPUMAT 2015, pág. 13. <https://compumat.uci.cu/>. ISBN:978-959-286-036-0.
49. —. **Alemán Jimenez, Yulio, Valdés Pérez, Hansel Lázaro y Thomas Sosa, Yoniel Jorge. 2015.** La Habana : s.n., 27 de noviembre de 2015, Congreso Internacional COMPUMAT 2015, pág. 13. <https://compumat.uci.cu/>. ISBN:978-959-286-036-0.
50. *Sistema para la reservación de tiempo de máquina en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas.* **Mar Cornelio, Omar, y otros. 2013.** 4, LA Habana : Ediciones Futuro, 10 de octubre-diciembre de 2013, Revista Cubana de Ciencias Informáticas, Vol. 7, págs. 125 - 133. ISSN: 2227-1899.
51. **Sparx Systems. 2007.** Sparx Systems. [En línea] 2007. [Citado el: 25 de abril de 2016.] http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_deploymentdiagram.html.

52. **Tomás, Jesús. 2015.** Universidad Politécnica de Valencia. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://www.androidcurso.com/index.php/99>.
53. **UCI. 2015.** *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2015. pág. 16, Técnico.
54. **UIT. 2016.** Actualidades de la Uit. *Actualidades de la Uit*. [En línea] 2016. [Citado el: 25 de marzo de 2016.] <https://www.itu.int/net/itunews/issues/2009/06/04-es.aspx>.
55. **Universidad de Alicante. 2014.** Univesrsidad de Alicante. *Introduccion a los Servicios WeB*. [En línea] 26 de junio de 2014. [Citado el: 20 de abril de 2016.] <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html#%C2%BFQu%C3%A9+es+un+Servicio+Web%3F>.
56. **Vélez, Miguel Alejandro Lopera. 2007.** La organización administrativa del deporte y la recreación en 20 instituciones que atienden a población de y en situación de calle del municipio de Medellín. Sistematización de Experiencias. Medellín : s.n., 2007. Universidad de Antioquia.
57. **Viazul.** Transporte para omnibus Viazul. [En línea] [Citado el: 4 de diciembre de 2015.] http://www.viazul.com/pagina/como_reservar.
58. **Vilchez, Angel. 2009.** Configurar equipos. *Qué es Android: Características y Aplicaciones*. [En línea] 2 de abril de 2009. [Citado el: 5 de abril de 2016.] <http://www.configurarequipos.com/doc1107.html>.
59. **2011.** W3C. *Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0*. [En línea] 2011. [Citado el: 20 de febrero de 2016.] <http://www.w3.org/TR/wsdl20-primer/>.
60. **WeblogsSL. 2014.** ¿Qué es Android? [En línea] 2014. [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>.
61. **WSL. 2016.** Xataka Android. *Xataka Android*. [En línea] 2016. [Citado el: 15 de marzo de 2016.] <http://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/las-mejores-aplicaciones-para-encontrar-restaurantes-en-android>.

Anexos

Anexo 1: Crecimiento de la participación en páginas web, desde otros dispositivos (no PC) (Espinoza, 2014)

Participación (%) de Páginas Vistas desde Diferentes Dispositivos



Anexo 2: Encuesta aplicada a especialistas de centros productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas

Esta encuesta tiene como objetivo recoger su idea sobre si es necesario realizar una herramienta para la reservación de alimentos para profesores en la Universidad de las Ciencias Informáticas para dispositivos con sistema operativo Android.

- ¿Qué tipo de sistema operativo tiene su teléfono móvil?
Android_____ IOS_____ Windows Phone_____ otros_____
- ¿Si usted tuviera una herramienta que le permita reservar alimentos desde el móvil, con la ventaja de que reciba notificaciones, se sincroniza con el Sistema de Reservación de Alimentos y con opciones de reserva configurables, por dónde realizaría la reserva?
Móvil_____ PC_____
- ¿Cree que le sería útil que se desarrollara una aplicación para realizar la reservación de alimentos desde su móvil?
Sí_____ No_____
- ¿Qué mejoras le gustaría que se le incorporaran a la nueva aplicación?

Anexo 3: Aval de aceptación del cliente

Aval de aceptación

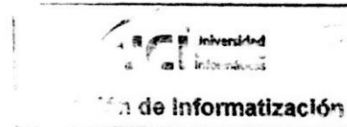


"Año 58 de la Revolución"

Yo Ing. Roberkis Terrero Galano, que me encuentro al frente del Departamento de Tecnología, de la Dirección de Informatización, expido el aval de aceptación de las aplicaciones Administración SRA y Sistema de Reserva. Las mismas cumplen con todas las características definidas en su concepción. Estas permitirán a todos los trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, contar con las características principales del Sistema de Reservación de Alimentación en sus teléfonos móviles inteligentes. Además, les permitirán a los administradores del Sistema de Reservación de Alimentación gestionar información referente a su trabajo, desde dispositivos móviles. Para que así conste, firmo el presente:

6/6/2016
Fecha


Ing. Roberkis Terrero Galano



Anexo 4: Caso de prueba Gestionar Reserva sin conexión con el patrón de selección

| Escenario | Descripción | Fecha | Patrón Desayuno | Patrón Almuerzo | Patrón Comida | Desayuno | Almuerzo | Comida | Respuesta del sistema |
|--------------------------------------|--|------------|-----------------|-----------------|---------------|----------|----------|--------|--|
| EC 1.1 Reserva de días seleccionados | El usuario realiza la reserva para algunos días seleccionados del calendario | V | V | V | V | NA | NA | NA | Muestra un mensaje "Reserva realizada, conéctese para sincronizar" |
| | | 08-09-2016 | true | true | true | | | | |
| | | V | V | NA | V | NA | NA | NA | |
| | | 10-09-2016 | true | | true | | | | |
| | | V | V | V | NA | NA | NA | | |
| | | 14-09-2016 | true | true | | | | | |
| | | V | NA | V | | | | | |
| 16/09/2016 | NA | true | true | | | | | | |
| EC 1.2 Reserva de todos los días | El usuario realiza la reserva para todos los días disponibles del calendario | NA | V | V | V | NA | NA | NA | Muestra un mensaje "Reserva realizada, conéctese para sincronizar" |
| | | | true | true | true | | | | |
| | | NA | V | NA | V | NA | NA | NA | |
| | | | true | | true | | | | |
| | | NA | V | V | NA | NA | NA | | |
| | | | true | true | | | | | |
| | | NA | NA | V | V | NA | NA | NA | |
| | | | NA | true | true | | | | |

Anexo 5: Caso de prueba Gestionar Reserva sin conexión sin el patrón de selección

| Escenario | Descripción | Fecha | Patrón Desayuno | Patrón Almuerzo | Patrón Comida | Desayuno | Almuerzo | Comida | Respuesta del sistema |
|---|--|------------|-----------------|-----------------|---------------|----------|----------|--------|--|
| EC 1.3 Reserva de días seleccionados | El usuario realiza la reserva para algunos días seleccionados del calendario | V | NA | NA | NA | V | V | V | Muestra un mensaje "Reserva realizada, conéctese para sincronizar" |
| | | 08-09-2016 | | | | true | true | true | |
| | | V | NA | NA | NA | V | NA | V | |
| | | 10-09-2016 | | | | true | | true | |
| | | V | NA | NA | NA | V | V | NA | |
| | | 14-09-2016 | | | | true | true | | |
| | | V | | | | NA | V | V | |
| 16/09/2016 | NA | true | true | | | | | | |

Anexo 6: Caso de prueba Gestionar Reserva con conexión sin el patrón de selección

| Escenario | Descripción | Fecha | Patrón Desayuno | Patrón Almuerzo | Patrón Comida | Desayuno | Almuerzo | Comida | Respuesta del sistema |
|---|--|------------|-----------------|-----------------|---------------|----------|----------|--------|---|
| EC 1.3 Reserva de días seleccionados | El usuario realiza la reserva para algunos días seleccionados del calendario | V | NA | NA | NA | V | V | V | Muestra un mensaje "Sincronización realizada" |
| | | 08-09-2016 | | | | true | true | true | |
| | | V | NA | NA | NA | V | NA | V | |
| | | 10-09-2016 | | | | true | | true | |
| | | V | NA | NA | NA | V | V | NA | |
| | | 14-09-2016 | | | | true | true | | |
| | | V | | | | NA | V | V | |
| 16/09/2016 | NA | true | true | | | | | | |

Anexo 7: Caso de prueba Gestionar Reserva con conexión sin el patrón de selección

| Escenario | Descripción | Fecha | Patrón Desayuno | Patrón Almuerzo | Patrón Comida | Desayuno | Almuerzo | Comida | Respuesta del sistema |
|--------------------------------------|--|------------|-----------------|-----------------|---------------|----------|----------|--------|---|
| EC 1.1 Reserva de días seleccionados | El usuario realiza la reserva para algunos días seleccionados del calendario | V | V | V | V | NA | NA | NA | Muestra un mensaje "Sincronización realizada" |
| | | 08-09-2016 | true | true | true | | | | |
| | | V | V | NA | V | NA | NA | NA | |
| | | 10-09-2016 | true | | true | | | | |
| | | V | V | V | NA | NA | NA | | |
| | | 14-09-2016 | true | true | | | | | |
| | | V | NA | V | V | | | | |
| 16/09/2016 | true | true | | | | | | | |
| EC 1.2 Reserva de todos los días | El usuario realiza la reserva para todos los días disponibles del calendario | NA | V | V | V | NA | NA | NA | Muestra un mensaje "Sincronización realizada" |
| | | | true | true | true | | | | |
| | | NA | V | NA | V | NA | NA | NA | |
| | | | true | | true | | | | |
| | | NA | V | V | NA | NA | NA | | |
| | | | true | true | | | | | |
| | | NA | NA | V | V | | | | |
| | | | | true | true | | | | |