



**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 1**

**Trabajo de Diploma para Optar por el Título de
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICA**

**Análisis y Diseño de un Sistema para la Reservación de
Transporte Estudiantil.**

Autores: Ana Maria Sánchez González.
Maylen Castillo Prieto.

Tutor: Ing. Alexander Rodríguez Mompíe.

**Ciudad de la Habana, 16 Junio del 2008.
Año 50 de la Revolución**

La ciencia tiene una característica maravillosa, y es que aprende de sus errores, que utiliza sus equivocaciones para reexaminar los problemas y volver a intentar resolverlos, cada vez por nuevos caminos

Ruy Perez Tamayo.

Declaramos ser las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a la Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas y al proyecto Servicios Comunitarios a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los 16 días del mes de Junio del año 2008.

Autor: Maylen Castillo Prieto.

Autor: Ana Maria Sánchez González.

Tutor: Ing. Alexander Rodríguez Mompíe.

A la revolución por brindarnos la posibilidad de ser alguien en la vida.

A la Universidad de las Ciencias Informáticas por forjarnos como profesionales y personas de bien.

A nuestras familias por brindarnos toda su fuerza, amor y apoyo incondicional.

A nuestra otra familia de la UCI por estar siempre presente cuando la necesitamos, por brindarnos su apoyo, por compartir buenos y malos momentos con nosotras, en fin, muchas gracias por ser una parte importante en nuestras vidas.

A nuestro tutor y demás compañeros del proyecto Servicios Comunitarios.

Y a aquellas otras personas que de una forma u otra nos ayudaron en la realización de este trabajo.

A todos una vez más.....MUCHAS GRACIAS.

A Marlenes Prieto Valier por estar siempre presente en los buenos y malos momentos por los que he pasado, por ser la luz de mi vida, por transmitirme esa gran fuerza y grandeza que tiene como madre, por brindarme su apoyo incondicional y por quererme tanto. Mamita.....al fin lo logramos.

Maylen

A mis padres por su confianza y apoyo incondicional en todos estos años.

A mi hermanito por ser mi guía y estar siempre.

A mi novio por ser mi amigo y apoyarme en todo momento.

A mi tía, mi abuela y mi primi por apoyarme y malcriarme tanto.

A mis amistades de la infancia y Universidad que nunca los olvidaré.

Ana Maria

RESUMEN

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) está compuesta internamente por diferentes áreas entre las que se encuentra la Dirección de Transporte, en esta se incluye el proyecto Servicios Comunitarios, el cual tiene la tarea de informatizar los diferentes servicios que se brindan en el área.

Desde los inicios de la UCI se decide brindar la posibilidad a todos los estudiantes salir de pase los fines de semana hacia todos los municipios de Ciudad Habana. El proceso que se desarrollaba era muy engorroso, este comenzaba en las aulas y sus actores principales eran los estudiantes.

En aquel entonces, la UCI presentaba una matrícula de 2000 estudiantes y el proceso se podía ejecutar aparentemente sin dificultades. Al llegar el próximo curso, incrementó en su doble la matrícula de la Universidad provocando que a la Dirección de Transporte se le hiciera difícil llevar un control exacto de la cantidad de estudiantes que necesitaban viajar. Para dar solución a este problema se necesitó la creación de una aplicación cuyo sistema fue capaz de cumplir con las expectativas requeridas en ese momento, así surgió el Sistema de Reservación de Transporte Estudiantil.

La aplicación que se implementó en aquel momento eliminó en su medida los problemas que ya existían, pero dio surgimiento a otros que posteriormente, con la creación de una segunda aplicación muy similar a la anterior, se resolvieron. Esta segunda aplicación que se desarrolló es la utilizada actualmente en la Universidad.

Hoy en día la Dirección de Transporte ha trazado nuevos objetivos a alcanzar para mejorar las funciones que brinda el Sistema de Reservación de Transporte Estudiantil. En vista de lograr estos objetivos se ha propuesto realizar el Análisis y Diseño de una nueva aplicación para la gestión de Reservación de Transporte Estudiantil en la Universidad.

PALABRAS CLAVES

Análisis, Diseño, Sistema de Reservación, Transportación Estudiantil.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| Capítulo 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 5 |
| 1.1 Introducción | 5 |
| 1.2 Conceptos asociados al dominio del problema | 5 |
| 1.2.1 Sistema..... | 5 |
| 1.2.2 Analista del Sistema..... | 5 |
| 1.2.3 Diseño..... | 6 |
| 1.2.4 Análisis y Diseño del Sistema..... | 6 |
| 1.2.5 ¿Qué es un framework? | 7 |
| 1.3 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)..... | 7 |
| 1.4 Análisis de otras soluciones existentes..... | 8 |
| 1.4.1 Sistema de Reservación en Cubana de Aviación | 8 |
| 1.4.2 Reservación de pase masivo..... | 9 |
| 1.4.3 Sistemas de Reservación de Transporte Estudiantil..... | 9 |
| 1.5 Lenguaje, Herramienta, Metodología y Tecnología seleccionadas..... | 11 |
| 1.5.1 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) | 11 |
| 1.5.2 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)..... | 12 |
| 1.5.3 CakePHP | 13 |
| 1.5.4 PHP5..... | 14 |
| 1.5.5 Servidor Apache..... | 14 |
| 1.5.6 PostgreSQL..... | 14 |
| 1.5.7 Visual Paradigm | 15 |
| 1.5.8 Web Services | 16 |
| 1.5.9 Modelo Vista Controlador (MVC) como patrón de arquitectura..... | 16 |
| 1.6 Conclusiones | 17 |
| CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA..... | 17 |
| 2.1 Introducción | 17 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.2 | Modelo del Negocio | 17 |
| 2.2.1 | Actores y trabajadores del negocio | 17 |
| 2.2.2 | Descripción del negocio | 18 |
| 2.2.3 | Diagrama de Casos de Uso del Negocio | 19 |
| 2.2.4 | Descripción textual de los casos de uso del negocio | 20 |
| 2.2.5 | Diagrama de actividades | 21 |
| 2.2.6 | Modelo de Objetos del Negocio..... | 23 |
| 2.3 | Especificación de los requisitos del Software | 23 |
| 2.3.1 | Requerimientos Funcionales | 23 |
| 2.3.2 | Requerimientos No Funcionales..... | 28 |
| 2.4 | Descripción del Sistema Propuesto | 30 |
| 2.4.1 | Descripción de los actores del sistema..... | 31 |
| 2.4.2 | Casos de Uso del Sistema | 32 |
| 2.4.3 | Modelado del diagrama de CU del sistema | 32 |
| 2.4.4 | Descripción expandida de los Casos de Uso del sistema..... | 34 |
| 2.5 | Conclusiones | 60 |
| Capítulo 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA | | 48 |
| 3.1 | Introducción | 48 |
| 3.2 | Modelo de Análisis..... | 48 |
| 3.2.1 | Clases del Análisis | 48 |
| 3.3 | Modelo de Diseño | 54 |
| 3.3.1 | Clases del Diseño | 55 |
| 3.3.2 | Diagrama de Secuencia del diseño | 59 |
| 3.4 | Principios de diseño..... | 59 |
| 3.4.1 | Estándares de la interfaz de aplicación | 59 |
| 3.5 | Concepción general de la ayuda..... | 59 |
| 3.6 | Tratamiento de Excepciones..... | 60 |
| 3.7 | Diagrama de Clases Persistentes | 60 |
| 3.8 | Conclusiones | 61 |

| | |
|--|-----------|
| Capítulo 4: Análisis de la factibilidad | 55 |
| 4.1 Introducción | 55 |
| 4.2 Planificación..... | 55 |
| 4.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar | 55 |
| 4.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados | 56 |
| 3.3 Calcular esfuerzo de FT Implementación | 58 |
| 4.3 Conclusiones | 59 |
| CONCLUSIONES GENERALES | 60 |
| RECOMENDACIONES..... | 61 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 62 |
| TRABAJOS CITADOS | 63 |
| ANEXOS | 64 |
| GLOSARIO..... | 71 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 2.1 Actor del negocio | 17 |
| Tabla 2.2 Trabajadores del negocio..... | 18 |
| Tabla 2.3 Descripción textual del CUN: Gestionar transportación..... | 21 |
| Tabla 2.4 Descripción de los actores del sistema..... | 32 |
| Tabla 2.5 Descripción expandida del CUS: Autenticar usuario..... | 34 |
| Tabla 2.6 Descripción expandida del CUS: Gestionar reservación..... | 38 |
| Tabla 2.7 Descripción expandida del CUS: Gestionar boletines..... | 39 |
| Tabla 2.8 Descripción expandida del CUS: Buscar estudiantes | 40 |
| Tabla 2.9 Descripción expandida del CUS: Gestionar reportes..... | 43 |
| Tabla 2.10 Descripción expandida del CUS: Gestionar usuario..... | 46 |
| Tabla 2.11 Descripción expandida del CUS: Gestionar rutas..... | 50 |
| Tabla 2.12 Descripción expandida del CUS: Modificar horario..... | 51 |
| Tabla 2.13 Descripción expandida del CUS: Gestionar puntos de salida..... | 54 |
| Tabla 2.14 Descripción expandida del CUS: Limitar reservación de pase..... | 58 |
| Tabla 2.15 Descripción expandida del CUS: Bloquear provincias..... | 59 |
| Tabla 4.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)..... | 56 |
| Tabla 4.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)..... | 56 |
| Tabla 4.3 Factor de complejidad técnica (TCF)..... | 57 |
| Tabla 4.4 Cálculo del Factor Ambiente (EF)..... | 58 |
| Tabla 4.5 Cálculo del Factor de Conversión (CF)..... | 59 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Fig. 2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio..... | 19 |
| Fig. 2.2 Diagrama de actividades del CUN: Gestionar transportación..... | 22 |
| Fig. 2.3 Modelo de Objetos del Negocio | 23 |
| Fig. 2.4 Diagrama de casos de uso del sistema..... | 33 |
| Fig. 3.1 Diagrama de clases del análisis CU: Autenticar usuario..... | 49 |
| Fig. 3.2 Diagrama de clases del análisis CU: Buscar estudiantes..... | 49 |
| Fig. 3.3 Diagrama de clases del análisis CU: Modificar horario..... | 49 |
| Fig. 3.4 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar reservación..... | 50 |
| Fig. 3.5 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar rutas..... | 50 |
| Fig. 3.6 Diagrama de clases del análisis CU: Generar boletines..... | 51 |
| Fig. 3.7 Diagrama de clases del análisis CU: Generar reportes..... | 51 |
| Fig. 3.8 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar usuario..... | 52 |
| Fig. 3.9 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar puntos de salida..... | 52 |
| Fig. 3.10 Diagrama de clases del análisis CU: Bloquear Provincias..... | 53 |
| Fig. 3.11 Diagrama de clases del análisis CU: Limitar reservación de pase..... | 53 |
| Fig. 3.12 Diagrama de clases del diseño CU: Modificar horario..... | 56 |
| Fig. 3.13 Diagrama de clases del diseño CU: Autenticar usuario..... | 57 |
| Fig. 3.14 Diagrama de clases del diseño CU: Bloquear provincias..... | 58 |
| Fig. 3.15 Diagrama de clases persistentes..... | 61 |
| Anexo 1 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar reservación..... | 64 |
| Anexo 2 Diagrama de clases del diseño CU: Generar boletines..... | 65 |
| Anexo 3 Diagrama de clases del diseño CU: Buscar estudiantes..... | 66 |
| Anexo 4 Diagrama de clases del diseño CU: Generar reportes..... | 67 |
| Anexo 5 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar rutas..... | 67 |
| Anexo 6 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar puntos de salida..... | 68 |
| Anexo 7 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar usuario..... | 69 |
| Anexo 8 Diagrama de clases del diseño CU: Limitar reservación de pase..... | 70 |

INTRODUCCIÓN

La UCI enfrenta el enorme reto de informatizar sus principales servicios, para ello se necesita elaborar sistemas que viabilicen el manejo de la información. La dirección de la Universidad ha definido la informatización en el área de la Dirección de Transporte con el propósito de optimizar los servicios que brinda. Esta área está organizada en cuatro módulos que serán desarrollados por el proyecto Servicios Comunitarios, estos son:

- Trompo UCI.
- Transportación Nacional.
- Transportación Nacional de Profesores.
- Reservación de Transporte Estudiantil.

Desde el inicio de la Universidad se decide brindar la posibilidad a todos los estudiantes salir de pase los fines de semana hacia todos los municipios de Ciudad Habana. El proceso que se desarrollaba para dar satisfacción a este objetivo era muy engorroso, comenzaba por las aulas cuando la secretaria del decano pasaba por cada una de ellas recogiendo los datos personales (nombre y apellidos) y municipio al que saldría de pase cada estudiante, luego enviaba la información por correo al jefe de tráfico de transporte, y este se encargaba de organizarla en cantidad de estudiantes por municipios.

En aquel entonces había una matrícula de 2000 estudiantes en la UCI y el proceso se podía realizar aparentemente sin dificultades. Al llegar el próximo curso incrementó en su doble la matrícula de la Universidad provocando que a la Dirección de Transporte se le hiciera difícil llevar un control exacto de la cantidad de estudiantes que necesitaban viajar. Además existía el problema de la comida los fines de semana, ya que al no llevar un control de la cantidad real de estudiantes que debían pasar en los comedores propiciaba un despilfarro total de alimentos.

Para dar solución a este problema la Dirección de Transporte decidió sumarse a uno de los grandes objetivos de la Universidad, uso irracional de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Debido a ello se creó una aplicación cuyo sistema fue capaz de cumplir con las expectativas requeridas en ese momento, así surgió el Sistema de Reservación de Transporte Estudiantil. Esta aplicación eliminó en su medida los problemas que ya existían, pero dio surgimiento a otros resueltos posteriormente con la creación de una segunda aplicación muy similar a la anterior y que es la utilizada hoy en día.

Actualmente se necesita desarrollar una nueva aplicación que sea capaz de mejorar las funciones que brinda el Sistema de Reservación de Transporte Estudiantil y centralizar la documentación del funcionamiento de los sistemas anteriores implementados así como del futuro a desarrollar. En vista de lograr estos objetivos se ha propuesto realizar el análisis y diseño de una nueva aplicación para la gestión de Reservación de Transporte Estudiantil en la Universidad.

Por todo lo anteriormente planteado, el **problema científico** queda formulado de la siguiente manera: ¿Cómo gestionar la Reservación de Transporte Estudiantil en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

Partiendo del problema formulado se identificó como **objeto de estudio** los Sistemas de Reservación de Transporte de la UCI, y como **objetivo general**: Realizar análisis y diseño para la propuesta de un sistema que permita gestionar los procesos de Reservación de Transporte Estudiantil en la UCI, del cual se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar y describir los requerimientos del sistema a proponer.
- Diseñar todas las clases que se implementarán.
- Realizar el análisis de la aplicación informática a desarrollar.
- Realizar el diseño de la aplicación Web a implementar.

Como campo de acción la Reservación de Transporte Estudiantil en la Universidad.

En consecuencia se tiene la **idea a defender**: El análisis y diseño a realizar brindará una propuesta de solución a la Reservación de Transporte Estudiantil de la Universidad.

Pregunta científica:

¿La realización del análisis y diseño al Sistema de Reservación de Transporte Estudiantil de la Universidad de las Ciencias Informáticas contribuirá a su futura implementación?

Con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados, se trazaron las siguientes **tareas científicas**:

- Estudio de la bibliografía contemporánea asociada a los conceptos y lenguajes a utilizar.
- Estudio y descripción de los sistemas o formas actuales de reservación de transporte en la Universidad.

- Entrevista a personas que estén inmersas en el proceso para identificar las necesidades del mismo.
- Estudio de metodologías y lenguaje de modelado para el diseño de sistemas informáticos.
- Elaboración de la fundamentación teórica de todo el proceso.

Se emplearán métodos empíricos y teóricos de la investigación científica con el fin de dar cumplimiento a las tareas expuestas anteriormente. Dentro de los métodos empíricos se utilizará la entrevista, la cual posibilitará obtener información referente a cómo se espera que funcione la aplicación web, esta será realizada a estudiantes, profesores y trabajadores involucrados en la Reservación de Transporte Estudiantil.

En los métodos teóricos se utilizará el análisis y la síntesis porque permiten llegar a ideas generales a partir de condiciones específicas, y la inducción y deducción porque permiten concluir con ideas particulares partiendo de las generales, además de que se pueden utilizar en las diferentes etapas de la investigación del trabajo.

Para modelar el sistema se seleccionó Visual Paradigm como herramienta CASE que utiliza el Proceso Unificado de Software (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software garantizando la elaboración de las fases de análisis y diseño del producto, satisfaciendo así las necesidades y requerimientos del cliente.

Al concluir esta investigación es importante determinar los aportes que brindará. En tal sentido, el análisis y diseño para un sistema de Reservación de Transporte Estudiantil gestionará desde la reservación hasta la entrega del boletín al estudiante, permitirá una centralización de toda la información referente a este proceso, brindará una propuesta de solución que con su futura implementación disminuirá el consumo del material de oficina y la gestión de reservación por parte del estudiante.

El presente trabajo se estructura en cuatro capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Se realiza un análisis a otras aplicaciones existentes, se muestran los principales conceptos manipulados en el transcurso de la investigación y se hace una breve referencia de las herramientas y metodologías que fueron seleccionadas.

Capítulo 2: Presentación de la Solución Propuesta

Cuenta con una amplia descripción del negocio y sistema, presentando los diagramas y casos de uso correspondientes.

Capítulo 3: Construcción de la Solución Propuesta

Se refinan y estructuran los requisitos obtenidos profundizando en el dominio de la aplicación, lo que permitirá una mayor comprensión del problema para modelar la solución.

Capítulo 4: Análisis de la Factibilidad

Expone una breve descripción referente a una de las actividades más importantes llevadas a cabo en el proceso de gestión de proyecto de software sobre la planificación del proyecto, la estimación.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En el presente capítulo se exponen los principales conceptos manipulados en el transcurso de la investigación y asociados al dominio del problema que pueden resultar desconocidos, siendo estos de vital importancia para la comprensión de este trabajo.

Se realiza un análisis y comparación de funcionalidades de otros sistemas existentes, se aborda sobre tendencias, metodologías, tecnologías y herramientas de la actualidad seleccionadas para dar solución al problema y que fundamentan la selección que se presenta en capítulos posteriores.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1 Sistema

Sistema es un conjunto de elementos que forman una actividad, un procedimiento o un plan de procedimientos que buscan una meta o metas comunes mediante la manipulación de datos para obtener resultados modulares o complementarios.

Es una serie de objetos con una determinada relación entre ellos mismos y entre sus atributos. Es un arreglo ordenado de elementos o rutinas de un todo, un conjunto de componentes destinados a lograr un objetivo particular, de acuerdo con un plan determinado.

1.2.2 Analista del Sistema

El analista del sistema surge por la necesidad de recopilar, desglosar, catalogar y analizar información necesaria de una empresa para poder proponer nuevos y mejores métodos o modificar los actuales para que así aumente el desempeño de los departamentos dentro de la organización.

Las funciones del analista del sistemas para la década de los ochenta se definieron como aquel que debería conocer los procedimientos para indagar y ser capaz de proponer un verdadero sistema racionalizado, además de esto debería tener conocimientos sobre los modernos sistemas de información, bases del diseño, en fin, sobre todo en computación ya que estos eran los factores considerados como que justificaban esta especialidad.

“Los analistas utilizan métodos específicos, denominados técnicas para encontrar hechos, con el objeto de reunir datos relacionados con los requerimientos. Entre estos se incluyen la entrevista, el cuestionario, la revisión de los registros y la observación. En general, los analistas emplean más de una de estas técnicas para llevar a cabo una investigación amplia y exacta.”(Senn 1990)

La definición de analista de sistemas de Vincenc Fernández agrega: "...Los analistas hacen mucho más que resolver problemas...", es decir, el papel de los analistas sobrepasa los límites impuestos por la definición inicial, también cumplen el papel de asesores, ya sea en sistemas manuales o informatizados, o cualquier otro sistema donde la empresa tenga que invertir en información, después de todo esa es la razón de ser del analista.(Fernández and Alarcón 2006)

En las definiciones expuestas anteriormente se proporciona información acerca de conceptos y criterios de las funcionalidades de un analista del sistema, se observa que a pesar de que entre ellas existe una gran diferencia de tiempo coinciden en las definiciones que plantean, solo que se le agregan, al pasar de los años, nuevos elementos o conceptos necesarios para cualquier organización o entidad con tendencia al desarrollo o crecimiento dentro de la sociedad.

1.2.3 Diseño

El objetivo de todo diseño es crear una arquitectura para la implementación que luego se llevará a cabo, pero para ello primeramente se debe tener un buen entendimiento respecto a los requerimientos del sistema.

El diseño se basa en la estructura estática y dinámica, donde su propósito principal es crear el esqueleto concreto en el cual la implementación completa se basa para la ejecución del sistema. Este al igual que el análisis, no termina realmente hasta que el sistema final es entregado, durante esta fase se alcanza un grado de terminación al poner en su lugar la mayoría de las decisiones estratégicas de diseño y al establecer políticas para diferentes problemas tácticos.

1.2.4 Análisis y Diseño del Sistema

"El análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de manejarla con métodos y procedimientos más adecuados."(Senn 1992).

Este se puede dividir en dos partes: el análisis de sistemas que comprende la planificación, el levantamiento inicial de información y el estudio en detalle del sistema actual para luego recomendar o

estructurar las especificaciones necesarias para el nuevo sistema; y el diseño que consiste en llevar a cabo el sistema por medio de la clasificación y empleo de la información de manera que se pueda ofrecer una alternativa mucho más viable.

Se determina, a modo de resumen, que el análisis especifica qué es lo que el sistema debe hacer, mientras que el diseño establece cómo alcanzar el objetivo.

1.2.5 ¿Qué es un framework?

Framework es un concepto sumamente genérico, se refiere a “ambiente de trabajo y ejecución”.

En el desarrollo de software, un framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto, además provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio.

Los frameworks son diseñados con el intento de facilitar el desarrollo de software, permitiendo a los diseñadores y programadores pasar más tiempo identificando sus requerimientos que tratando con los tediosos detalles de bajo nivel de proveer un sistema funcional.

En general, los framework son soluciones completas que contemplan herramientas de apoyo a la construcción (ambiente de trabajo o desarrollo) y motores de ejecución (ambiente de ejecución).

1.3 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Las tecnologías de la información y la comunicación son una parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa.

Las TIC se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático.

“Sus principales aportaciones a las actividades humanas se concretan en una serie de funciones que nos facilitan la realización de nuestros trabajos porque, sean estos los que sean, siempre requieren

una cierta información para realizarlo, un determinado proceso de datos y a menudo también la comunicación con otras personas; y esto es precisamente lo que nos ofrecen las TIC". (Graells 2000)

Finalmente se puede decir que las TIC ayudan a tener control sobre la información y el desarrollo de las comunicaciones ya que permiten ejercer y formar nuevos conocimientos sobre estas. Las TIC abarcan todo el acontecer de las actividades humanas, por este motivo transforman sus costumbres y experiencias diarias como son: el trabajo, las formas de estudiar, el aprendizaje, entre otras.

1.4 Análisis de otras soluciones existentes

Las aplicaciones web se han convertido en complejos sistemas con interfaces de usuario cada vez más parecidas a las aplicaciones de escritorio, dando servicio a procesos de negocio de considerable envergadura y estableciéndose sobre ellas requisitos estrictos de accesibilidad y respuesta. Esto ha exigido reflexiones sobre la mejor arquitectura y las técnicas de diseño más adecuadas... (Garrido).

1.4.1 Sistema de Reservación en Cubana de Aviación

Existe un sistema de Reservas y Reconfirmaciones en Cubana de Aviación que ofrece al cliente una serie de informaciones respecto a los diferentes servicios y opciones que brinda, el mismo puede encontrarse en la siguiente dirección: <http://www.cubana.cu>.

Este sistema ofrece la posibilidad de buscar los vuelos de origen y destino hacia diferentes países para efectuar la reservación, para ello el cliente selecciona la clase en la que quiere viajar (Clase Tropical o Clase Turista) y la edad de las personas que viajarán, donde el límite de reservación para cada cliente es de cuatro capacidades.

Debido a las necesidades que tiene la Reservación de Transporte Estudiantil en la Universidad y las características presentadas, este sistema no se puede utilizar como solución al problema porque:

- Solamente ofrece realizar reservaciones para la línea aérea.
- La reservación no es personal ya que un cliente la puede realizar incluyendo la de tres pasajeros más.
- El cliente debe pagar para realizar la reservación.
- El desarrollo de la aplicación se realizó sobre software propietario.

1.4.2 Reservación de pase masivo

Reservación de pase masivo es un sistema implementado en la UCI que se puede encontrar en: <http://smasiva.uci.cu> y que permite a todo el personal interno (estudiantes, profesores y trabajadores) realizar las reservaciones previas para la salida/regreso del pase hacia cualquier municipio de nuestro país. Las reservaciones en este sistema solo se llevan a cabo dos veces al año (Diciembre y Julio).

Considerándose estas opciones, el sistema no se ajusta a las necesidades requeridas por la Dirección de Transporte de la Universidad ya que no cumple con las características definidas como necesarias para dar cumplimiento a los objetivos definidos, las desventajas encontradas en el mismo son las siguientes:

- El sistema no permite reservar todos los fines de semana una transportación para la salida de pase.
- Permite la reservación tanto a estudiantes como profesores y trabajadores internos de la Universidad.
- Solo se utiliza en períodos de tiempos determinados, no es de uso constante por sus características.
- Su funcionalidad de reservación hacia provincias es más abierta, es decir, abarca todas las provincias del país, incluyendo sus municipios, lo cual no es un objetivo para la Reservación de Transporte Estudiantil.

1.4.3 Sistemas de Reservación de Transporte Estudiantil

Reservación de Transporte Estudiantil es un sistema implementado para permitir la reservación del pase a estudiantes para la salida los fines de semana hacia los distintos municipios de Ciudad Habana. Desde su creación se le han realizado disímiles cambios en busca de dar solución a los problemas existentes, en estos cambios se encuentra la segunda versión desarrollada, que es utilizada actualmente en la Universidad.

En un principio la aplicación (considérese la primera versión) daba la posibilidad de reservar al estudiante pero sin la opción de solo ida o regreso, esto trajo consigo en muchas ocasiones que existiera un mal aprovechamiento de la planificación de los ómnibus para la salida del pase. El boletín que se imprimía en ese momento solo incluía el nombre, apellidos y municipio, no tenía tramas de seguridad lo que facilitaba su falsificación.

Para el desarrollo de esta primera versión las tecnologías que se eligieron fueron PERL Y SQLServer porque no se tenía la información necesaria para otras más desarrolladas. Estas herramientas no eran las correctas a utilizar para un mejor desarrollo y funcionamiento de la aplicación ya que eran ambiguas. El framework en el que se trabajó no era convencional, lo realizó un profesor de la Universidad y del mismo no se tenía ningún tipo de ayuda, información o documentación lo que provocaba que fuera difícil darle soporte y entenderlo.

Debido a lo anteriormente planteado, la Dirección de Informatización y Transporte de la Universidad decidió crear una nueva versión con el fin de mejorar las funcionalidades que brindaba la primera y utilizar una mejor tecnología para un mayor desarrollo de la aplicación.

La segunda versión desarrollada permite todas las semanas a un gran número de estudiantes (de 2000 a 4000 aproximadamente) hacer sus reservaciones para la salida/entrada del pase, eliminando en su medida el problema de la planificación de los ómnibus. Brinda la oportunidad de seleccionar municipio y ruta en específico con posibilidad de ver en el mapa que se encuentra en la página principal la ubicación de la ruta. Genera el documento para la impresión del boletín con toda la información del estudiante referente a su reservación, este boletín si incluye tramas de seguridad. Permite también, en su medida administrativa, tener un control en sus reportes: Cantidad de estudiantes por año, ruta, facultad.

Las herramientas que se utilizaron son: para el trabajo con la Base de Datos PostgreSQL y Web Services, para la implementación PHP5 y como servidor web Apache 2.2.

Todas las características mencionadas anteriormente fueron realizadas para resolver temporalmente las expectativas de la Dirección de Transporte de la Universidad, pero ha surgido la necesidad de hacer un diseño completo de una nueva aplicación de Reservación de Transporte Estudiantil utilizando todos los pasos que propone la metodología RUP. Esta aplicación será desarrollada en un futuro con el uso de las herramientas que se utilizaron en la segunda aplicación solo que se trabajará con el framework CakePHP. Para el nuevo sistema a implementar en un futuro, se requiere que cumpla con las siguientes funcionalidades:

- Brindar a los administradores del sistema reportes en cuanto a: Cantidad de estudiantes por año, ruta, facultad y provincia, así como los estudiantes reincidentes en la limitación del pase y el motivo por el que ha sucedido.
- Brindar la posibilidad de imprimir boletines con los datos de un estudiante (nombre, apellidos y grupo) por un personal plenamente autorizado, este boletín dará el derecho de abordar a los ómnibus para la salida/regreso del pase.
- Permitir la limitación del pase de un estudiante.
- Modificar el horario de reservación.
- Modificar el horario de salida/entrada del pase.

1.5 Lenguaje, Herramienta, Metodología y Tecnología seleccionadas

Para el análisis y diseño de la propuesta de solución que se presentará en este trabajo, los arquitectos del proyecto Servicios Comunitarios junto a la Dirección de Informatización de la Universidad seleccionaron: Visual Paradigm como herramienta CASE donde se utilizará UML como lenguaje de modelado y RUP como metodología de desarrollo. Para la futura implementación: PHP5 como lenguaje de programación, PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos y CakePHP como framework de desarrollo.

1.5.1 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucran una gran cantidad de software.

Está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que el mismo es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos y conformar diagramas para el análisis del sistema, además de permitir la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.

Entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

Hoy en día el lenguaje de modelado visual esta consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y

estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código.(Laman 1999)

Características:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con los lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño propio de los sistemas complejos y críticos.
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

1.5.2 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

RUP es una metodología de desarrollo que permite crear un marco de trabajo extensible que pueda ser adaptado a cualquier sistema, el mismo convierte un conjunto de requisitos de usuarios en un sistema de software, llevando a cabo para ello un proyecto o proceso organizado que se divide en varios flujos de trabajo donde se definen las actividades requeridas a desarrollar para que el producto se obtenga con la mayor calidad posible y cumpla con las expectativas del cliente.

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por: estar **Dirigido por casos de uso** ya que los mismos reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí, los casos de uso guían el proceso de desarrollo porque los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso. **Centrado en la arquitectura**, pues la arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que

describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. **Iterativo e Incremental** porque RUP se desarrolla mediante iteraciones, ya que propone que cada fase se desarrolle de esta forma. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos al crecimiento del producto.

1.5.3 CakePHP

CakePHP es un entorno de desarrollo basado en la arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) que permite la creación de aplicaciones web robustas de forma rápida y sencilla. Gracias a esta característica es posible reutilizar el código fuente de las distintas aplicaciones web sin tener que efectuar grandes cambios.

CakePHP integra el patrón CRUD, acrónimo de Crear, Obtener, Actualizar y Borrar (Create, Retrieve, Update y Delete por sus siglas en inglés) y es compatible con las versiones de PHP 4 y 5.

Es un framework para PHP de código abierto para el rápido desarrollo de aplicaciones. Es una estructura de librerías, clases y estructuras run-time que le permite a los programadores trabajar de una manera estructurada y rápida sin la pérdida de flexibilidad.

Algunas de las características de CakePHP son:

- Tiene una comunidad muy activa en la cual encontrar apoyo.
- Compatibilidad con PHP 4 y PHP 5.
- CRUD integrado para la interacción de la base de datos y consultas simplificadas.
- Se basa en la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).
- Validación incorporada.
- Seguridad, sesión, y componentes que manejan peticiones.
- Listas flexibles del control de acceso.
- Desinfección de datos.
- View Caching flexible.

1.5.4 PHP5

PHP5 es la versión más avanzada de PHP, como lenguaje de programación presenta características específicas que lo caracterizan. Es un lenguaje de programación multiplataforma ya que el mismo puede ser compilado y ejecutado en 25 plataformas, incluyendo diferentes versiones de Unix, Windows (95, 98, NT, ME, 2000, XP, etc.) y Macs. Es interpretado y diseñado con el propósito general de ser ampliamente usado originalmente para la creación de páginas web dinámicas.

Posee una gran documentación para sus consultas, así como una gran comunidad que lo respalda.

Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos. Tiene manejo de excepciones.

Se destaca por su capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, tal es el caso de Apache, IIS, AOLServer, Roxen y THTTTPD, es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz.

PHP es completamente expandible. Está compuesto de un sistema principal, un conjunto de módulos y una variedad de extensiones de código. Muchas interfaces distintas para cada tipo de servidor.

1.5.5 Servidor Apache

Es un software (libre) servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras. Presenta, entre otras características, mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Tiene amplia aceptación en la red: desde 1996, Apache, es el servidor HTTP más usado. Alcanzó su máxima cota de mercado en 2005 siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios web en el mundo.

La mayoría de las vulnerabilidades de la seguridad descubiertas y resueltas tan sólo pueden ser aprovechadas por usuarios locales y no remotamente. Sin embargo, algunas se pueden accionar remotamente en ciertas situaciones, o explotar por los usuarios locales malévolos en las disposiciones de recibimiento compartidas que utilizan PHP como módulo de Apache.

1.5.6 PostgreSQL

PostgreSQL es un Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales Orientadas a Objetos. Es el gestor de bases de datos de código abierto más avanzado hoy en día, ofreciendo control de

conurrencia multi-versión, soportando casi toda la sintaxis SQL (incluyendo subconsultas, transacciones, tipos y funciones definidas por el usuario), contando también con un amplio conjunto de enlaces con lenguaje de programación (incluyendo C, C++, Java, PERL y Python).

Es capaz de manejar una gran cantidad de datos, permitiendo gran cantidad de accesos simultáneos de los usuarios, y sin embargo es un sistema de Bases de Datos que es relativamente pequeño y rápido.

1.5.7 Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que permite realizar ingeniería tanto directa como inversa. Es una herramienta colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto; genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como Web o pdf y permite el control de versiones. Cabe destacar igualmente su robustez, usabilidad y portabilidad.

Visual Paradigm para UML es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

Características:

- Producto de calidad.
- Soporta aplicaciones web.
- Las imágenes y reportes generados, no son de muy buena calidad.
- Varios idiomas.
- Generación de código para Java y exportación como HTML.
- Fácil de instalar y actualizar.
- Compatibilidad entre ediciones.

1.5.8 Web Services

Un Web Services es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Permite que las aplicaciones compartan información y que además invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado estas, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuales son los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas.

Aunque los Web Services son independientes entre sí, pueden vincularse y formar grupos de colaboración para realizar determinadas tareas. El objetivo final es la creación de un directorio on-line de Web Services, que pueda ser localizado de un modo sencillo y que tenga una alta fiabilidad. La integración de aplicaciones hará posible obtener información demandada en tiempo real, acelerando el proceso de toma de decisiones.

Mediante un Web Services se puede implementar en un programa funciones imposibles de contemplar bajo el uso de rutinas de librerías, como por ejemplo, incorporar un buscador de páginas Web.

1.5.9 Modelo Vista Controlador (MVC) como patrón de arquitectura

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Frecuentemente se ve en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código es el que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y el controlador representa la lógica de negocio.

- Modelo: Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos.
- Vista: Esta presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente es la interfaz de usuario.
- Controlador: Responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

Tanto la vista como el controlador dependen del modelo, el cual no depende de las otras clases. Esta separación permite construir y probar el modelo, independientemente de la representación visual.

El patrón de arquitectura MVC tiene flexibilidad para cambiar las vistas y los controladores. Además tiene vista sincronizada y se adapta al cambio.

1.6 Conclusiones

En este capítulo se ha realizado un análisis de sistemas con algunas características similares al sistema de reservación de transporte estudiantil además del análisis de las versiones anteriores del mismo, se explican las desventajas que tienen estos y por lo cual no es adecuado utilizarlos como propuesta de solución.

Se abordan además, para un mejor entendimiento, conceptos asociados al desarrollo del trabajo así como una breve descripción de las herramientas seleccionadas para la futura implementación de la solución propuesta en este trabajo.

CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza una descripción del negocio de Reservación de Transporte Estudiantil exponiendo las funcionalidades que tendrán los actores y trabajadores del mismo, las actividades que llevan a cabo y los casos de uso implicados.

Se abordará sobre todo lo referente al sistema realizando una propuesta que permitirá explicar y justificar la definición de los actores y casos de uso del mismo, así como una exposición de los requerimientos funcionales y no funcionales respectivamente.

2.2 Modelo del Negocio

El modelo del negocio es uno de los modelos útiles previos al desarrollo de un software. Su propósito es lograr una mejor comprensión del problema que el software tiene que resolver. Permite comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema además de los problemas actuales de dicha organización e identificar las mejoras potenciales. Asegura que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización, derivando los requerimientos del sistema que va a soportar la misma.

2.2.1 Actores y trabajadores del negocio

Los actores del negocio pueden ser individuos, grupo, organización o máquina que interactúe con el negocio. El mismo permanece fuera de las fronteras del negocio y su nombre debe de expresar su rol dentro del negocio. En la tabla 2.1 se presenta el actor del negocio de acuerdo al análisis realizado.

| Actor del negocio | Justificación |
|--------------------------|--|
| Estudiante | Persona que hace la solicitud anotándose en un listado que se circula por todos los grupos de la facultad. |

Tabla 2.1 Actor del negocio

Los trabajadores del negocio representan a personas o sistemas dentro del negocio que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Los mismos están dentro de la frontera del negocio y son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir. Los trabajadores del negocio identificados se muestran a continuación.

| Trabajadores del negocio | Justificación |
|---------------------------------|--|
| Secretaria del decano | Persona encargada de pasar por cada grupo de su facultad para hacer la relación de estudiantes por municipio que solicitan el pase de fin de semana, realizando luego un reporte de esta relación para enviárselo por correo al Jefe de Tráfico en la Dirección de Transporte de la Universidad. |
| Jefe de Tráfico(UCI) | Persona encargada de efectuar un reporte de estudiantes a nivel de Universidad, dirigiéndose a una de las bases de transporte del Consejo de Estado (en Boyeros), donde se otorga la cantidad de ómnibus necesarios para la transportación estudiantil. |
| Jefe de Tráfico(CE) | Persona encargada de otorgar la cantidad de ómnibus necesarios para la salida del pase de estudiantes. |

Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.

2.2.2 Descripción del negocio

En los inicios de la Universidad surgió la necesidad de transportar a los estudiantes hacia todos los municipios de Ciudad Habana los fines de semana, donde se determinó por parte de la Dirección de Transporte que todo el proceso comenzaría por las facultades, donde iban a estar involucrados los Estudiantes, Secretaria del decano y el Jefe de Tráfico para llevar a cabo la actividad.

Los estudiantes hacían la solicitud anotando en un listado, que la secretaria del decano circulaba por todos los grupos, el Nombre(s), Apellidos y Municipio de destino, donde los mismos eran comprobados por sus decanos a la hora de subir al ómnibus para la salida/entrada del pase.

La Secretaria del Decano realizaba luego un reporte con exactitud en un Excel que recogía la cantidad de estudiantes por municipio, luego de esto el reporte era enviado por correo al Jefe de Tráfico en la Dirección de Transporte.

Una vez llegada toda la información proveniente de cada una de las facultades el Jefe de Tráfico se encargaba de realizar todas las cuentas necesarias con el objetivo de saber la cantidad de ómnibus a utilizar para la salida/entrada del pase. Luego de estos análisis, el Jefe de Tráfico se dirigía a la base de transporte del Consejo de Estado (la Universidad utiliza sus ómnibus para esta actividad), donde se hacían los trámites pertinentes para la asignación de ómnibus a la Universidad.

Reglas del negocio

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

A continuación se relacionan las reglas del negocio:

1. Las reservaciones para la salida del pase solo pueden ser realizadas por los estudiantes.
2. El estudiante solo puede realizar una reservación, en el transcurso de ella modificarla o eliminarla antes del tiempo establecido para efectuar estas operaciones.
3. Una vez finalizado el tiempo de reservación el estudiante no podrá realizar reservación alguna.
4. El tiempo de reservación variará de acuerdo a una situación dada y en dependencia de lo establecido por la Dirección de Transporte de la Universidad.
5. El tiempo que durará el pase variará en correspondencia a alguna situación dada.
6. El Jefe de Tráfico (UCI) debe elaborar un listado con el total de estudiantes por municipio para llevarlo a la base del Consejo de Estado que es donde se asignan los ómnibus a la Universidad.
7. El estudiante podrá abordar al ómnibus con algún papel que confirme que realizó la reservación.

2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

El Diagrama de casos de uso del negocio permite representar lo que sucede en el negocio, mostrando gráficamente la relación que puede existir entre actores y casos de uso del mismo respectivamente. En la siguiente figura se muestra el diagrama de caso de uso del negocio.

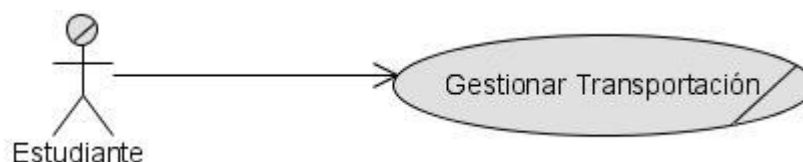


Fig. 2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

2.2.4 Descripción textual de los casos de uso del negocio

En la descripción textual de los casos de uso del negocio se detallan las actividades que se realizan dentro de los procesos, dando así un mayor entendimiento y seguimiento del mismo.

| | | |
|---|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | | Gestionar transportación. |
| Actor | | Estudiante |
| Propósito | Realizar una correcta gestión de ómnibus para transportar a los estudiantes de la Universidad los fines de semana. | |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el estudiante solicita el pase a la Secretaria del decano. Luego de tener un resumen de estudiantes por municipio la Secretaria del decano comunica la cifra exacta al Jefe de Tráfico de transporte y este se dirige a la base de transporte del Consejo de Estado donde otorga la cantidad de ómnibus necesarios para la transportación estudiantil. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | | Respuesta del proceso de negocio |
| 1- Solicita el pase a la secretaria del decano. | | 2- La Secretaria del decano recibe solicitud de pase. |
| | | 3- La Secretaria del decano entrega listado de estudiantes por grupo. |
| 4- Recibe un listado y anota en este sus datos: Nombre(s), Apellidos y Municipio de destino. Si no se anota dirigirse al paso 15. | | |
| 5- Entrega el listado. | | 6- La Secretaria del decano recibe el listado de estudiantes. |
| | | 7- La Secretaria del decano elabora un reporte de cantidad de estudiantes por municipio de la facultad y lo envía por correo al Jefe de Tráfico (UCI). |
| | | 8- El Jefe de Tráfico (UCI) recibe reporte de estudiantes. |
| | | 9- El Jefe de Tráfico (UCI) elabora un reporte general de cantidad de estudiantes por municipio de la Universidad. |

| | |
|------------------|---|
| | 10- El Jefe de Tráfico (UCI) imprime reporte y se dirige a la base de transporte del Consejo de Estado. |
| | 11- El Jefe de Tráfico (UCI) entrega al Jefe de Tráfico (CE) la distribución de estudiantes por municipio. |
| | 12- El Jefe de Tráfico (CE) recibe reporte. |
| | 13- El Jefe de Tráfico (CE) otorga la cantidad de ómnibus necesarios para la salida de estudiantes el fin de semana. |
| | 14- El Jefe de Tráfico (UCI) recibe la cantidad de ómnibus. |
| | 15- Finaliza el caso de uso. |
| Prioridad | Crítico |
| Mejoras | Se obtendrá una gestión de reservación rápida y segura, tanto de los estudiantes como del personal involucrado en este proceso. |

Tabla 2.3 Descripción textual del CUN: Gestionar transportación.

2.2.5 Diagrama de actividades

El diagrama de actividades muestra, como su nombre lo indica, las secuencias de actividades que ocurren entre los actores y trabajadores del negocio respectivamente.

En la Fig. 2.2 se muestra el Diagrama de actividades correspondiente al caso de uso del negocio Gestionar transportación.

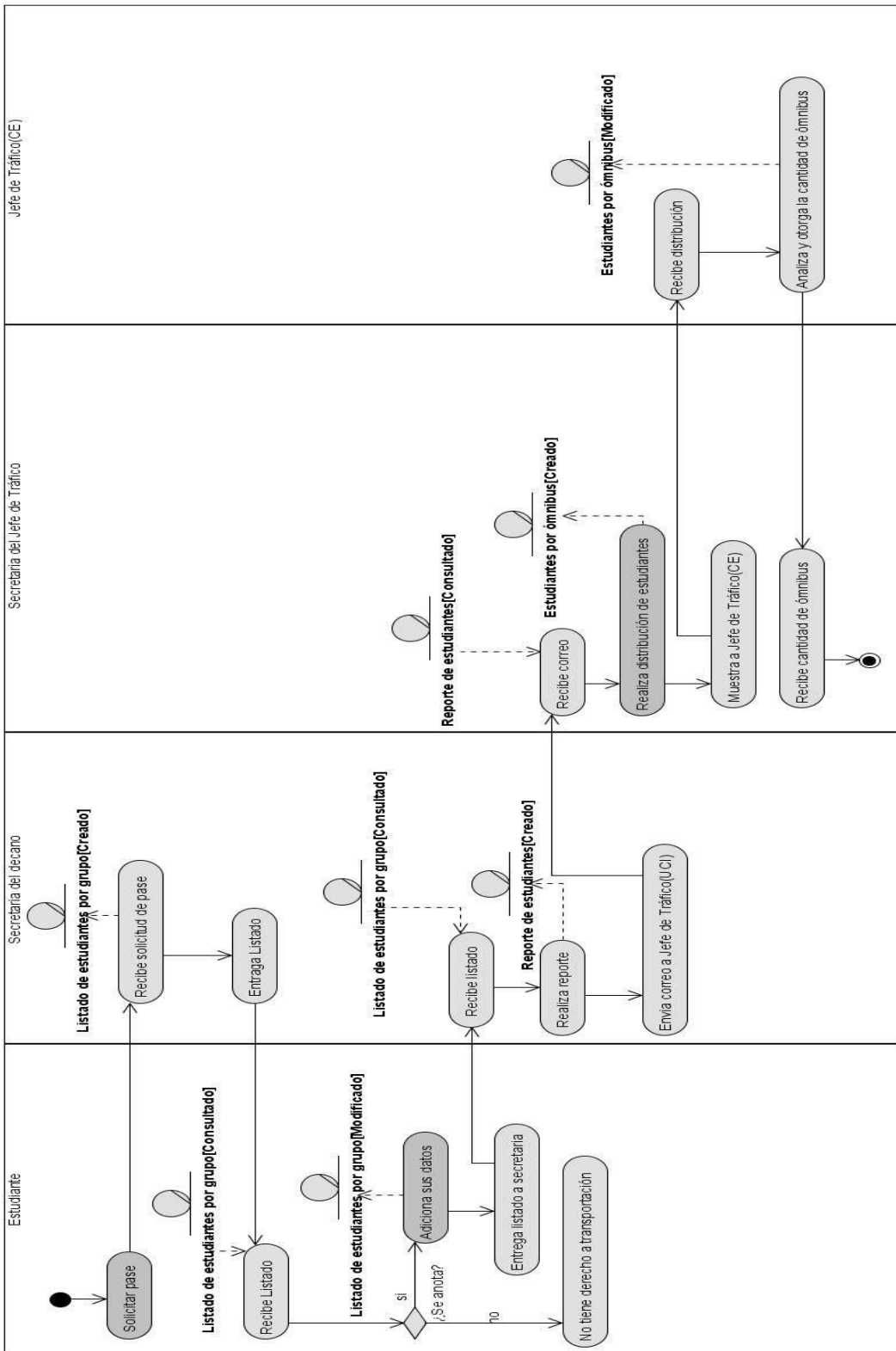


Fig. 2.2 Diagrama de actividades del CUN: Gestionar transportación.

2.2.6 Modelo de Objetos del Negocio

En el Modelo de Objetos del Negocio se representan las relaciones entre los trabajadores y las entidades del negocio respectivamente, en estas últimas se modela la información del negocio que posee una larga vida.

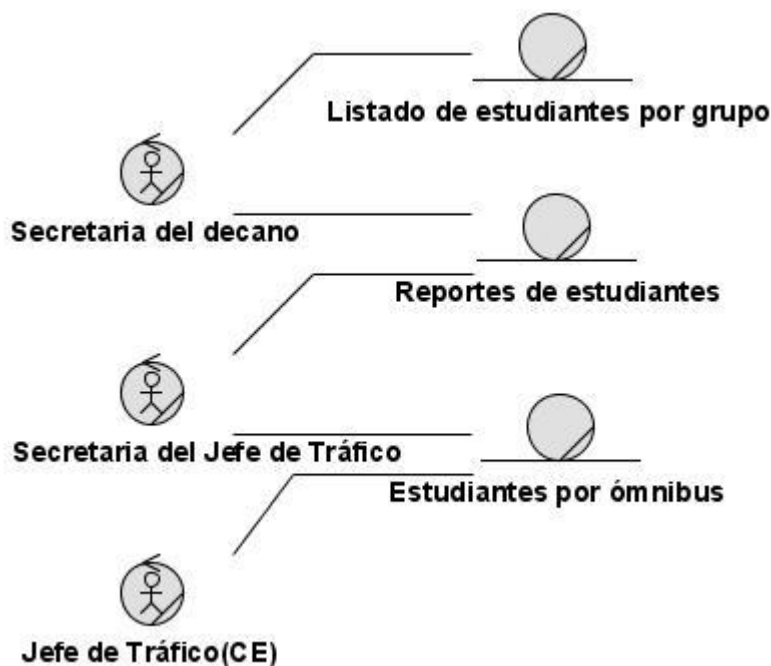


Fig. 2.3 Modelo de Objetos del Negocio

2.3 Especificación de los requisitos del Software

Para modelar el sistema que se pretende construir se identifican sus requisitos, tanto funcionales como no funcionales, y se modelan los funcionales en términos de casos de uso del sistema.

2.3.1 Requerimientos Funcionales

Los Requerimientos Funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, los mismos se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen.

RF1 Autenticar usuario

- 1.1 Entrar usuario y contraseña del dominio UCI.
- 1.2 Autorizar acceso de acuerdo al tipo de usuario.

1.3 Validar usuario y contraseña (IP de la máquina que hace la reservación, Hora de la reservación, Nombre, Usuario, Grupo, Solapín, Foto).

RF2 Gestionar reservación

2.1 Realizar Reservación.

2.1.1 Introducir los datos de la persona a visitar (Familiar, Dirección [Calle, Entre, No y Apto], Teléfono, Parentesco, Localidad).

2.1.2 Seleccionar opciones de reservación ida o regreso (Municipio, Ruta, Punto).

2.2 Reservar Viaje

2.2.1 Verificar que no haya ningún campo vacío.

2.2.2 Mostrar reporte de la reservación.

2.2.3 Enviar correo de confirmación (IP, Fecha y hora en el momento que se realizó la reservación, el Punto, Municipio, Ruta y Fecha de salida/entrada de la reservación).

2.3 Modificar Reservación

2.3.1 Mostrar la interfaz con los campos a llenar (Datos de la persona a visitar, Opciones de ida/regreso).

2.3.2 Actualizar los cambios de la reservación.

2.3.3 Confirmar modificación, guardar el IP, fecha, hora y usuario de la última modificación.

2.4 Eliminar reservación.

2.5 Guardar el IP, fecha, hora y usuario de la última modificación. Confirmar la cancelación.

2.6 Envía notificación por correo electrónico (IP, Fecha y hora en el momento que se realizó la reservación, el Punto, Municipio, Ruta y Fecha de salida/entrada de la reservación)

RF3 Generar boletines

- 3.1 Generar un documento pdf con el formato del boletín y los datos de la reservación (Nombre, Punto de salida UCI, Punto destino/regreso, Fecha, Facultad, Grupo, Solapín, Ómnibus).
- 3.2 Seleccionar la distribución que se desea imprimir (Persona, Facultad, Punto, Municipio, Grupo, Persona en específico).
- 3.3 Imprimir documento generado.

RF4 Buscar estudiantes

- 4.1 Buscar estudiantes (Facultad, Grupos, Tipo de pase, Usuario, Punto, Municipio, Solapín, Nombre y Apellidos).
- 4.2 Validar campos.

RF5 Generar reportes

- 5.1 Mostrar listado con los datos de estudiantes por año.
 - 5.1.1 Cantidad de estudiantes por año de salida.
 - 5.1.2 Cantidad de estudiantes por año de regreso.
 - 5.1.3 Total.
- 5.2 Mostrar listado con los datos de estudiantes por facultades.
 - 5.2.1 Cantidad de estudiantes que reservaron para la ida.
 - 5.2.2 Cantidad de estudiantes que reservaron para el regreso.
 - 5.2.3 Cantidad de estudiantes solo ida.
 - 5.2.4 Cantidad de estudiantes solo regreso.
 - 5.2.5 Total de estudiantes de cada facultad.
- 5.3 Mostrar listado con los datos de estudiantes por rutas.
 - 5.3.1 Rutas de cada municipio.

5.3.2 Total de estudiantes por cada ruta de salida.

5.3.3 Total de estudiantes por cada ruta de regreso.

5.4 Mostrar listado con los datos de estudiantes por provincia.

5.4.1 Cantidad de estudiantes por provincia de ida y regreso.

5.4.2 Total.

5.5 Estudiantes reincidentes en la limitación del pase.

5.5.1 Nombre y Apellidos.

5.5.2 Facultad.

5.5.3 Grupo.

5.5.4 Cantidad de veces que se le ha quitado el pase.

5.5.5 Tiempo de duración.

5.5.6 Motivo.

RF6 Gestionar usuario

6.1 Agregar usuario

6.1.1 Introducir nombre del usuario del dominio UCI.

6.1.2 Verificar usuario que se entre.

6.1.3 Mostrar los datos personales del usuario (Foto, Nombre y Apellidos, Carnet de identidad, área, Solapín).

6.1.4 Seleccionar permiso que se le concederá (Administrador, Decano, Vicedecano, Secretaria jefe de tráfico).

6.2 Modificar usuario.

6.3 Eliminar usuario.

6.4 Listado con el total de usuarios del sistema y los permisos correspondientes a ellos (foto, nombre y apellidos, área, rol).

6.5 Registrar la última modificación que se realice en el sistema (fecha, hora, ip, usuario).

6.6 Validar entrada de datos.

RF7 Gestionar rutas

7.1 Agregar rutas (No. ruta, Ruta, Municipio, Parada intermedia, Itinerario, Punto de salida UCI).

7.2 Validar entrada de datos.

7.3 Listar rutas (No. Rutas, Municipio, Punto de salida UCI).

7.4 Modificar ruta.

7.5 Eliminar ruta.

RF8 Modificar horario

8.1 Cambiar horario de salida (Fecha y Horario de salida).

8.2 Cambiar horario de entrada (Fecha y Horario de entrada).

8.3 Cambiar horario de reservación ida/regreso (Fecha y Horario).

RF9 Gestionar puntos de salida

9.1 Agregar nuevos puntos de salida (Lugar en la UCI, Municipio, Punto de salida del municipio).

9.2 Modificar puntos de salida.

9.3 Eliminar puntos de salida.

RF10 Limitar reservación de pase

10.1 Buscar estudiante por usuario

10.2 Mostrar datos a llenar (Tiempo que durará la limitación [tiempo de inicio/fin], Motivo de la limitación).

10.3 Modificar limitación.

10.4 Eliminar limitación.

RF11 Bloquear provincias

11.1 Bloquear la reservación de una o varias provincias para la entrada del pase (Provincia, Municipio, Tiempo que durará la limitación del pase [inicio/fin]).

11.2 Bloquear la reservación de una o varias provincias para la salida del pase (Provincia, Municipio, Tiempo que durará la limitación del pase [inicio/fin]).

11.3 Bloquear la reservación de una o varias provincias para la entrada/salida del pase (Provincia, Municipio, Tiempo que durará la limitación del pase [inicio/fin]).

11.4 Modificar la limitación de reservación de la provincia.

2.3.2 Requerimientos No Funcionales

Los Requerimientos No Funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, ellos forman una parte significativa de la especificación.

Usabilidad:

- El sistema debe permitir el acceso concurrente de un gran número de usuarios.
- El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.

Apariencia o interfaz externa:

- Las herramientas serán usada por personas que generalmente tienen habilidades en el uso de las nuevas técnicas de desarrollo.
- La navegación dentro del sitio debe ser global para los módulos principales.
- Los colores a utilizar deben ser azul (en diferentes tonalidades), blanco y negro.
- Se deben tener en cuenta algunos elementos de diseño como son:
 - Gráficos de encabezamiento.
 - Estilos y formatos de texto.
 - Estilo y paletas de color de los gráficos.
 - Colores o patrones del fondo.

Rendimiento:

- El sistema debe ser lo más eficiente posible para poder lograr un tiempo de respuesta adecuado.
- La velocidad de procesamiento de la información debe ser rápida.
- Aplicación de las diferentes técnicas de elaboración en la Web para facilitar el rápido acceso a sus páginas.

Soporte:

- El sitio debe permitir posteriores modificaciones y actualizaciones a fin de alcanzar mayor funcionalidad o dado que cambien algunos elementos del negocio.

Portabilidad:

- Necesidad de que el sistema sea multiplataforma.

Seguridad:

- La información manejada por el sistema debe estar protegida de acceso no autorizado y divulgación.
- La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes por las personas autorizadas.
- Los usuarios autorizados se les garantizará el acceso al sitio y que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los mismos para realizar las transferencias necesarias en un momento dado.
- Se deben crear grupos de usuarios que tendrán asignados permisos de acción sobre cada información manejada por el sistema para lo cual se requiere la autenticación del usuario.

Funcionalidad:

- El sistema debe estar accesible desde la intranet de la Universidad.
- Capacidad de búsqueda rápida.
- Mínima cantidad de páginas para ejecutar todas las funciones posibles (preferentemente que estén relacionadas).
- Navegación fácil.

Requerimientos de ayudas y documentación en línea:

- Debe estar visible en el Sitio Web la explicación del plazo en el que se debe realizar o cancelar la reservación.
- Debe estar visible en el Sitio Web el horario de salida/entrada del pase.
- Debe estar visible en el Sitio Web una opción en caso de que haya problemas a la hora de reservar o entrar al sistema.

Requerimientos de Hardware:

- En el Cliente:
 - Se requiere que las computadoras de los usuarios estén en la red.
- En el Servidor.
 - Se requiere que el servidor tenga, al menos 1Gb de RAM y al menos de CPU 2.40 GHz.

Requerimientos de Software:

- Se utilizará como lenguaje de programación PHP5 y como gestor de Base de Datos PostgreSQL.
- En el cliente debe existir un navegador Web (Internet Explorer o Mozilla).

2.4 Descripción del Sistema Propuesto

El Sistema de Reservación de Transporte Estudiantil deberá cumplir con determinadas funcionalidades, para ello se tuvo en cuenta que el mismo se dividirá en dos partes fundamentales: Reservación de transporte para los estudiantes y Administración.

Primeramente permitirá Autenticar usuario, autorizando el acceso según su rol. Si es estudiante el sistema lo enviará a la página de reservación, si es administrador a la página correspondiente donde se hallarán las otras funcionalidades del sistema.

Accediendo el estudiante a la página de reservación procede a gestionarla, este procedimiento incluirá las funcionalidades adicionar, modificar y eliminar reservación.

El sistema además incluirá funcionalidades que solo podrán ser realizadas por los administradores. Estas son las que permitirán llevar un control general y ofrecer información.

Mantener un control general del sistema se refiere a los diferentes requisitos o funcionalidades que se incluirán dentro de él como son: Generar boletines que brindará la posibilidad de imprimir los boletines para la confirmación de salida/entrada del pase de los estudiantes a partir de sus datos de reservación;

Gestionar usuario permitirá adicionar, modificar y eliminar usuarios en el sistema, especificando los permisos que se le concederán; Gestionar rutas deberá permitir adicionar, modificar y eliminar rutas en el sistema; Modificar horario permitirá cambiar el horario de salida/entrada del pase y el horario para realizar la reservación por parte del estudiante; Gestionar puntos de salida ofrecerá la posibilidad de adicionar, modificar y eliminar los puntos de concentración en la Universidad para la salida del pase; Limitar reservación de pase permitirá restringir el derecho de reservación al estudiante durante un tiempo determinado producto a una situación dada; Bloquear provincias permitirá la limitación de la reservación a los estudiantes pertenecientes a la provincia restringida.

Las funcionalidades que brindarán información en el sistema son: Buscar estudiantes que ofrecerá la posibilidad de buscar los datos de reservación de un estudiante; y Generar reportes que posibilitará conocer el total de estudiantes que realizaron reservación ordenados por año, facultad, ruta y provincia, además de los datos de los estudiantes reincidentes en la limitación del pase junto al motivo de esta.

2.4.1 Descripción de los actores del sistema

Los actores del sistema representan cada trabajador del negocio (inclusive si fuera un sistema ya existente) que tiene actividades a automatizar, además de los actores del negocio que interactúan de alguna forma con el sistema.

Los actores del sistema:

- No son parte de él.
- Pueden intercambiar información con él.
- Pueden ser un recipiente pasivo de información.
- Pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

| Actores del sistema | Justificación |
|----------------------------|---|
| Estudiante | Son las personas que se autentican en el sistema para adicionar, modificar o cancelar la reservación. |
| Administrador | Son las personas que se autentican en el sistema para realizar una serie de operaciones que están comprendidas en: obtener información a través de los reportes, gestionar usuarios, rutas y puntos de salidas, buscar estudiantes, modificar horario, limitar la reservación del pase de un estudiante y bloquear la |

| | |
|--------------------------|---|
| | reservación a una o varias provincias. |
| Responsable de impresión | Son las personas (Decano, Vicedecano y Secretaria del Jefe de Tráfico) que se autentican en el sistema para realizar la impresión de los boletines. |
| Usuario | Son las personas que se autentican en el sistema para acceder a las funcionalidades que le corresponden según su rol. |

Tabla 2.4 Descripción de los actores del sistema.

2.4.2 Casos de Uso del Sistema

Los Casos de uso del sistema son procesos que responden a las funcionalidades definidas en los requerimientos funcionales. Representan las funcionalidades que debe hacer el sistema.

2.4.3 Modelado del diagrama de CU del sistema

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

La Fig. 2.4 muestra el diagrama de casos de de uso del sistema que se propone.

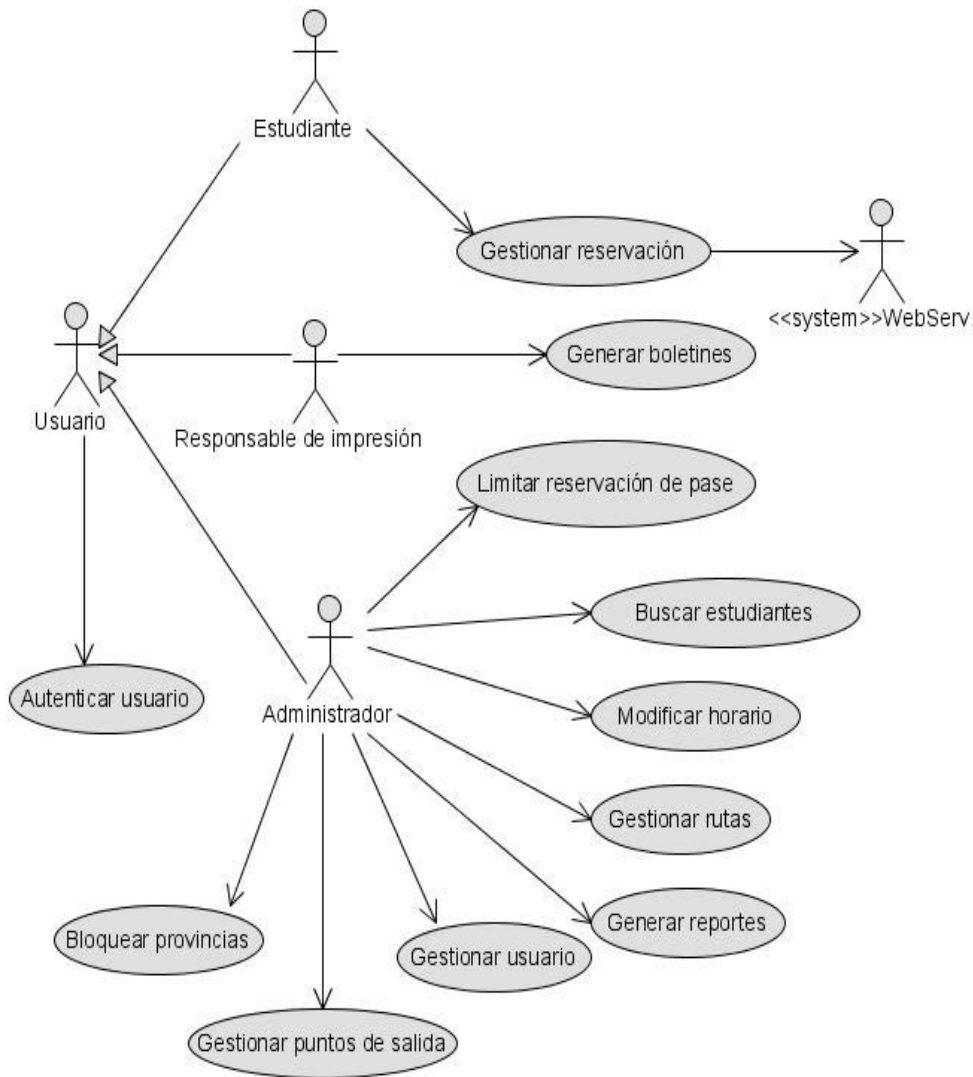


Fig. 2.4 Diagrama de casos de uso del sistema.

2.4.4 Descripción expandida de los Casos de Uso del sistema

Autenticar usuario

| | | |
|---|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | Autenticar usuario. | |
| Actor | Usuario. (inicia) | |
| Propósito | Permitir a los usuarios acceder al sistema. | |
| Precondiciones | El usuario debe pertenecer al dominio UCI. | |
| Resumen | Los usuarios introducen usuario y contraseña del dominio UCI para acceder al sistema según el rol que le corresponda. | |
| Referencias | RF 1. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Accede a la página principal del sistema. | 2. Muestra la interfaz principal con los campos de autenticación a llenar por el usuario: usuario y contraseña. Además de la opción (botón) Aceptar. | |
| 3. Introduce su usuario y contraseña y selecciona la opción Aceptar para acceder al sistema. | 4. Verifica los datos introducidos en la Base de Datos. Si los datos introducidos son correctos accede al sistema según el rol que le corresponda, en caso contrario ir a CA1. | |
| | 5. Finaliza el caso de uso. | |
| Curso Alternativo de los eventos | | |
| CA1: Si el usuario o contraseña están incorrectos, emitir mensaje de error y no realiza la autenticación. | | |
| Poscondiciones | El usuario queda autenticado y es redireccionado a la página de su rol. | |
| Prioridad | Secundario | |

Tabla 2.5 Descripción expandida del CUS: Autenticar usuario.

Gestionar reservación

| | | |
|---|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Gestionar reservación. | |
| Actor | Estudiante. (inicia) | |
| Propósito | Agregar, modificar y cancelar la reservación. | |
| Precondiciones | Usuario autenticado en el sistema con el rol de estudiante | |
| Resumen | Permite al estudiante agregar, modificar o cancelar su reservación. | |
| Referencias | RF 2. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Accede a la interfaz de reservación luego de la autenticación en el sistema. | 2. Verifica en la Base de Datos si el estudiante ha realizado la reservación: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si ha sido realizada ir a la Sección “Modificar reservación”. ➤ Si no ha sido realizada continuar con el paso 3. | |
| | 3. Muestra la página con los datos del estudiante (ip de la máquina donde se está realizando la reservación, hora de la reservación, nombre y apellidos, usuario, grupo, solapín y foto). Además de los campos a llenar: Datos de la persona a visitar (Familiar, Dirección [Calle, Entre, No y Apto], Teléfono, Parentesco, Localidad, Municipio, Ruta y Punto junto con las opciones (botones): “Agregar”, “Reservación”, “Limpiar” y “Salir” | |
| 4. Introduce los datos en los campos a llenar y selecciona la opción deseada. | 5. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si selecciona la opción Agregar reservación ir a la Sección “Agregar Reservación”. ➤ Si selecciona la opción “Limpiar” muestra los campos anteriormente llenados en blanco. ➤ Si selecciona la opción “Salir” ir al paso 6. | |
| | 6. Finaliza el caso de uso. | |

| Sección: “Agregar Reservación” | |
|---|---|
| | 1. Verifica que no haya ningún campo vacío, en caso de que exista alguno ir a CA1. |
| | 2. Inserta la reservación en la Base de Datos actualizándola. |
| | 3. Muestra los datos seleccionados: Datos del familiar a visitar (Familiar, Dirección [Calle, Entre, No y Apto], Teléfono, Parentesco, Localidad), Municipio, Ruta y Punto enviando un correo de confirmación al usuario correspondiente. Además de las opciones (botones) “Modificar reservación”, “Cancelar reservación” y “Salir”. |
| 4. Selecciona la opción deseada. | 5. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Modificar reservación ir a la Sección “Modificar reservación”. ➤ Si es Cancelar reservación ir a la Sección “Cancelar reservación”. ➤ Si es Salir ir al paso 6 del Curso Normal de los eventos. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Muestra el mensaje "Existen campos vacíos". | |
| Sección: “Modificar Reservación” | |
| | 1. Muestra en la interfaz los datos del estudiante: ip de la PC donde se está realizando la reservación, hora de la reservación, nombre y apellidos, usuario, grupo, solapín, foto. Además de los campos llenados con los datos de la reservación realizada con opción de poder realizarle cambios, junto a las opciones (botones) ”Modificar reservación“, “Eliminar reservación” y “Salir”. |
| 2. Cambia o agrega los datos en el formulario y selecciona la opción deseada. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar Reservación” continua con el paso 4. |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Cancelar Reservación” muestra el mensaje “Ha cancelado la reservación” y vuelve al paso 5 del Curso Normal de los eventos. ➤ Si es “Salir” vuelve al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Verifica que no se hayan dejado campos vacíos, en caso de que exista alguno ver CA1. |
| | 5. Actualiza los cambios en la Base de Datos y muestra el mensaje de confirmación “La reservación se ha modificado”. |
| | 6. Actualiza los cambios en la Base de Datos y muestra el mensaje de confirmación “La reservación se ha modificado”. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Emite el mensaje "Existen campos vacíos". | |
| Sección: “Cancelar Reservación” | |
| | 1. Muestra la interfaz de cancelar reservación con los datos seleccionados de la reservación realizada: Datos de la persona visitar (Familiar, Dirección [Calle, Entre, No y Apto], Teléfono, Parentesco, Localidad), Municipio, Ruta y Punto. |
| 2. Selecciona la opción “Cancelar reservación”. | 3. Muestra el mensaje “Está a punto de cancelar su reservación. ¿Continuar? Junto con la opción de botones “Aceptar” y “Cancelar”. |
| 4. Selecciona la opción deseada. | 5. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Aceptar” continuar con el paso 6. ➤ Si es “Cancelar” mantiene la página con los datos de la reservación. |
| | 6. Muestra el mensaje “La reservación ha sido cancelada” junto con el botón “Aceptar”, además envía un correo de confirmación. |
| | 7. Actualiza los cambios en la Base de Datos y continúa con el paso 6 del Curso Normal de los |

| | |
|-----------------------|--|
| | eventos. |
| Poscondiciones | Se agrega, modifica o cancela una reservación en el sistema. |
| Prioridad | Crítico |

Tabla 2.6 Descripción expandida del CUS: Gestionar reservación.

Generar boletines

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Generar boletines. | |
| Actor | Responsable de impresión (Decano, Vicedecano, Secretaria del Jefe de Tráfico). (inicia) | |
| Propósito | Impresión de los boletines para los estudiantes como constancia de su reservación. | |
| Precondiciones | Debe seleccionar al menos un campo de los requeridos para la impresión del boletín. | |
| Resumen | Permite generar un documento para la impresión de los boletines para la salida del pase de los estudiantes. | |
| Referencias | RF 3. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción "Impresión de boletines" en la página de administración. | 2. Muestra la página correspondiente con los campos a llenar: Persona, Facultad, Punto, Municipio y Grupo. Además de las opciones (botones) "Buscar" y "Salir". | |
| 3. Selecciona los datos en los campos a llenar. | 4. Muestra los datos seleccionados en los campos. | |
| 5. Selecciona la opción (botones) deseada. | 6. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es "Buscar" continuar con el paso 7. ➤ Si es "Salir" termina el caso de uso. | |
| | 7. Busca la información pedida con la entrada de datos en la Base de Datos generando un pdf con la información correspondientes: Nombre, Punto de salida UCI, Punto destino/regreso, Fecha, Facultad, Grupo, Solapín, Ómnibus y Número del asiento. | |
| 8. Imprime el documento correspondiente. | 9. Finaliza el caso de uso. | |

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Poscondiciones | Se han impreso los boletines. |
| Prioridad | Crítico. |

Tabla 2.7 Descripción expandida del CUS: Gestionar boletines.

Buscar estudiantes

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Buscar estudiantes | |
| Actor | Administrador. (inicia) | |
| Propósito | Obtener información respecto a un estudiante. | |
| Precondiciones | Se deben llenar los campos necesarios para realizar la búsqueda. | |
| Resumen | Permite conocer cuantas veces ha sido eliminado el derecho de pase al estudiante o los estudiantes, así como sus datos de reservación. (Facultad, Grupo, Tipo de pase [salida/entrada], Municipio, Nombre y Apellidos). | |
| Referencias | RF 4. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción “Buscar estudiantes” en la página de administración. | 2. Muestra una página que contiene un formulario con los posibles parámetros de búsqueda: Facultad, Grupo, Tipo de pase [salida/entrada], Usuario, Punto, Municipio, Solapín, Nombre y Apellidos. | |
| 3. Selecciona y llena los campos que necesita para realizar la búsqueda. | 4. Verifica que no se hayan quedado campos vacíos, en caso de suceder esto ir a CA1. | |
| | 5. Realiza la búsqueda en la Base de Datos con los parámetros seleccionados, si no hay resultados en la búsqueda ir a CA2. | |

| | |
|--|---|
| | 6. Muestra el resultado de la búsqueda en caso de ser encontrado (Facultad, Grupo, Tipo de pase (salida/entrada), Municipio, Nombre, Apellidos y cuantas veces ha sido eliminado el derecho de pase al estudiante o los estudiantes), en caso contrario ir a CA2. |
| | 7. Termina el caso de uso. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Muestra el mensaje "Existen campos sin llenar". | |
| CA2: Si el estudiante no es encontrado mostrar el mensaje "El estudiante no ha sido encontrado". | |
| Poscondiciones | Se ha realizado la búsqueda del estudiante. |
| Prioridad | Auxiliares. |

Tabla 2.8 Descripción expandida del CUS: Buscar estudiantes

Generar reportes

| | | |
|--|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | Generar reportes. | |
| Actor | Administrador. (inicia) | |
| Propósito | Brindar la información necesaria de la cantidad de estudiantes que han realizado la reservación. | |
| Precondiciones | Debe haber al menos una reservación efectuada. | |
| Resumen | Se obtienen reportes de: Cantidad de estudiantes por año, rutas, facultades, provincia además de los estudiantes reincidentes en la limitación del pase. | |
| Referencias | RF5. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción "Reportes" en la página de administración. | 2. Muestra varias opciones: "Estudiantes por año", "Estudiantes por facultad", "Estudiantes por ruta", "Estudiantes por provincia" y "Estudiantes reincidentes en la limitación del pase". | |

| | |
|--|--|
| <p>3. Selecciona la opción deseada.</p> | <p>4. Gestiona la selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Estudiantes por año ir a la Sección “Estudiantes por año”. ➤ Si es Estudiantes por facultad ir a la Sección “Estudiantes por facultad”. ➤ Si es Estudiantes por provincia ir a la Sección “Estudiantes por ruta”. ➤ Si es Estudiantes por ruta ir a la Sección “Estudiantes por provincia”. ➤ Si es Estudiantes reincidentes en la limitación del pase ir a la Sección “Estudiantes reincidentes en la limitación del pase”. |
| | <p>5. Finaliza el caso de uso.</p> |
| Sección “Estudiantes por año” | |
| | <p>1. Busca en la Base de Datos todos los estudiantes por año que han realizado reservación tanto de ida como regreso.</p> |
| | <p>2. Muestra en una interfaz secundaria el listado con la relación de estos estudiantes y la información de: Cantidad de estudiantes por año de salida, Cantidad de estudiantes por año de regreso y Total. Además muestra la opción (botón) “Salir”.</p> |
| <p>3. Selecciona la opción “Salir”.</p> | <p>4. Retorna al paso 5 del Curso Normal de los eventos.</p> |
| Sección: “Estudiantes por facultad” | |
| | <p>1. Busca en la Base de Datos todos los estudiantes por facultad que han realizado la reservación tanto de ida como regreso.</p> |
| | <p>2. Muestra en una interfaz secundaria la relación de los mismos con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cantidad de estudiantes que reservaron |

| | |
|---|---|
| | <p>para la ida.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cantidad de estudiantes que reservaron para el regreso. ➤ Cantidad de estudiantes solo ida. ➤ Cantidad de estudiantes solo regreso. ➤ Total de estudiantes de cada Facultad. <p>Además de la opción “Salir”.</p> |
| 3. Selecciona la opción “Salir”. | 4. Retorna al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| Sección: “Estudiantes por ruta” | |
| | 1. Busca en la Base de Datos todos los estudiantes por ruta que han realizado la reservación tanto de ida como de regreso. |
| | 2. Muestra en una interfaz secundaria la relación de rutas con los datos: rutas de cada municipio, total de estudiantes por cada ruta de salida y total de estudiantes por cada ruta de regreso. Además de la opción (botón) “Salir”. |
| 3. Selecciona la opción “Salir”. | 4. Retorna al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| Sección: “Estudiantes por provincia” | |
| | 1. Busca en la Base de Datos todos los estudiantes por provincia que han realizado la reservación tanto de ida como de regreso. |
| | 2. Muestra en una interfaz secundaria un listado con los datos de los estudiantes: cantidad de estudiantes por provincia de ida y regreso y el total. |
| 3. Selecciona la opción “Salir”. | 4. Retorna al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |

| Sección: “Estudiantes reincidentes en la limitación del pase” | |
|---|--|
| | 1. Busca en la Base de Datos todos los estudiantes que presenten reincidencia en la limitación del pase. |
| | 2. Muestra en una interfaz secundaria los datos de los estudiantes: Nombre y Apellidos, Facultad, Grupo, Cantidad de veces que se le ha quitado el pase, Tiempo de duración y Motivo. Además de la opción (botón) “Salir”. |
| 3. Selecciona la opción “Salir”. | 4. Retornar al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| Poscondiciones | Reportes generados. |
| Prioridad | Crítico. |

Tabla 2.9 Descripción expandida del CUS: Gestionar reportes.

Gestionar usuario

| | | |
|---|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | Gestionar usuario. | |
| Actor | Administrador. (inicia) | |
| Propósito | Garantizar la inserción, modificación o eliminación de un usuario para el acceso a la aplicación. | |
| Precondiciones | El usuario debe pertenecer al dominio UCI. | |
| Resumen | Permite agregar, modificar o eliminar usuarios en el sistema, además de ofrecer un listado con el total de usuarios con sus datos y el rol que le corresponde. | |
| Referencias | RF 6. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción “Gestionar usuario” de la página principal de administración. | 2. Muestra varias opciones: “ Agregar usuario ”, “ Modificar usuario ”, “ Eliminar usuario ” y “ Listado del total de usuarios ”. | |
| 3. Selecciona la opción deseada. | 4. Gestiona la selección: | |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Agregar usuario ir a la Sección “Agregar usuario”. ➤ Si es Modificar usuario ir a la Sección “Modificar usuario”. ➤ Si es Eliminar usuario ir a la Sección “Eliminar usuario”. ➤ Si es Listado del total de usuarios ir a la Sección “Listado del total de usuarios”. |
| | 5. Finaliza el caso de uso. |
| Sección: “Agregar usuario” | |
| | <p>1. Muestra una página con los campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nombre del usuario. ➤ Permiso que se le concederá (Administrador, Decano, Vicedecano y Secretaria del jefe de tráfico). <p>Muestra los datos personales del usuario introducido (foto, nombre y apellidos, carnet de identidad, área y solapín), además de las opciones (botones) “Buscar usuario” y “Salir”.</p> |
| 2. Introduce el nombre de usuario y selecciona la opción deseada. | <p>3. Gestiona la selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Buscar” continuar con el paso 4. ➤ Si es “Salir” pasar al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Verifica que el nombre de usuario que se introduce sea correcto, en caso contrario ir a CA1. |
| | 5. Muestra los datos del usuario: foto del usuario, nombre y apellidos, carnet de identidad, área y solapín, además del campo permiso que se le concederá (Administrador, Decano, Vicedecano, Secretaria jefe de tráfico) y las opciones (botones) “Agregar usuario” y “Salir”. |

| | |
|---|--|
| 6. Selecciona el permiso que se le concederá y la opción deseada. | 7. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Agregar usuario” continuar el paso 8. ➤ Si es “Salir” pasar al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 8. Inserta el nuevo usuario y para confirmar muestra el mensaje “El usuario ha sido agregado satisfactoriamente” junto con el botón Aceptar. |
| 9. Selecciona el botón Aceptar. | 10. Actualiza la Base de Datos. |
| | 11. Finaliza el caso de uso. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Si el usuario ya existe o no se encuentra en la Base de Datos emite un mensaje de error. | |
| Sección: “Modificar usuario” | |
| | 1. Muestra un listado con todos los usuarios del sistema y los datos correspondientes a los mismos: permisos correspondientes, foto, nombre y apellidos, área y rol, además de las opciones (botones) “Modificar usuario” y “Salir”. |
| 2. Selecciona el usuario al que quiere realizarle modificaciones y las opciones que desea. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar usuario” continuar con el paso 5. ➤ Si es “Salir” remitirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Muestra una página con los datos del usuario: foto, nombre y apellidos, área. Además del campo Permiso que se le concederá y la opción “Modificar usuario”. |
| 5. Cambia el permiso correspondiente al usuario y selecciona el botón “Modificar usuario”. | 6. Guarda los cambios en la Base de Datos. |
| | 7. Finaliza el caso de uso. |
| Sección: “Eliminar usuario” | |
| | 1. Muestra un listado con todos los usuarios del |

| | |
|---|--|
| | sistema y los datos correspondientes a los mismos: permisos correspondientes, foto, nombre y apellidos, área y rol, además de las opciones (botones) “Eliminar usuario” y “Salir”. |
| 2. Selecciona el usuario al que quiere eliminar y las opciones que desea. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Eliminar usuario” ir al paso 4. ➤ Si es “Salir” remitirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Muestra el mensaje “Está seguro que desea eliminar el usuario” junto con el botón Aceptar. |
| 5. Selecciona el botón Aceptar. | |
| | 6. Muestra el mensaje “El usuario ha sido eliminado correctamente” y elimina el usuario del sistema actualizando la Base de Datos. |
| | 7. Finaliza el caso de uso. |
| Sección: “Listado del total de usuarios” | |
| | 1. Muestra un listado con todos los usuarios del sistema y los datos correspondientes a los mismos: permisos correspondientes, foto, nombre y apellidos, área y rol, además del botón “Salir”. |
| 2. Selecciona el botón “Salir”. | 3. Finaliza el caso de uso. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| Poscondiciones | Se inserta, modifica o elimina el estado de un usuario en el sistema. |
| Prioridad | Secundario. |

Tabla 2.10 Descripción expandida del CUS: Gestionar usuario.

Gestionar rutas

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre del Caso de Uso | Gestionar rutas |
| Actor | Administrador. (inicia) |
| Propósito | Garantizar la inserción, modificación o eliminación de ruta(s) en el sistema. |

| | | |
|---|---|--|
| Precondiciones | El administrador debe haberse autenticado en el sistema. | |
| Resumen | Permite agrega una o varias rutas en el sistema así como su modificación o eliminación, mostrando además un listado actual con todas las rutas existentes. | |
| Referencias | RF 7. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción Gestionar rutas de la página principal. | 2. Muestra una página con campos a llenar, además de las opciones (botones) “Agregar ruta”, “Modificar ruta”, “Eliminar ruta” y “Listar rutas”. | |
| 3. Selecciona la opción deseada. | 4. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Agregar rutas ir a la Sección “Agregar ruta”. ➤ Si es Modificar ruta ir a la Sección “Modificar ruta”. ➤ Si es Eliminar ruta ir a la Sección “Eliminar ruta”. ➤ Si es Listar rutas ir a la Sección “Listar rutas”. | |
| | 5. Finaliza el caso de uso. | |
| Sección: “Agregar ruta” | | |
| | 1. Muestra una página con los campos a llenar: Número de ruta, Ruta, Municipio, Parada intermedia, Itinerario y Punto de salida UCI, además de los botones “Agregar ruta” y “Salir”. | |
| 2. Introduce los datos a llenar en los campos mostrados. | 3. Verifica que no existan datos, en caso de que aparezca alguno ver a CA1. | |
| | 4. Muestra los datos introducidos. | |
| 5. Selecciona la opción deseada. | 6. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Agregar ruta” seguir en el paso 7. | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Salir” ir al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 7. Inserta la nueva ruta y muestra el mensaje de confirmación “Se ha insertado satisfactoriamente la ruta junto con un botón “Aceptar”. |
| 8. Selecciona el botón Aceptar. | 9. Actualiza los cambios en la Base de Datos. |
| | 10. Finaliza el caso de uso. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Emitir mensaje de error. | |
| Sección: “Modificar ruta” | |
| | 1. Muestra en una página un listado con todas las rutas que existen en el sistema con sus datos correspondiente: Número de Ruta, Municipio y Punto de salida de la UCI. Además de los botones “Modificar ruta” y “Salir”. |
| 2. Selecciona la ruta a modificar y las opciones deseadas. | 3. Gestiona la selección realizada: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar ruta” seguir paso 4. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Muestra una página con los campos a llenar para la modificación de la ruta: Número de ruta, Ruta, Municipio, Parada intermedia, Itinerario y Punto de salida UCI. |
| 5. Introduce los datos en los campos a seleccionar y selecciona el botón Modificar ruta. | 6. Actualiza los cambios en la Base de datos mostrando una ventana con el mensaje “La modificación se realizó satisfactoriamente” junto con el botón “Aceptar”. |
| 7. Selecciona el botón Aceptar. | 8. Finaliza el caso de uso. |

| Sección: “Eliminar ruta” | |
|---|--|
| | 1. Muestra en una página un listado con todas las rutas que existen en el sistema con sus datos correspondiente: Número de Ruta, Municipio y Punto de salida de la UCI. Además de los botones “Eliminar ruta” y “Salir”. |
| 2. Selecciona la ruta a eliminar y escoge la opción deseada. | 3. Gestiona la selección realizada: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Eliminar ruta” seguir el paso 4. ➤ Si es “Salir” ir al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Muestra una ventana de información con el mensaje “Está seguro que desea eliminar esta ruta” junto con los botones “Aceptar” y “Cancelar”. |
| 5. Selecciona las opciones deseadas. | 6. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Aceptar” seguir con el paso 7. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 7. Actualiza los cambios en la Base de Datos y muestra una ventana de información con el mensaje “Se ha eliminado satisfactoriamente la ruta” junto con el botón “Aceptar”. |
| 8. Selecciona el botón Aceptar. | 9. Finaliza el caso de uso. |
| Sección: “Listar rutas” | |
| | 1. Muestra en una página un listado con todas las rutas que existen en el sistema con sus datos correspondiente: Número de Ruta, Municipio y Punto de salida de la UCI. Además del botón “Salir”. |
| 2. Observa el listado de rutas y selecciona el botón “Salir”. | 3. Finaliza el caso de uso. |

| | |
|-----------------------|--|
| Poscondiciones | Se insertó, modificó o eliminó una ruta en el sistema. |
| Prioridad | Critico |

Tabla 2.11 Descripción expandida del CUS: Gestionar rutas.

Modificar horario

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Modificar horario. | |
| Actor | Administrador. (inicia) | |
| Propósito | Modificar el horario de entrada/salida del pase. | |
| Precondiciones | Existencia de un horario. | |
| Resumen | Cambiar el horario de salida/entrada del pase en correspondencia con alguna situación dada. | |
| Referencias | RF 8. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción Modificar horario de la página principal. | 2. Muestra una página que contiene el horario existente así como los campos que se necesitan modificar: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cambiar horario de salida (Fecha y Horario de salida). ➤ Cambiar horario de entrada (Fecha y Horario de entrada). ➤ Cambiar horario de reservación ida/regreso (Fecha y Horario). Además de los botones “Modificar”, “Limpiar” y “Salir”. | |
| 3. Introduce los datos a llenar dentro de los campos a seleccionar y escoge la opción deseada. | 4. Gestiona la selección realizada: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar” seguir el paso 5. ➤ Si es “Limpiar” muestra la página con los campos a seleccionar sin llenar. ➤ Si es “Salir” finaliza el caso de uso. | |

| | |
|---|--|
| | 5. Modifica el horario actualizando los cambios en la Base de Datos. |
| | 6. Finaliza el caso de uso. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| Poscondiciones | Se ha realizado la modificación del horario. |
| Prioridad | Auxiliares. |

Tabla 2.12 Descripción expandida del CUS: Modificar horario.

Gestionar puntos de salida

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Gestionar puntos de salida. | |
| Actor | Administrador. (inicia) | |
| Propósito | Garantizar la inserción, modificación o eliminación de puntos de salida en la UCI. | |
| Precondiciones | Debe existir una ruta almacenada en la Base de Datos. | |
| Resumen | Permite insertar, modificar o eliminar un punto de salida en el sistema. | |
| Referencias | RF 9. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona la opción Gestionar puntos de salida en la página principal. | 2. Muestra una página con los campos a seleccionar junto con las opciones (botones): “Agregar nuevos puntos de salida”, “Modificar puntos de salida” y “Eliminar puntos de salida”. | |
| 3. Selecciona la opción la opción deseada. | 4. Gestiona la selección realizada: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Agregar nuevos puntos de salida ir a la Sección “Agregar nuevos puntos de salida”. ➤ Si es Modificar puntos de salida ir a la Sección “Modificar puntos de salida”. ➤ Si es Eliminar puntos de salida ir a la Sección “Eliminar puntos de salida”. | |

| | |
|---|---|
| | 5. Finaliza el caso de uso. |
| Sección: “Agregar nuevos puntos de salida” | |
| | 1. Muestra una página con los campos a llenar: Punto de Salida UCI, Municipio, Punto de Salida del municipio. Además de las opciones (botones) “Agregar”, “Limpiar” y “Salir”. |
| 2. Introduce los datos correspondientes a los campos a llenar y selecciona la opción deseada. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Agregar” seguir al paso 4. ➤ Si es “Limpiar” muestra la página con los campos a seleccionar sin llenar. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Verifica que estén correctos los datos introducidos. En caso de algún error, ver CA1. |
| | 5. Agrega un nuevo punto de salida y muestra una ventana de información con el mensaje de confirmación “Se ha insertado el punto de salida satisfactoriamente” junto con el botón “Aceptar”. |
| 6. Selecciona el botón Aceptar. | 7. Finaliza el caso de uso |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Emite un mensaje informando del error. | |
| Sección: “Modificar puntos de salida” | |
| | 1. Muestra una página con los campos a seleccionar: Punto de Salida UCI, Municipio, Punto de Salida del municipio, además de las opciones (botones) “Modificar”, “Buscar” y “Salir”. |

| | |
|---|--|
| <p>2. Introduce el punto de salida a modificar y ordena su búsqueda.</p> | <p>3. Busca en la Base de Datos el punto de salida y muestra en la página todos sus datos a modificar: Punto de Salida UCI , Municipio al que pertenece y Punto de Salida del municipio, además de las opciones (botones) “Modificar”, “Cancelar” y “Salir”, en caso de que el punto no aparezca ir a CA1.</p> |
| <p>4. Cambia los datos que desea y escoge una opción.</p> | <p>5. Gestiona la selección propuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar” seguir con el paso 6. ➤ Si es “Cancelar” dirigirse a la página inicial. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | <p>6. Verifica los datos introducidos, en caso de existir algún problema ver CA2.</p> |
| | <p>7. Guarda los datos modificados en la Base de Datos y muestra una ventana de información con el mensaje “Se ha modificado el punto de salida satisfactoriamente” junto con el botón “Aceptar”.</p> |
| <p>8. Selecciona el botón Aceptar.</p> | <p>9. Termina el caso de uso.</p> |
| <p>Curso Alternativo de los eventos</p> | |
| <p>CA1: Si el punto de salida no existe muestra un mensaje de error “El punto de salida introducido no existe”.</p> | |
| <p>CA2: Si introduce algún dato inconsistente muestra el mensaje “Datos introducidos incorrectamente”.</p> | |
| <p align="center">Sección: “Eliminar puntos de salida”</p> | |
| | <p>1. Muestra una página con un listado de todos los puntos de salida existentes en el sistema, además de las opciones (botones) “Eliminar” y “Salir”.</p> |

| | |
|---|---|
| 2. Observa el listado, selecciona el punto de salida que desea eliminar y escoge la opción deseada. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Eliminar” continuar con el paso 4. ➤ Si es “Salir” redirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Elimina el punto de salida y muestra una ventana de información con el mensaje “Se eliminó el punto de salida satisfactoriamente” junto con un botón “Aceptar”. |
| 5. Selecciona el botón Aceptar. | 6. Actualiza la información en la Base de Datos. |
| | 7. Termina el caso de uso. |
| Poscondiciones | Se inserta, modifica o elimina un punto de salida en el sistema. |
| Prioridad | Secundario. |

Tabla 2.13 Descripción expandida del CUS: Gestionar puntos de salida.

Limitar reservación de pase

| | | |
|---|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | Limitar Reservación de pase. | |
| Actor | Administrador.(inicia) | |
| Propósito | Garantizar la limitación, modificación o eliminación respecto a la reservación de pase de un estudiante. | |
| Precondiciones | El administrador debe haberse autenticado en el sistema. | |
| Resumen | Permite limitar el pase a un estudiante de acuerdo a una situación dada y durante un tiempo determinado, así como su modificación o eliminación. | |
| Referencias | RF 10. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona en la página principal la opción “Limitar reservación de pase”. | 2. Muestra las opciones: “Limitar reservación de pase”, “Modificar limitación” y “Eliminar limitación”. | |
| 3. Selecciona la opción deseada. | 4. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Limitar reservación de pase ir a la | |

| | |
|---|---|
| | <p align="center">Sección “Limitar reservación de pase”.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es Modificar reservación ir a la Sección “Modificar reservación”. ➤ Si es Eliminar reservación ir a la Sección “Eliminar reservación”. |
| | 5. Finaliza el caso de uso. |
| Sección: “Limitar reservación de pase” | |
| | 1. Muestra una página con los campos a llenar para la limitación: Nombre y apellidos, Facultad, |
| | 2. Grupo, Tiempo que durará la limitación [tiempo de inicio/fin] y Motivo de la limitación. Además de las opciones (botones) “Limitar”, “Limpiar” y “Salir” |
| 2. Introduce los datos a llenar en los campos mostrados por la página y selecciona la opción deseada. | <p>3. Verifica que los datos introducidos estén correctos (en caso contrario ver CA1) y gestiona la selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Limitar” seguir con el paso 4. ➤ Si es “Limpiar” muestra todos los campos llenados en blanco. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Inserta la limitación en la Base de Datos mostrando en una página los datos insertados: Nombre y apellidos, Facultad, Grupo, Tiempo que durará la limitación [tiempo de inicio/fin] y Motivo de la limitación, además del mensaje “Se ha realizado la limitación satisfactoriamente” y las opciones (botones) “Modificar limitación” y “Salir”. |
| 5. Selecciona la opción deseada. | <p>6. Gestiona la selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar limitación” ir a la Sección “Modificar limitación”. ➤ Si es “Salir” ir al paso 5 del Curso Normal |

| Curso Alternativo de los eventos | |
|---|--|
| CA1: Si los datos introducidos no están correctos muestra el mensaje de error "Datos introducidos incorrectamente". | |
| Sección: "Modificar limitación" | |
| | 1. Muestra una página con los campos a llenar: Nombre y apellidos y las opciones (botones) "Buscar" y "Salir". |
| 2. Introduce el nombre del estudiante al que le hará modificaciones a su limitación y selecciona la opción deseada. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es "Buscar" continuar con el paso 4. ➤ Si es "Salir" ir al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Verifica y busca el estudiante en la Base de Datos mostrando en una página sus datos: Nombre y Apellidos, Facultad, Grupo, Tiempo impuesto de la limitación [inicio/fin] y Motivo de la limitación, en caso de que el estudiante no aparezca ver CA1. Además de las opiniones (botones) "Modificar limitación" y "Salir". |
| 4. Selecciona la opción deseada. | 5. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es "Modificar limitación" seguir con el paso 6. ➤ Si es "Salir" ir al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 6. Muestra los campos permitiendo realizar la modificación. |
| 7. Selecciona la opción "Modificar limitación", en caso contrario termina el caso de uso. | 8. Verifica que no haya introducido datos inconsistentes |
| | 9. Actualiza los cambios en la Base de Datos. |
| | 10. Finaliza el caso de uso. |

| | |
|--|--|
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Si el estudiante no existe, emitir mensaje el error “El estudiante no existe, rectifique que estén correctos el Nombre y Apellidos” junto con el botón “Aceptar”. | |
| CA2: Si introduce algún dato inconsistente, emitir mensaje el error “Los datos entrados están incorrectos”. | |
| Sección: “Eliminar limitación” | |
| | 1. Muestra una página con los campos a llenar: Nombre y apellidos y las opciones (botones) “Buscar” y “Salir”. |
| 2. Introduce los datos en los campos a llenar y selecciona la opción deseada. | 3. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Buscar” seguir con el paso 4. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 4. Verifica que los datos introducidos estén correctos, en caso contrario ir a CA1. |
| | 5. Busca en la Base de Datos la información pedida y muestra una página con todos los datos: Nombre y Apellidos, Facultad, Grupo, Tiempo impuesto de la limitación [inicio/fin] y Motivo de la limitación, además de las opciones (botones) “Eliminar limitación” y “Salir”. |
| 6. Selecciona la opción deseada. | 7. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Eliminar limitación” ir al paso 8. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | 8. Muestra una ventana con el mensaje “Se ha eliminado la limitación satisfactoriamente” junto a la opción (botón) “Aceptar”. |
| 9. Selecciona el botón Aceptar. | 10. Finaliza el caso de uso. |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| CA1: Si introduce algún dato inconsistente, emitir mensaje el error “Los datos entrados están incorrectos”. | |

| | |
|-----------------------|--|
| Poscondiciones | Se ha limitado, modificado o eliminado una limitación en el sistema. |
| Prioridad | Auxiliares. |

Tabla 2.14 Descripción expandida del CUS: Limitar reservación de pase.

Bloquear provincias

| | | |
|---|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | Bloquear provincias. | |
| Actor | Administrador.(inicia) | |
| Propósito | Bloquear la reservación para una o varias provincias, así como su modificación respecto a la reservación de pase. | |
| Precondiciones | El administrador debe de haberse autenticado en el sistema. | |
| Resumen | Permite bloquearle el pase de acuerdo a una situación dada a una o varias provincias durante un tiempo determinado, así como la modificación de esta limitación. | |
| Referencias | RF 11. | |
| Curso Normal de los eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del sistema | |
| 1. Selecciona en la página principal de administración la opción “Bloquear la reservación de una provincia dada” . | 2. Muestra las opciones: “Bloquear provincia” y “Modificar”. | |
| 3. Si selecciona la opción deseada. | 4. Gestiona la selección: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Bloquear provincia” ir a la Sección “Bloquear provincia”. ➤ Si es “Modificar” ir a la Sección “Modificar”. | |
| | 5. Finaliza el caso de uso. | |
| Sección: “Bloquear la reservación para provincia(s)” | | |
| | 1. Muestra una página con los campos a llenar: Provincia, Municipio, Tiempo que durará la limitación del pase [inicio/fin], y las opciones (botones) “Bloquear provincia”, “Limpiar” y “Salir”. | |

| | |
|---|---|
| <p>2. Selecciona la información en los campos a llenar y la opción deseada.</p> | <p>3. Gestiona la selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Bloquear provincia” ir al paso 4. ➤ Si es "Limpiar" muestra todos los campos llenados en blanco. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | <p>4. Actualiza la Base de Datos y muestra en la página todos los datos insertados: Provincia, Municipio, Tiempo que durará la limitación del pase [inicio/fin] y el mensaje “Se ha realizado la operación satisfactoriamente”.</p> |
| | <p>5. Finaliza el caso de uso.</p> |
| Sección: “Modificar” | |
| | <p>1. Muestra una página con los campos a llenar: Provincia, Municipio, Tiempo que durará la limitación del pase [inicio/fin] y las opciones (botones) “Modificar” y “Salir”.</p> |
| <p>2. Cambia los datos de interés y selecciona la opción deseada.</p> | <p>3. Gestiona la selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si es “Modificar” seguir con el paso 4. ➤ Si es “Salir” dirigirse al paso 5 del Curso Normal de los eventos. |
| | <p>4. Actualiza la Base de Datos mostrando en la página los datos cambiados y el mensaje "Se han modificado los cambios satisfactoriamente" junto al botón “Aceptar”.</p> |
| <p>5. Selecciona el botón Aceptar.</p> | |
| | <p>6. Finaliza el caso de uso.</p> |
| <p>Poscondiciones</p> | <p>Bloquear, modificar o eliminar la reservación de pase para una o varias provincias.</p> |
| <p>Prioridad</p> | <p>Auxiliares.</p> |

Tabla 2.15 Descripción expandida del CUS: Bloquear provincias.

2.5 Conclusiones

Se realizó una amplia descripción referente al negocio y sistema del trabajo, se abordaron detalladamente las distintas etapas que contienen los mismos para su mayor entendimiento, y se mostró una representación y descripción de todos sus procesos, para ello se expusieron tablas y modelados que contienen la información necesaria para llevar a cabo un mejor desarrollo futuro.

CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 Introducción

En el análisis se estructuran los requisitos de manera que se facilite su comprensión, preparación, modificación y en general su mantenimiento. Esta estructura es independiente de la estructura que se dio a los requisitos (basada en casos de uso). Sin embargo existe una trazabilidad directa entre esas distintas estructuras, la cual se define entre casos de uso del modelo de casos de uso y realizaciones del caso de uso en el modelo de análisis. En este flujo se refinan y estructuran los requisitos obtenidos con anterioridad.

3.2 Modelo de Análisis

Contiene clases del análisis y sus objetos organizados que colaboran. Contribuye a tener un mejor control sobre el problema a resolver ya que modela la solución de los mismos.

En la construcción del modelo de análisis se tienen que identificar las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Con esta información se construye el Diagrama de clases del análisis.

3.2.1 Clases del Análisis

Se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio. Tienen atributos y entre ellas se establecen relaciones de asociación, agregación/composición, generalización/especialización y tipos asociativos. RUP propone clasificar a las clases en: Entidad, Interfaz y Control.

Diagramas de Clases del Análisis

Un Diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema. Representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas.

A continuación se muestran los diagramas de clases del análisis de todos los casos de uso del sistema.

Autenticar usuario



Fig. 3.1 Diagrama de clases del análisis CU: Autenticar usuario.

Buscar estudiantes

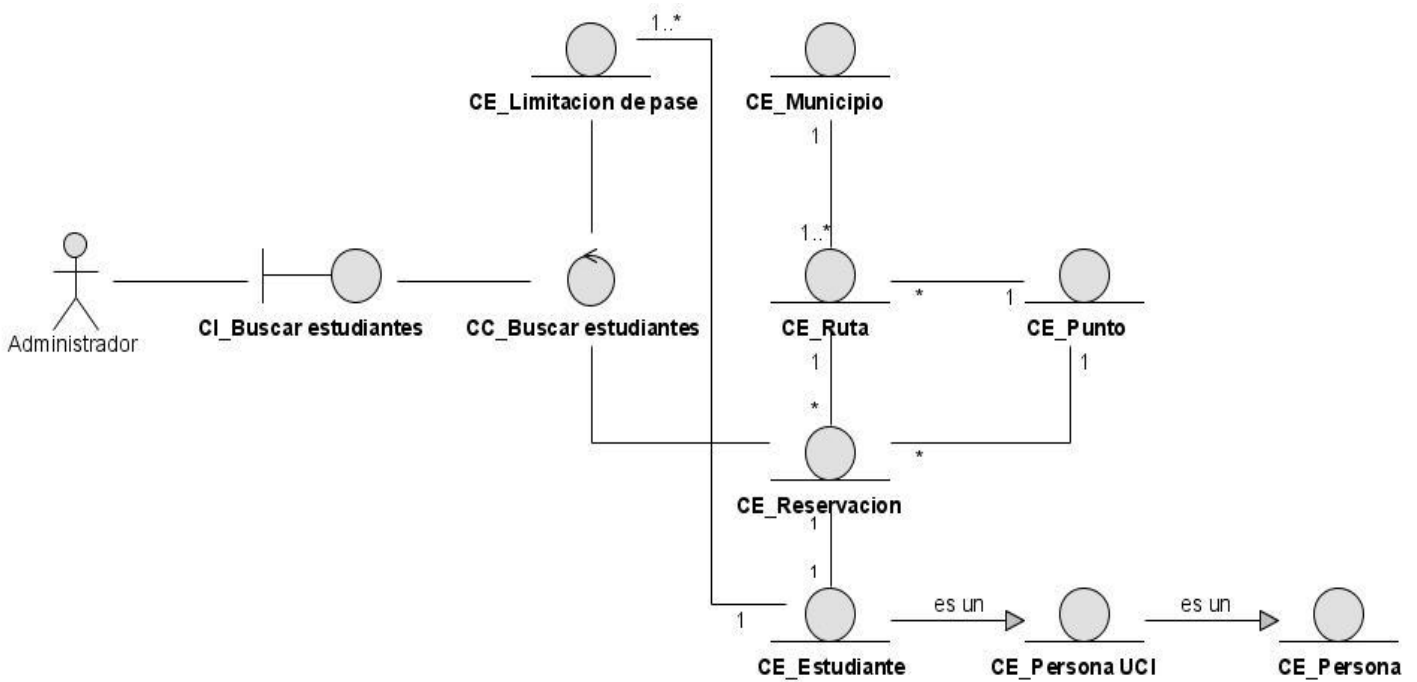


Fig. 3.2 Diagrama de clases del análisis CU: Buscar estudiantes.

Modificar horario

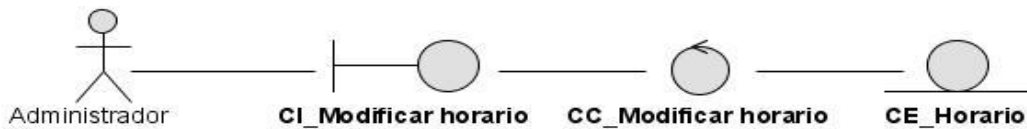


Fig. 3.3 Diagrama de clases del análisis CU: Modificar horario.

Gestionar reservación

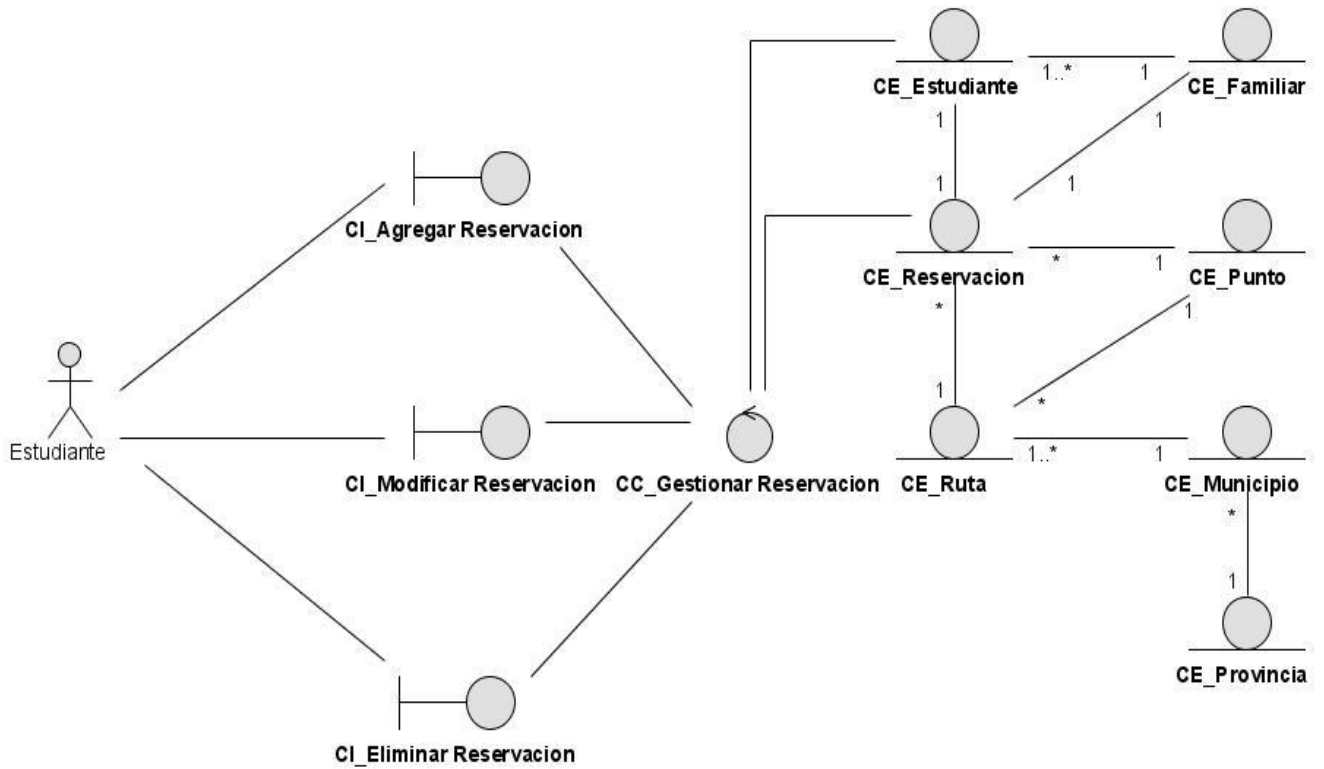


Fig. 3.4 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar reservación.

Gestionar rutas

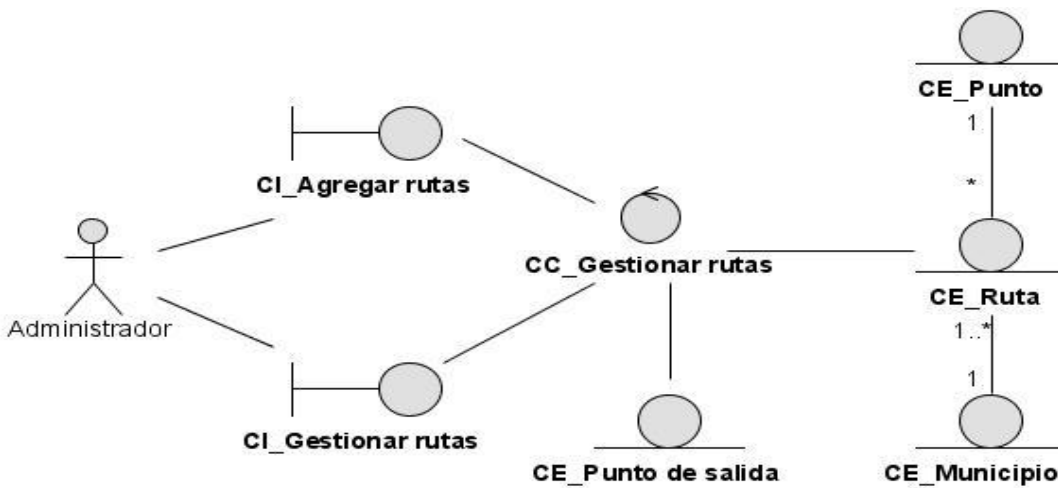


Fig. 3.5 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar rutas.

Generar boletines

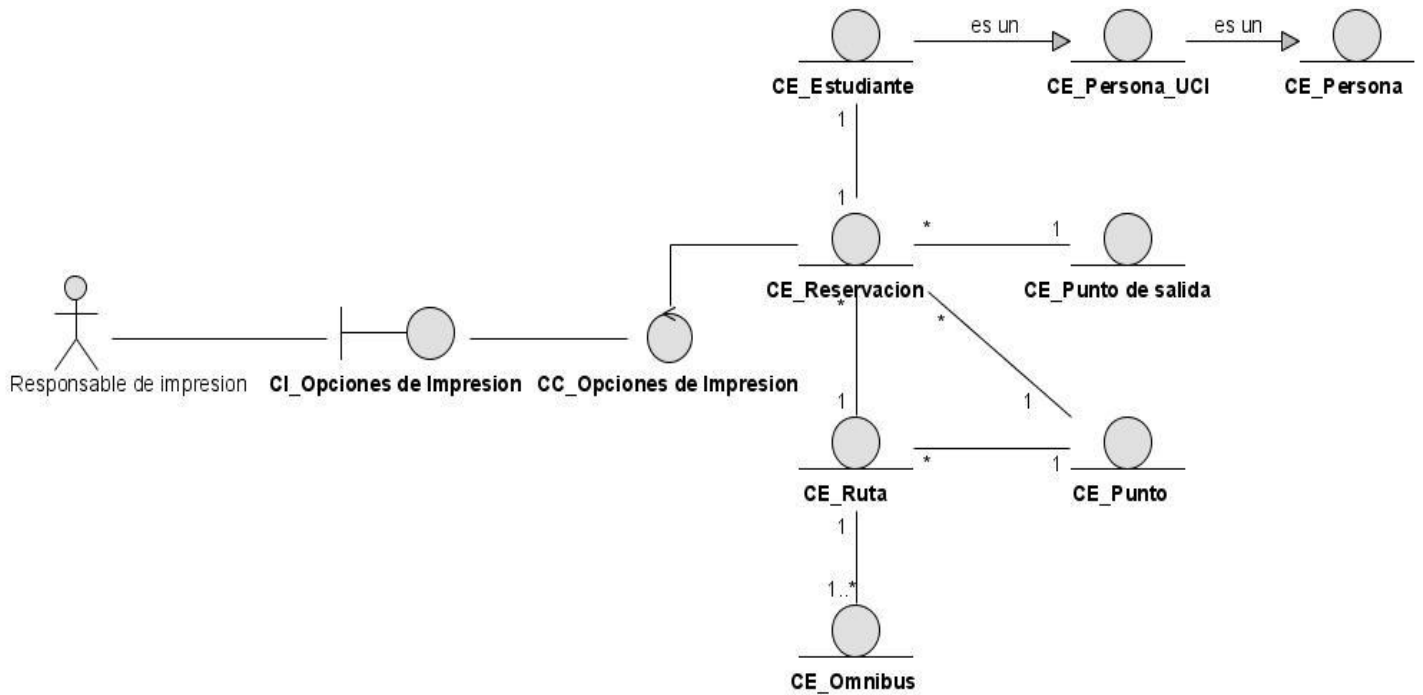


Fig. 3.6 Diagrama de clases del análisis CU: Generar boletines.

Generar reportes

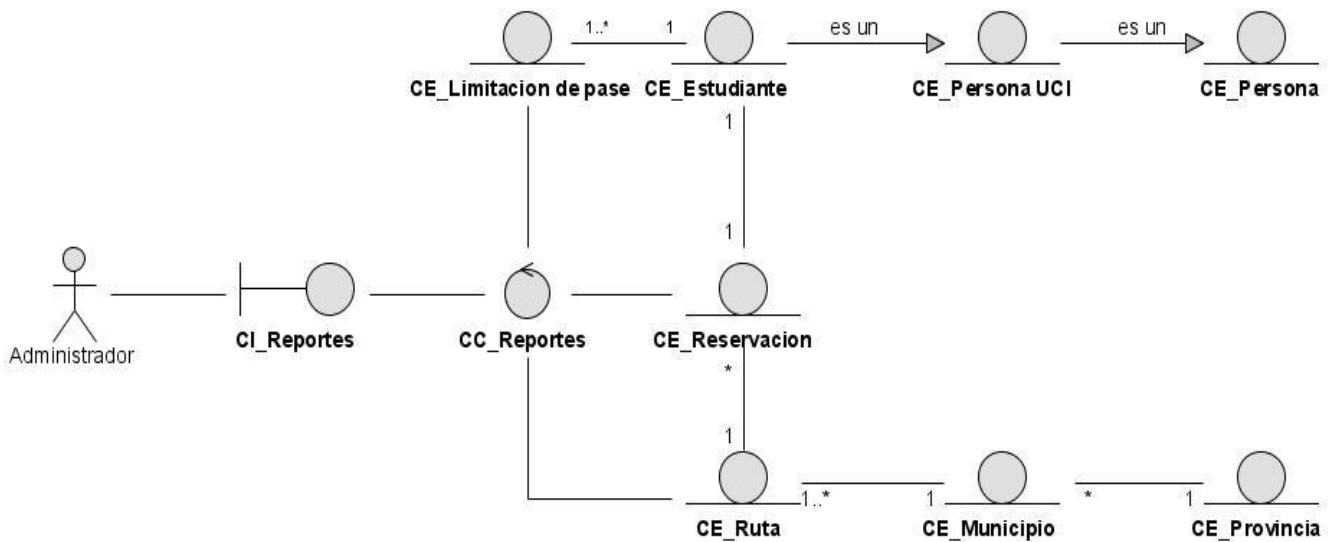


Fig. 3.7 Diagrama de clases del análisis CU: Generar reportes.

Gestionar usuario

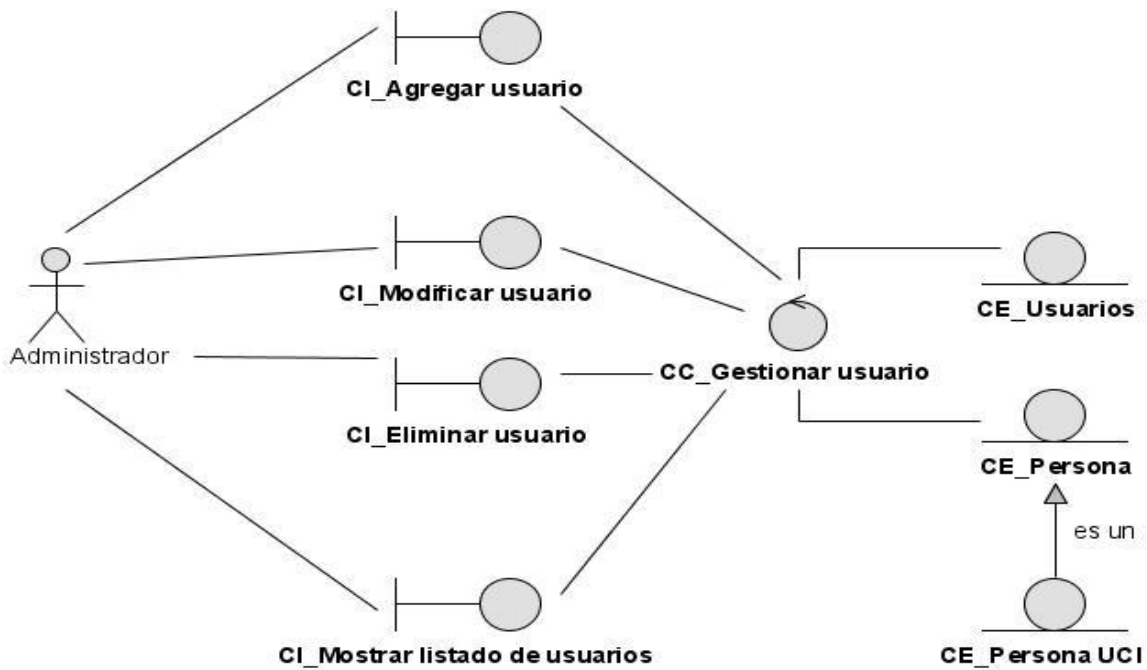


Fig. 3.8 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar usuario.

Gestionar puntos de salida

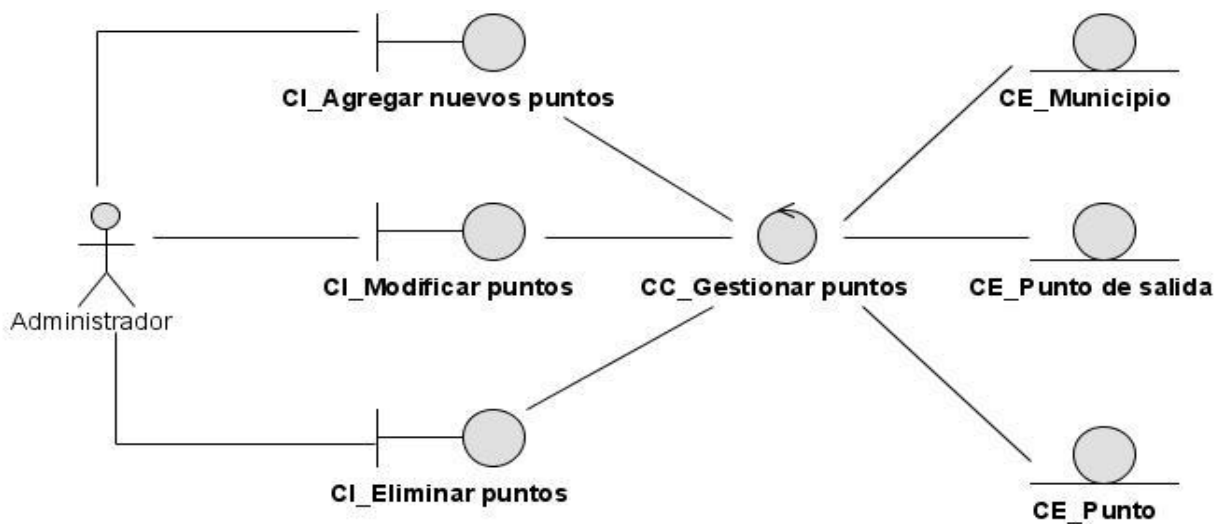


Fig. 3.9 Diagrama de clases del análisis CU: Gestionar puntos de salida.

Bloquear provincias

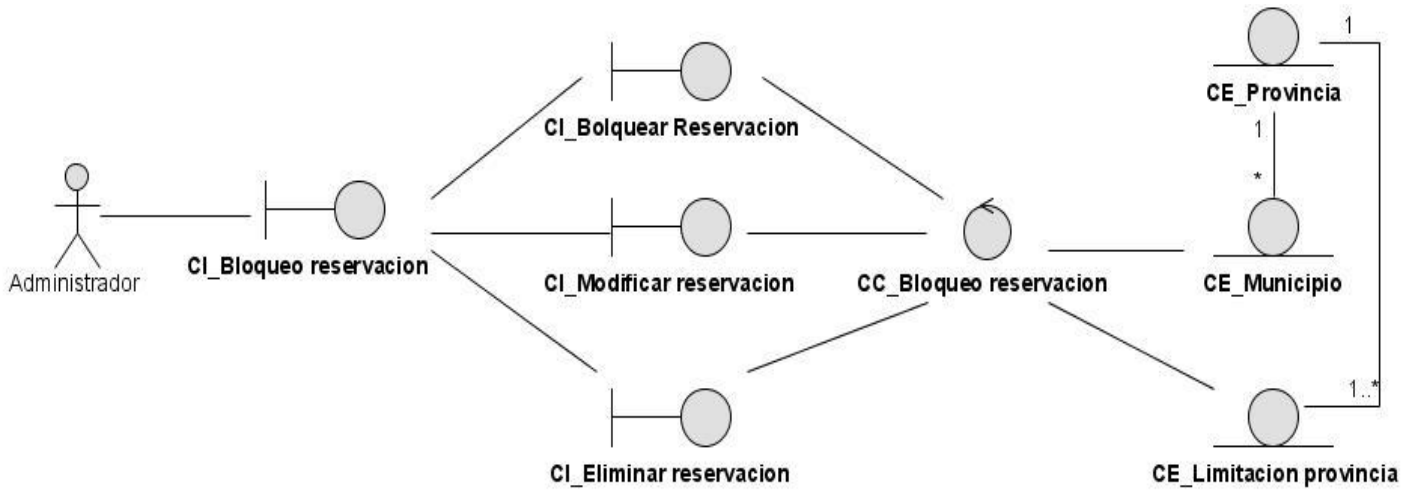


Fig. 3.10 Diagrama de clases del análisis CU: Bloquear Provincias.

Limitar reservación de pase

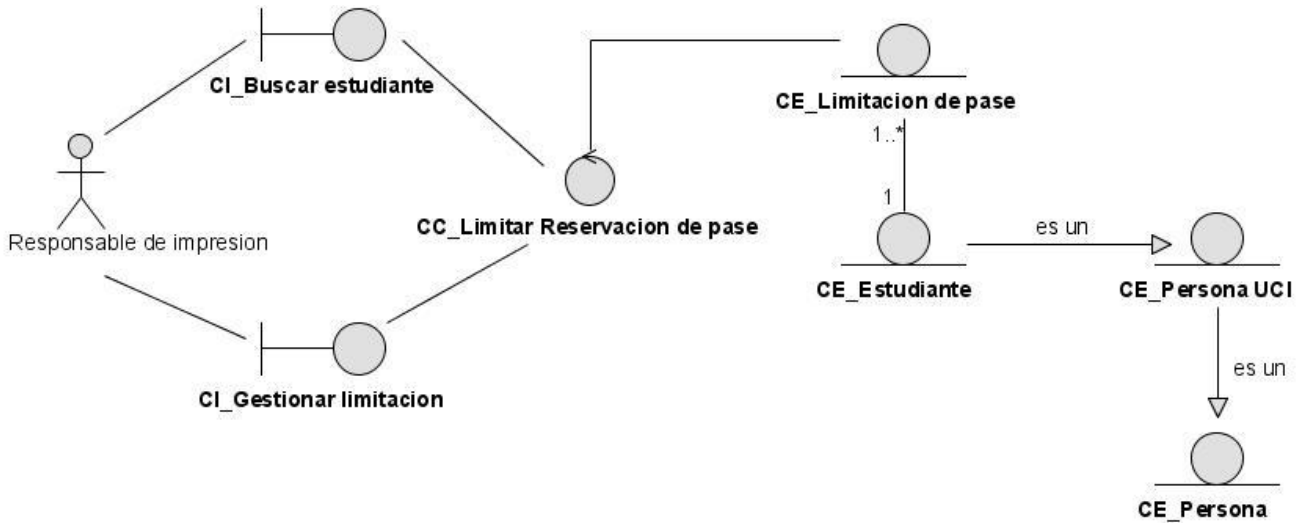


Fig. 3.11 Diagrama de clases del análisis CU: Limitar reservación de pase.

3.3 Modelo de Diseño

Patrones de Diseño

Ante los problemas comunes existentes en el desarrollo del software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces, los patrones de diseño (*design patterns*) son la base para la búsqueda de soluciones.

Un patrón de diseño es una solución a un problema de diseño. Para que una solución sea considerada un patrón debe poseer ciertas características. Una de ellas es que debe haber comprobado su efectividad resolviendo problemas similares en ocasiones anteriores. Otra es que debe ser reusable, lo que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias.

Los patrones de diseño a tener en cuenta son los GRASP (Patrones para Asignar Responsabilidades), los cuales describen los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Los mismos se clasifican en Experto, Creador, Bajo Acoplamiento, Controlador y Alta Cohesión.

Experto

Asigna una responsabilidad al experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.

Experto es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele utilizarse en el diseño orientado a objetos. Con él no se pretende designar una idea oscura ni extraña; expresa simplemente la "intuición" de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen.

Beneficios:

- Se conserva el encapsulamiento, ya que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto soporta un bajo acoplamiento, lo que favorece el hecho de tener sistemas más robustos y de fácil mantenimiento.
- El comportamiento se distribuye entre las clases que cuentan con la información requerida, alentando con ello definiciones de clases "sencillas y más cohesivas que son fáciles de comprender y de mantener. Así se brinda soporte a una alta cohesión.

Creador

Guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que se debe conectar con el objeto producido en cualquier evento.

Se brinda soporte a un bajo acoplamiento, lo cual supone menos dependencias respecto al mantenimiento y mejores oportunidades de reutilización.

3.3.1 Clases del Diseño

Es una representación más concreta que el diagrama de clases del análisis. Representa la parte estática del sistema, las clases y sus relaciones. Describe gráficamente las especificaciones de las clases del software y de las interfaces en una aplicación.

Contiene la siguiente información:

- Clases asociadas y atributos.
- Interfaces con sus operaciones y constantes.
- Métodos.
- Información sobre los tipos de atributos.
- Navegabilidad.
- Dependencias.

A continuación se muestra una representación de los diagramas de clases del diseño.

Modificar horario

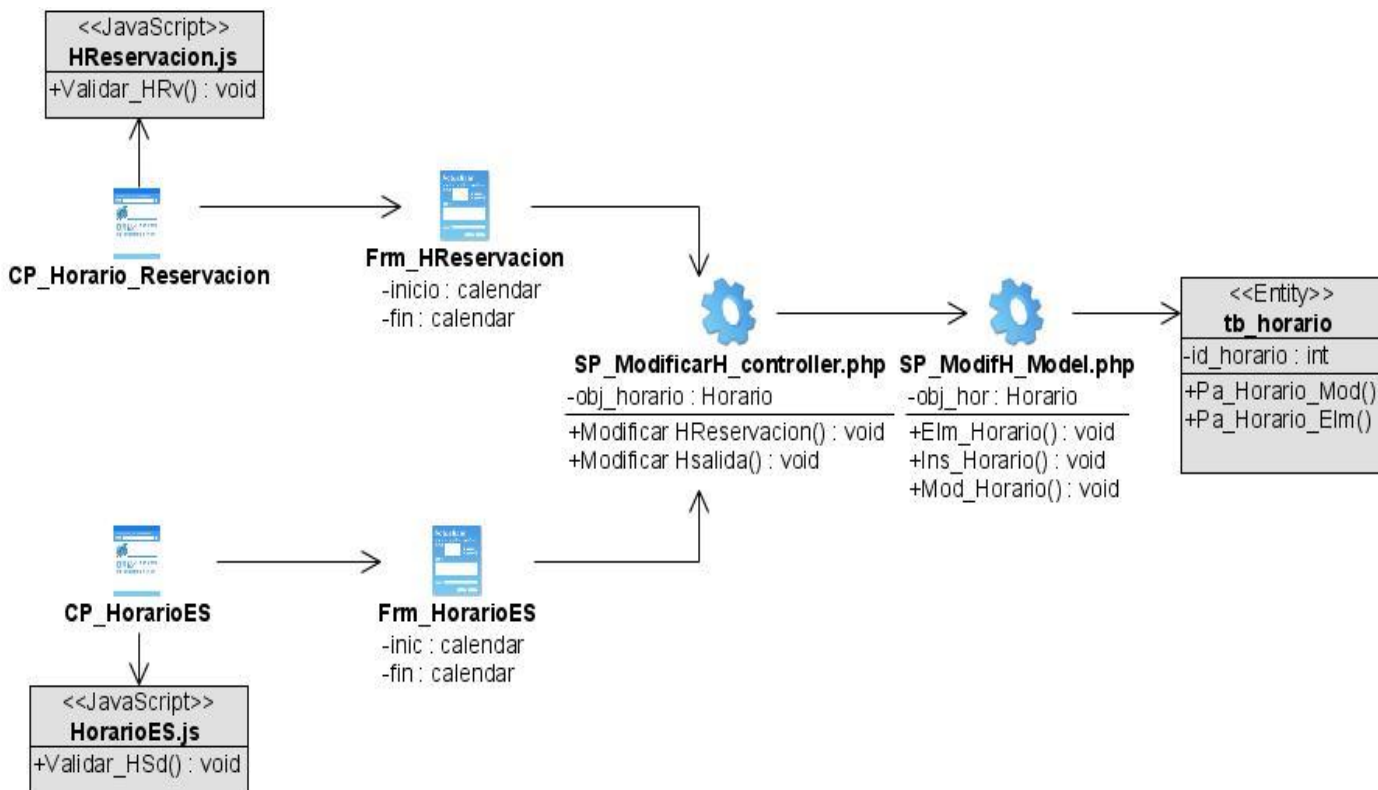


Fig. 3.12 Diagrama de clases del diseño CU: Modificar horario.

Autenticar usuario:

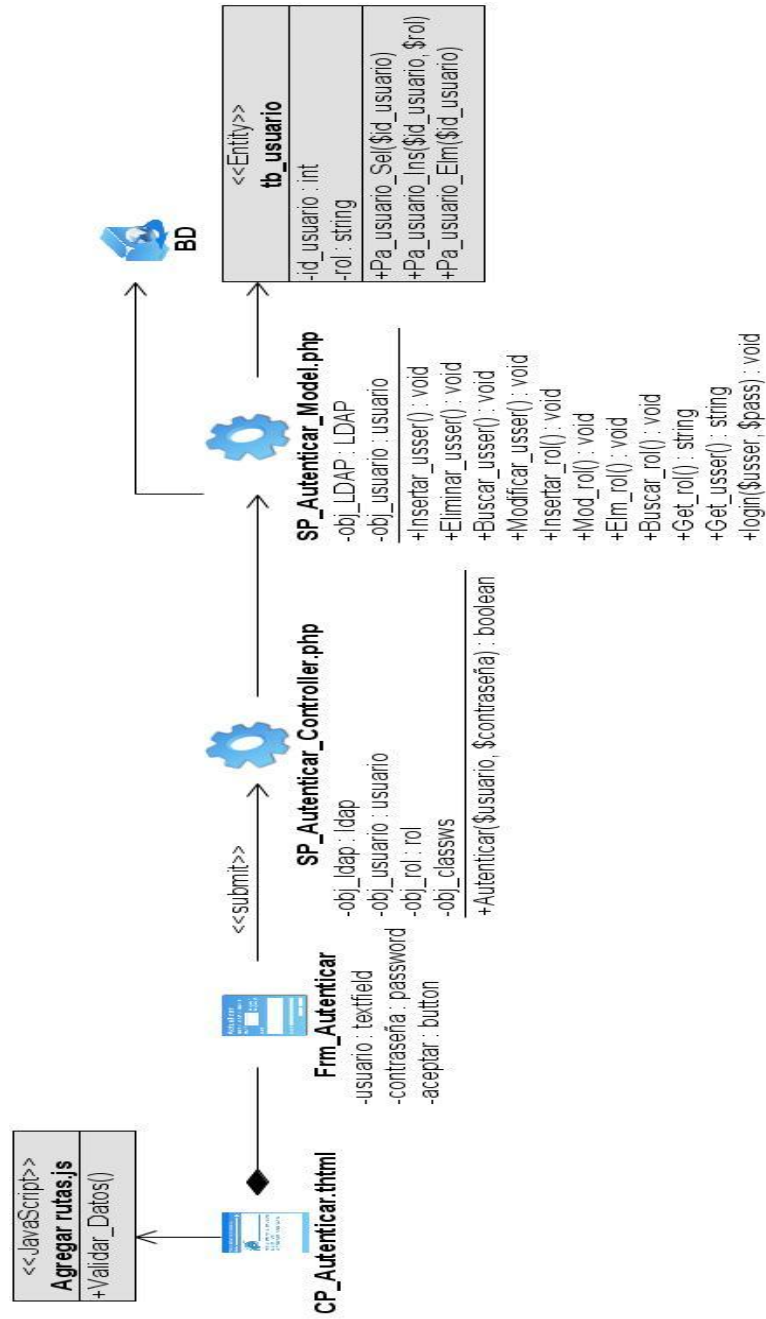


Fig. 3.13 Diagrama de clases del diseño CU: Autenticar usuario.

Bloquear provincias

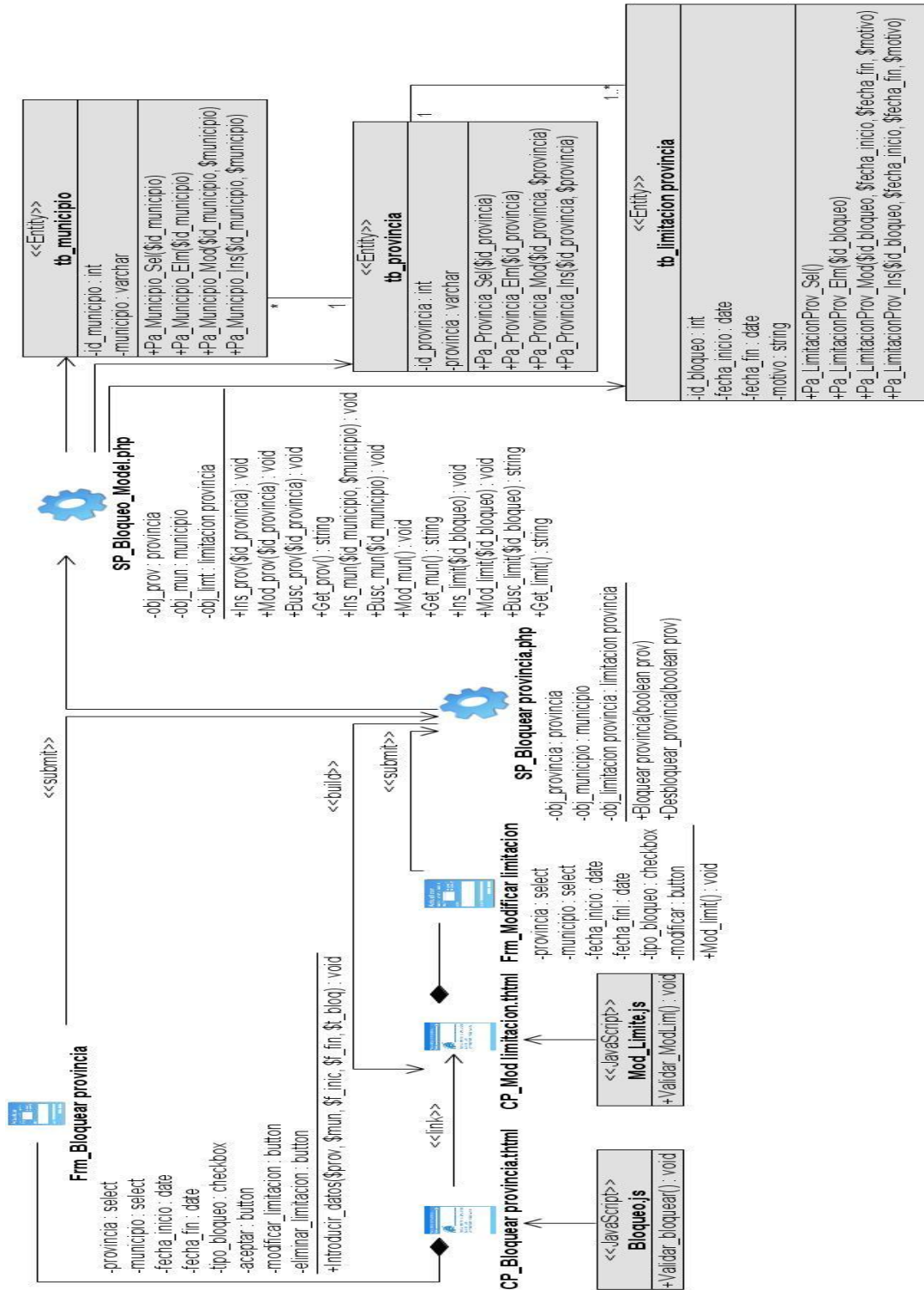


Fig. 3.14 Diagrama de clases del diseño CU: Bloquear provincias.

3.3.2 Diagrama de Secuencia del diseño

Un diagrama de secuencia del diseño muestra las interacciones entre objetos, ordenadas en secuencia temporal durante un escenario concreto. Si los casos de uso tienen varios flujos o subflujos distintos, suele ser útil crear un diagrama de secuencia para cada uno de ellos.

3.4 Principios de diseño

El diseño ha sido elaborado pensando en los usuarios finales, siendo este consistente en todas las páginas con el fin de lograr que el usuario se sienta cómodo y alcance rápidamente su objetivo. Para ello se ha seguido una serie de principios que son de importancia para el buen funcionamiento de la aplicación ya que contribuyen con el desarrollo del sistema, estos se expondrán a continuación.

3.4.1 Estándares de la interfaz de aplicación

Para la aplicación se definió un estándar para todas las páginas. Se usarán principalmente colores azules en diferentes tonalidades, blanco y negro con el fin de dar claridad al diseño y hacer más agradable la vista al cliente.

Se utilizará el color rojo para resaltar los errores de campos requeridos, y para los mensajes de operaciones no válidas mostrará una ventana explicando brevemente y con claridad cual es el error.

De forma general se realizarán varias operaciones por página, de forma que el usuario no tenga que moverse tanto dentro de la aplicación y así evitar la sobrecarga en las páginas.

3.5 Concepción general de la ayuda

En la página principal de la aplicación se mostrará una serie de informaciones correspondientes a la reservación a realizar por el estudiante, dentro de las cuales se encuentran:

- Horario comprendido para realizar la reservación.
- Horario de salida/entrada del pase.
- Listado de rutas.
- Un mapa con los diferentes puntos de salida de la UCI.

Contendrá además, en la misma página principal, la opción de pedir ayuda, por mediación del correo, en caso de presentar problemas a la hora de entrar al sistema o de realizar la reservación.

3.6 Tratamiento de Excepciones

Con el fin de lograr un buen funcionamiento en la aplicación se le dará tratamiento a las excepciones que sean indispensables, por ello se prevendrán los errores por parte del usuario pidiéndole solo los datos necesarios para así verificar la integridad de los mismos al introducirlos y antes de permitir el acceso a alguna interfaz o información, o antes de ser almacenados evitando así la inconsistencia.

Los campos obligatorios serán verificados a través de validaciones que utilizará el sistema, tanto en la parte del cliente, como en la parte del servidor. Cuando se introduzca información en un formulario y falten datos se mostrará un mensaje de alerta mostrando el campo o dato que falta por introducir.

Las excepciones que ocurran internamente en la aplicación serán capturadas por el sistema y mostradas como mensaje de error al usuario. Estos mensajes aparecerán en otra ventana, serán específicos y entendibles para los usuarios.

3.7 Diagrama de Clases Persistentes

Las clases persistentes necesitan guardar su estado en un medio permanente ya que estas proporcionan un almacenamiento físico permanente de la información de la clase para la copia de seguridad en caso de caída del sistema, o para el intercambio de información.

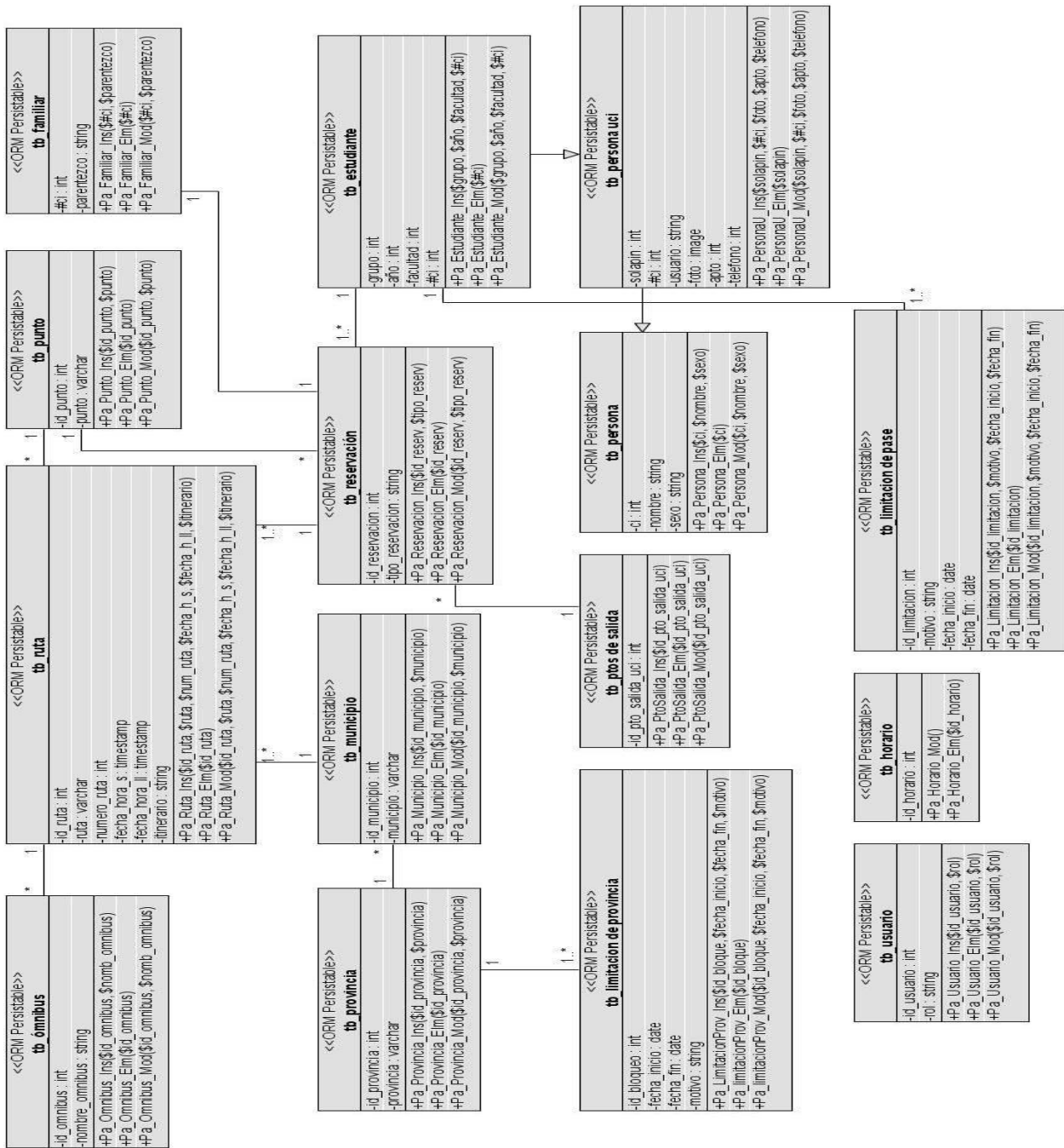


Fig. 3.15 Diagrama de clases persistentes.

3.8 Conclusiones

En el desarrollo de este capítulo se muestra una representación gráfica de los diferentes diagramas tanto del análisis como del diseño correspondiente al sistema. Estos son una representación más

amplia ya que dan una mejor idea al programador a la hora de implementar las diferentes funcionalidades porque se escenifica los diferentes escenarios importantes del proceso.

La peculiaridad del diseño es modelar el sistema, encontrar su forma para que soporte todos sus requisitos. Una entrada esencial en el diseño es el resultado del análisis. El modelo de análisis proporciona una comprensión detallada de los requisitos, y lo que es más importante, impone una estructura del sistema que se debe conservar lo más fielmente posible cuando se estructure el sistema.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD

4.1 Introducción

En este capítulo se hace una breve descripción a una de las actividades más importantes llevadas a cabo en el proceso de gestión de proyecto de software sobre la planificación del proyecto, la estimación. Entre las diversas técnicas útiles para la estimación de costos y de tiempos se ha seleccionado la estimación mediante Casos de Uso.

En su desarrollo se ofrecen una serie de pasos a seguir para lograr excelentes resultados, entre los que se encuentran:

- Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.
- Calcular esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación.

4.2 Planificación

Para la realización de una excelente planificación se ha utilizado la estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Este es un método propuesto de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

A continuación se muestra el cálculo para la aplicación de este método:

4.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

Donde:

- **UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar
- **UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar
- **UUCW:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

➤ **Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)**

| Tipo Actor | Factor | #Actores | Resultado |
|------------|--------|----------|-----------|
| Simple | 1 | 0 | 0 |
| Promedio | 2 | 0 | 0 |
| Complejo | 3 | 11 | 33 |

Tabla 4.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Total 33.

UAW=33.

➤ **Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)**

| Tipo Caso de Uso | Descripción | Factor | #Casos de Uso | Resultado |
|------------------|----------------------|--------|---------------|-----------|
| Simple | 1-3 Transacciones | 5 | 2 | 10 |
| Medio | 4-7 Transacciones | 10 | 2 | 20 |
| Complejo | +8 Transacciones | 15 | 7 | 105 |

Tabla 4.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Total 135.

UUCW= 135.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UUCP=UAW+UUCW.

UUCP = 33+135

UUCP= 168

4.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Después de tener los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se procede a ajustar mediante la siguiente

ecuación: **UCP = UUCP x TCF x EF**

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

➤ **Factor de complejidad técnica (TCF)**

| Factor | Descripción. | Peso | Valor asignado | Comentario | $\Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$ |
|--------------|---|------|----------------|------------|---|
| T1 | Sistema distribuido. | 2 | 4 | | 8 |
| T2 | Objetivos de performance o tiempo de respuesta. | 1 | 3 | | 3 |
| T3 | Eficiencia del usuario final. | 1 | 3 | | 3 |
| T4 | Procesamiento interno complejo. | 1 | 3 | | 3 |
| T5 | El código debe ser reutilizable. | 1 | 5 | | 5 |
| T6 | Facilidad de instalación. | 0.5 | 4 | | 2 |
| T7 | Facilidad de uso. | 0.5 | 4 | | 2 |
| T8 | Portabilidad. | 2 | 4 | | 8 |
| T9 | Facilidad de cambio. | 1 | 3 | | 3 |
| T10 | Concurrencia. | 1 | 0 | | 0 |
| T11 | Incluye objetivos especiales de seguridad. | 1 | 5 | | 5 |
| T12 | Provee acceso directo a terceras partes. | 1 | 0 | | 0 |
| T13 | Se requieren facilidades especiales de entrenamiento. | 1 | 1 | | 1 |
| TOTAL | | | | 41 | |

Tabla 4.3 Factor de complejidad técnica (TCF).

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 \times \Sigma (\text{Peso}_i \times \text{Valor}_i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 \times 41$$

TCF=1.01

➤ **Para calcular Factor Ambiente (EF)**

| Factor | Descripción | Peso | Valor asignado | Peso* Valor |
|--------|---|------|----------------|-------------|
| E1 | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado. | 1.5 | 4 | 6 |
| E2 | Experiencia en la aplicación. | 0.5 | 4 | 2 |
| E3 | Experiencia en orientación a objetos. | 1 | 4 | 4 |
| E4 | Capacidad del analista líder. | 0.5 | 5 | 2.5 |
| E5 | Motivación. | 1 | 4 | 4 |
| E6 | Estabilidad de los requerimientos. | 2 | 4 | 8 |
| E7 | Personal part-time. | -1 | 4 | -4 |
| E8 | Dificultad del lenguaje de programación. | -1 | 3 | -3 |
| TOTAL | | | 19.5 | |

Tabla 4.4 Cálculo del Factor Ambiente (EF).

EF = 1.4 - 0.03 x Σ (Peso x Valor asignado)

EF=1.4-0.03*19.5.

EF= 1.4-0.585

EF=0.815

Finalmente, los Puntos de Casos de Uso ajustados resultan:

UCP = UUCP x TCF x EF

UCP= 168* 1.01*0.815

UCP= 138.28

3.3 Calcular esfuerzo de FT Implementación

E = UCP * CF

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: Factor de conversión.

➤ **Para calcular CF**

CF= 20 Horas-Hombres.

E= UCP*CF

E= 138.28*20 Horas-Hombres.

E= 2765.7

E= 2766

Se considera que este esfuerzo representa un porcentaje del esfuerzo total del proyecto, de acuerdo a los valores porcentuales de la tabla para la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto se obtiene:

| Actividad | Porcentaje | Horas-Hombre |
|--------------------------------|------------|--------------|
| Análisis | 10% | 692 |
| Diseño | 20% | 1384 |
| Programación. | 40% | 2766 |
| Prueba. | 15% | 1037 |
| Sobrecarga (otras actividades) | 15% | 1037 |
| Total | 100% | 6916 |

Tabla 4.5 Cálculo del Factor de Conversión (CF).

Esfuerzo Total (horas-hombres) 6916

Si dos personas trabajan 40 horas promedio en una semana el proyecto se puede terminar en aproximadamente 86 semanas.

4.3 Conclusiones

En el desarrollo de este capítulo se demostró la eficiencia de uno de los métodos para capturar la funcionalidad de un sistema, la especificación de los requerimientos mediante Casos de Uso.

Este hecho se puede apreciar en algunas metodologías actuales ampliamente difundidas, como el Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process) o Métrica Versión 3 (Ministerio de Administraciones Públicas de España), en las cuales se propone especificar la funcionalidad de los sistemas mediante la utilización de Casos de Uso, precisamente la metodología utilizada a lo largo del presente trabajo.

CONCLUSIONES GENERALES

La investigación realizada permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- El análisis y diseño de las funcionalidades expuestas propició una vía de solución que ayudará al desarrollo del proceso de Reservación de Transporte Estudiantil en la Universidad.
- La actualidad del problema al que se le dio solución exigió la consulta de conceptos y comparaciones con otros sistemas existentes que gestionan reservaciones pero no cumplen con las condiciones requeridas para la gestión del pase estudiantil en la Universidad.
- El resultado de este trabajo proporciona una visión más ampliada y detallada de los requerimientos del sistema de Reservación de Transporte Estudiantil de la Universidad.

Por todo lo anterior se concluye que los objetivos propuestos para el presente trabajo han sido cumplidos satisfactoriamente. Se incluyen una serie de recomendaciones que deben tenerse en cuenta para el trabajo futuro.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al proyecto Servicios Comunitarios:

- Realizar los restantes flujos de trabajo que propone la metodología utilizada, RUP, llegando a implementar las funcionalidades que se han propuesto para la implementación de un sistema que facilite gestionar la transportación estudiantil en la Universidad.
- Publicar este documento de trabajo para que sirva de material de estudio a investigaciones futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernández, V. and Alarcón (2006). Desarrollo de sistemas de información: una metodología de modelado.

Garrido, J. S. C. Arquitectura y diseño de sistemas web modernos. Revista de Ingeniería Informática del CIIRM 6.

Graells, D. P. M. (2000). "LAS TIC Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD..." from <http://dewey.uab.es/PMARQUES/tic.htm>.

Laman, C. (1999). UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.

Senn, J. A. (1990). Análisis y Diseño de Sistema de Información.

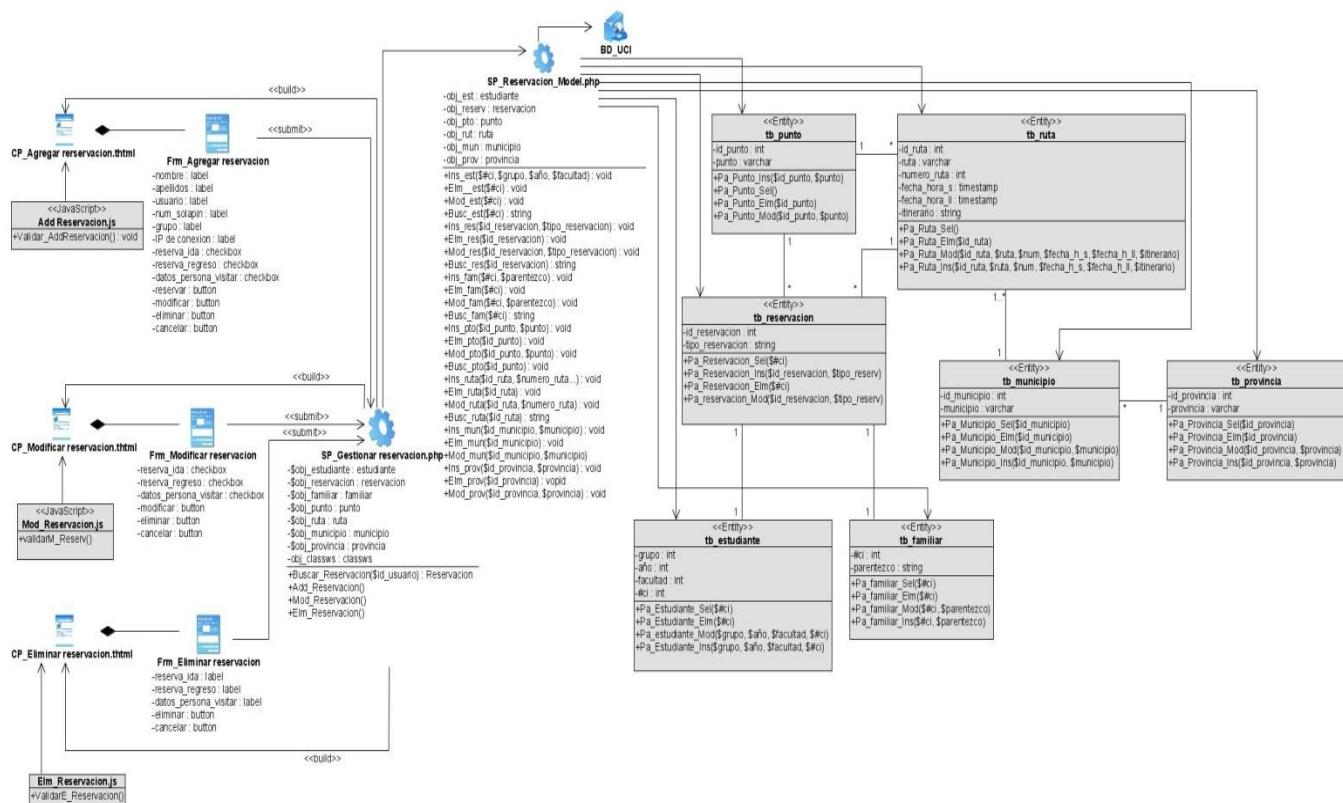
Senn, J. A. (1992). "El analista de sistemas y el paradigma estructurado." 11.

TRABAJOS CITADOS

1. Schmuller, Joseph. Aprendiendo UML en 24 horas. España : s.n., 2001-2008.
2. Jesús García Molina, M. José Ortín, Begoña Moros, Joaquín Nicolás, Ambrosio Toval. De los Procesos del Negocio a los Casos de Uso. [Cited: Febrero 22, 2008.] <http://scholar.google.com.cu>.
3. Dapena, Martha D. Delgado. Definición del modelo del negocio y del dominio utilizando Razonamiento Basado en Casos.[Cited: Enero 24, 2008.] <http://dialnet.unirioja.es>. ISSN 0717-4195.
4. FrameWork para PHP orientado a objetos.[Cited: Noviembre 22, 2007.]
5. Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. [Cited: Diciembre 15, 2007.]
6. Pérez, Javier Sánchez. Proceso Unificado de Desarrollo de Software. [Cited: Marzo 11, 2008.] <http://www2.dis.ulpg.es>.
7. María José Ortín, Jesús García Molina, Begoña Moros, Joaquín Nicolás. El Modelo del Negocio como base del modelo de requisitos. [Cited: Marzo 07, 2008.]
8. Rolando Alfredo Hernández León, Sayda Coello González. EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. 2002. [Cited: Marzo 03, 2008.] ISBN: 959-16-0343-6.
9. S.Spressman, Roger. Ingeniería de Software un enfoque práctico. 2000. [Cited: Diciembre 14, 2007.] <http://biblioteca.uci.cu>.
10. Pavón, Eduardo León. Visula paradigm, una herramienta de lo más útil. Abril 2, 2007. . [Cited: Noviembre 28, 2007.] <http://slion2000.blogspot.com>.
11. Colectivo. *Fase de Inicio. Flujo de Análisis y Diseño. Modelo de Análisis.*2008. [Cited: Enero 09, 2008.] <http://teleformación.uci.cu>.
12. —. Sistema de Reserva y reconfirmaciones Cubana de Aviacion. 2005. [Cited: Diciembre 16, 2007.] <http://www.cubana.cu..>
13. —. Pase Masivo. 2007. [Cited: 12 12, 2007.] <http://smasiva.uci.cu>.
14. —. Reservación Pase de Fin de semana. 2006. [Cited: 12 11, 2007.] <http://pase.uci.cu>.
15. —. The Manual CakePHP. 2005. [Cited: 11 22, 2008.] <http://manual.cakephp.org>.
16. Larman, Craig. UML y Patrones.Introducción al Análisis y Diseño orientado a objetos. [Cited: 02 23, 2008.] <http://biblioteca.uci.cu>.
17. Alarcon, Vincen fernandez. *Desarrollo de sistemas de información:: una metodología de modelado.* s.l. : Edition upc, 2006. ISBN 8483018624.

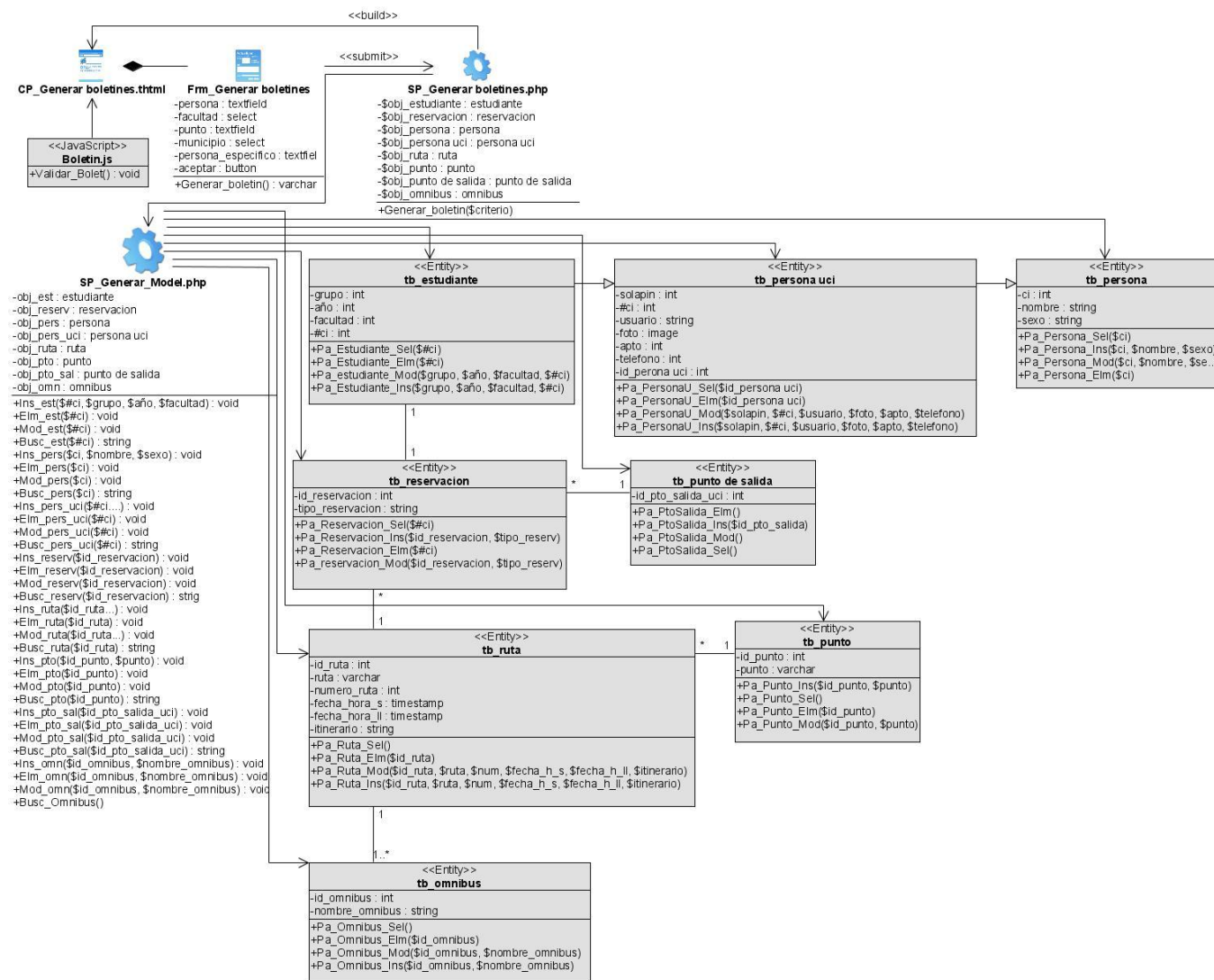
ANEXOS

Gestionar reservación



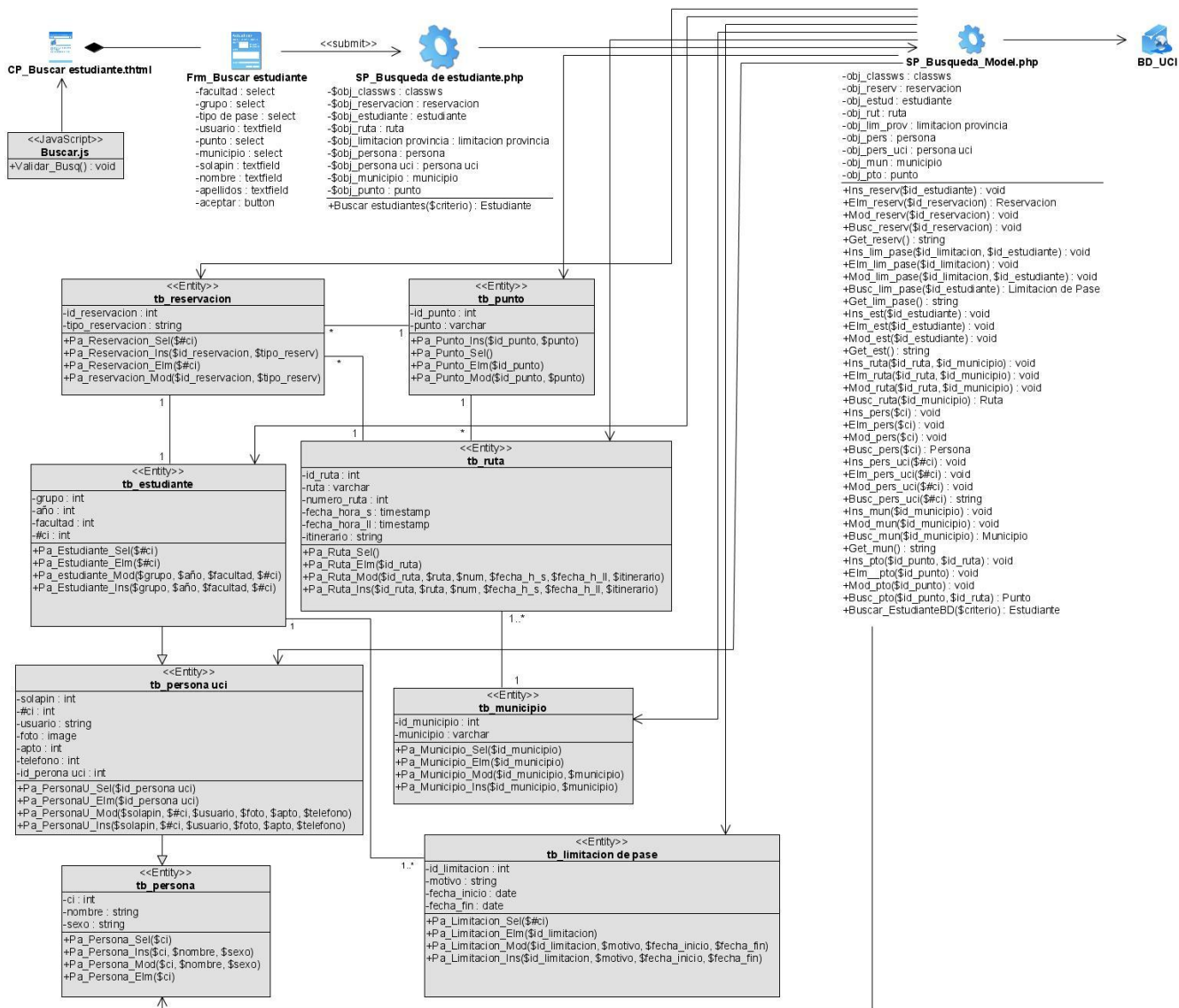
Anexo 1 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar reservación.

Generar boletines



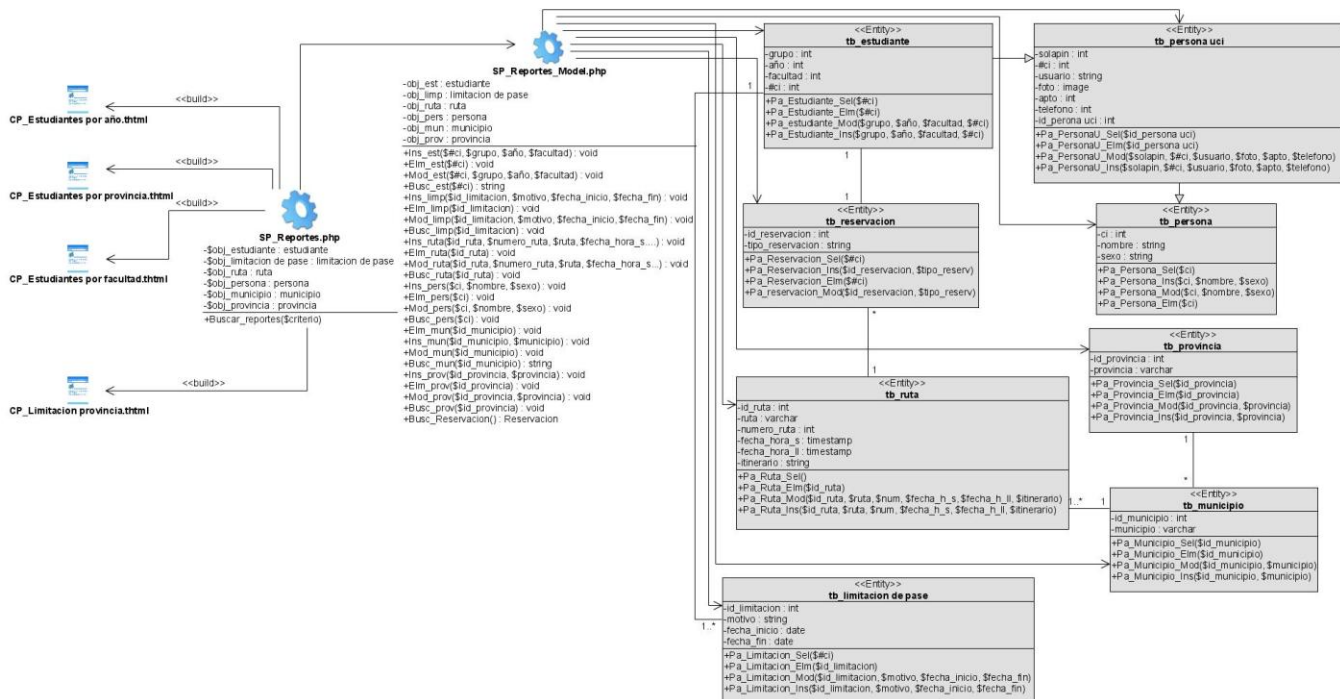
Anexo 2 Diagrama de clases del diseño CU: Generar boletines.

Buscar estudiantes



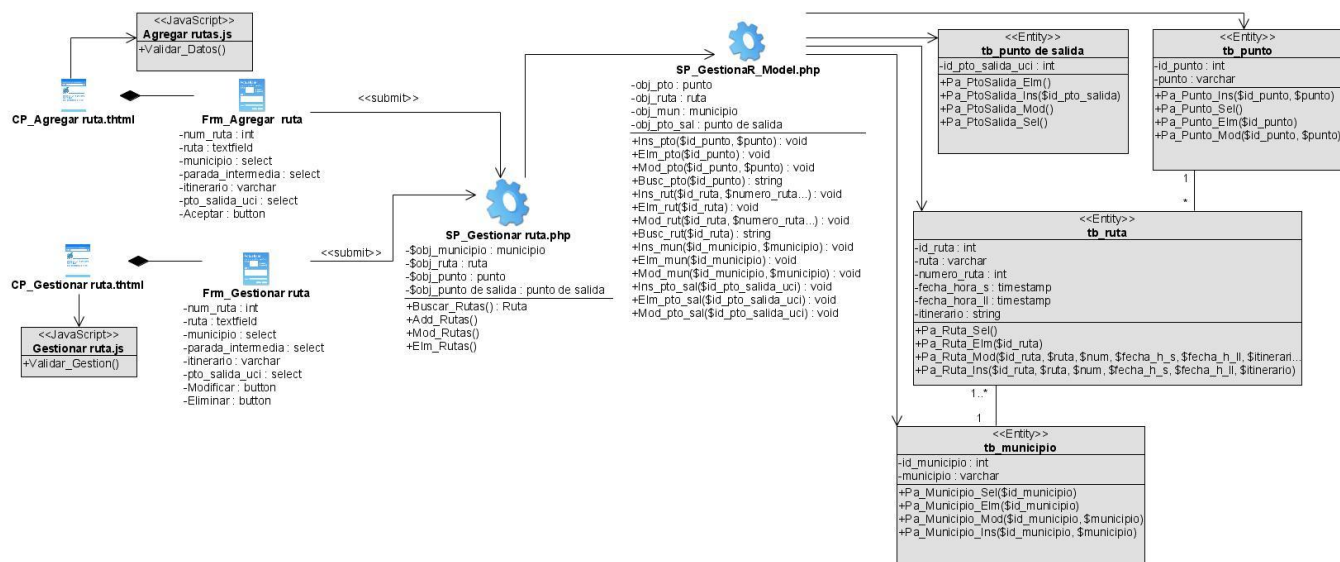
Anexo 3 Diagrama de clases del diseño CU: Buscar estudiantes.

Generar reportes



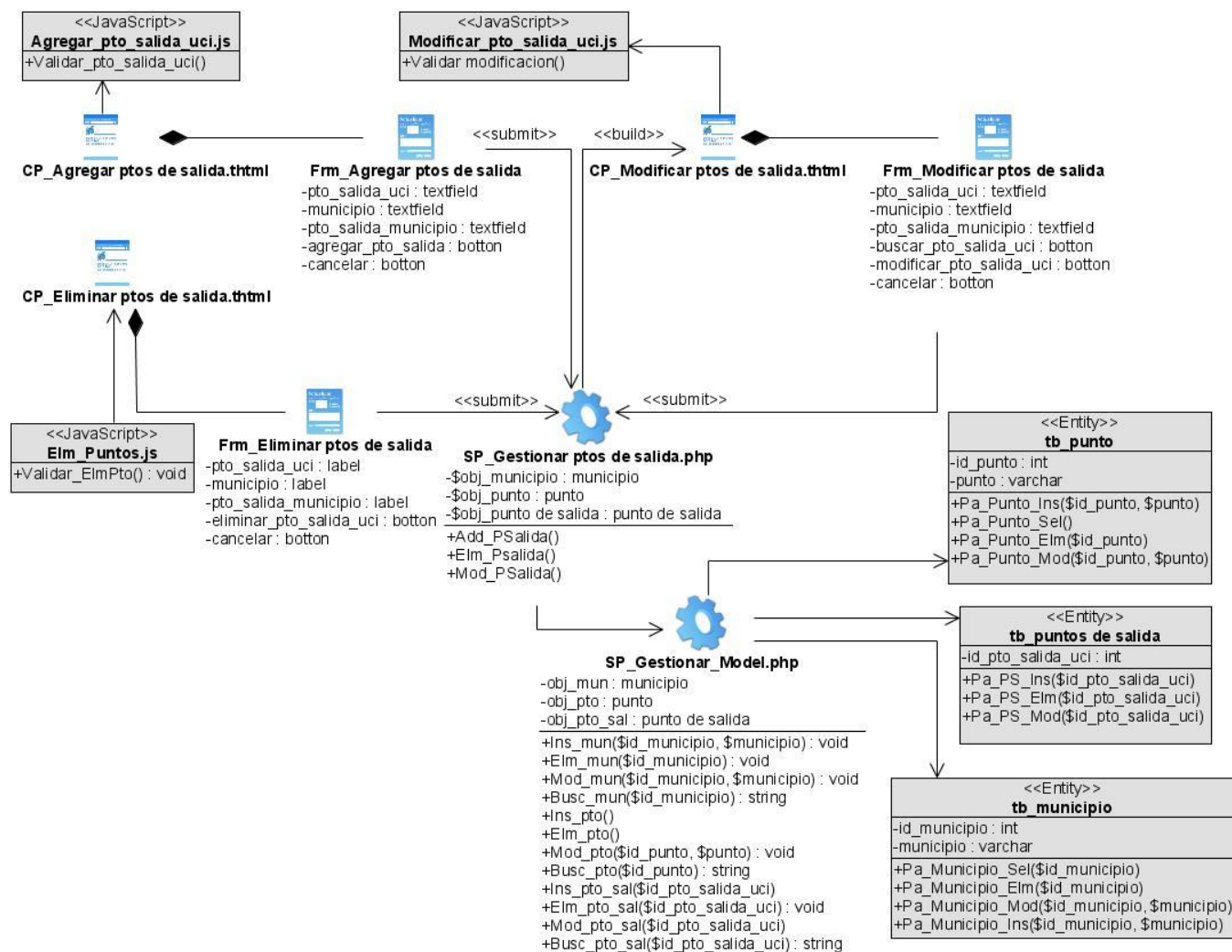
Anexo 4 Diagrama de clases del diseño CU: Generar reportes.

Gestionar rutas



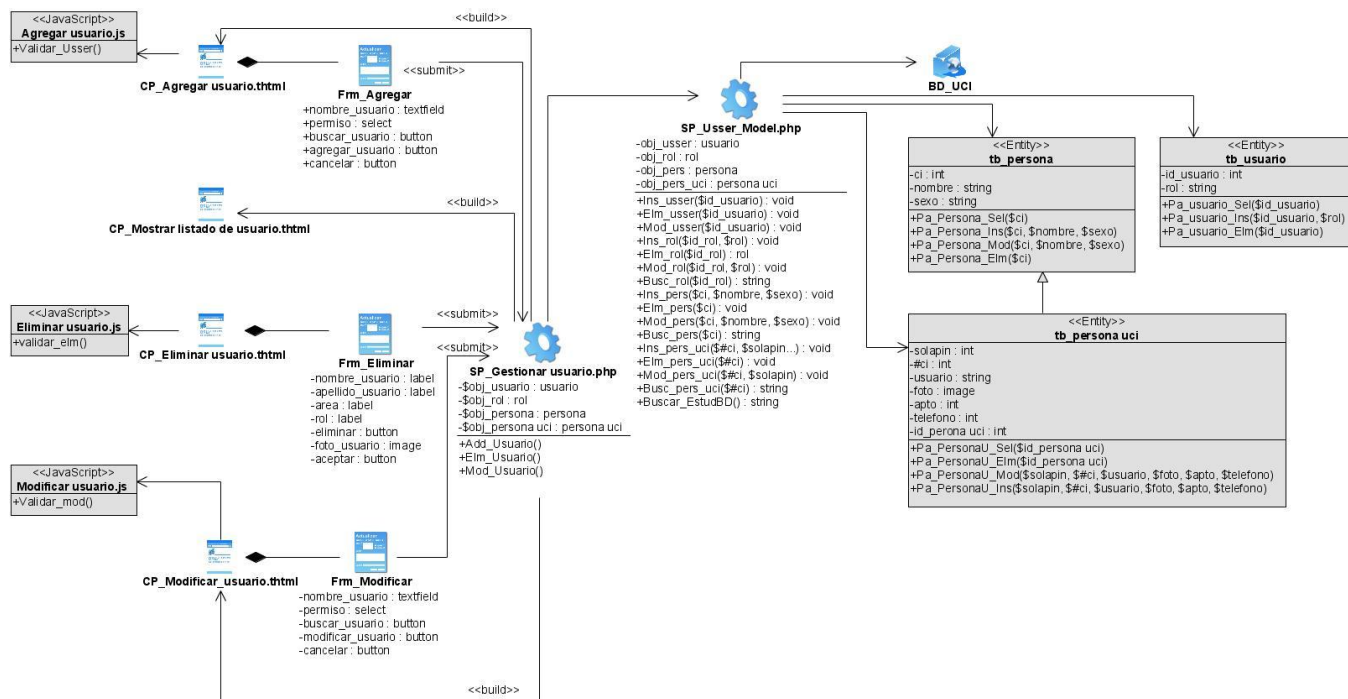
Anexo 5 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar rutas.

Gestionar puntos de salida



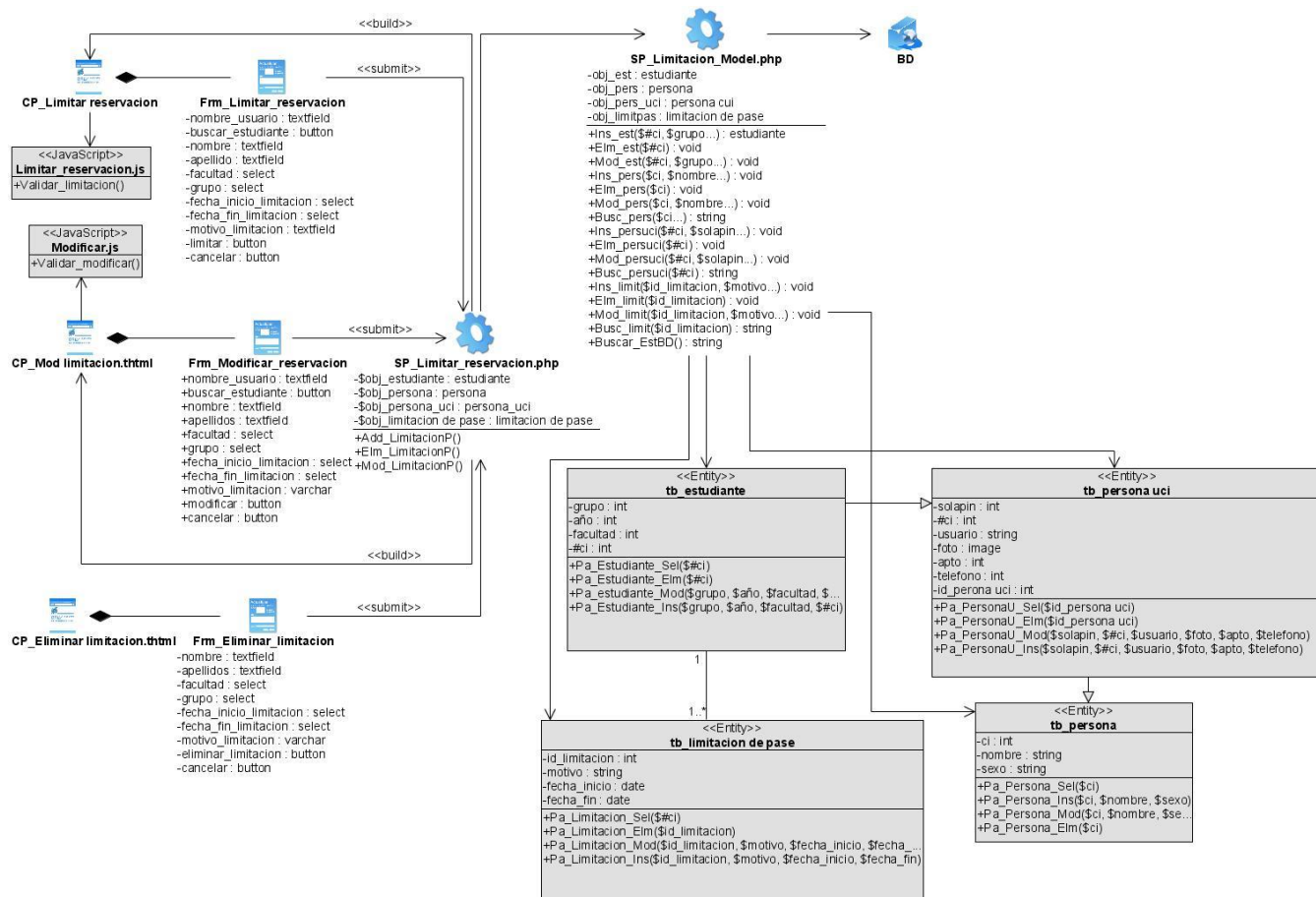
Anexo 6 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar puntos de salida.

Gestionar usuario



Anexo 7 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar usuario.

Limitar reservación de pase



Anexo 8 Diagrama de clases del diseño CU: Limitar reservación de pase.

GLOSARIO

CakePHP: Entorno de desarrollo basado en la arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) que permite la creación de aplicaciones web robustas.

GRASP: Patrones Generales de Software para la Asignación de Responsabilidades.

HTML: (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) Lenguaje basado en marcas o etiquetas diseñado para la creación y publicación de páginas web. HTML es una sintaxis para definir los elementos que se quieren mostrar en una página.

HTTP: (Protocolo de transferencia de hipertexto) Es el protocolo para mover los archivos de hipertexto por Internet y requiere de un programa para el cliente. Es un sistema de comunicación que permite la visualización de páginas Web, desde un navegador.

Interfaz: Frontera convencional entre dos sistemas o dos unidades, que permite intercambio de informaciones.

Interfaz de usuario: Interfaz a través de la cual un usuario interactúa con un sistema.

MVC: (Modelo-Vista-Controlador) Patrón arquitectónico desarrollado para interfaces gráficas que resalta la importancia de una separación clara entre la presentación de datos y la lógica de negocio de una aplicación.

PERL: Lenguaje de propósito general para el desarrollo Web, programación en red, desarrollo de GUI y administración de Sistemas.

UML: "Unified Modeling Language". Lenguaje gráfico que brinda un vocabulario y reglas para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema utilizando el enfoque orientado a objetos.

Visual Paradigm: Herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que permite realizar ingeniería tanto directa como inversa. Utiliza UML como lenguaje de modelado y RUP como base de desarrollo.

Web Services: (Servicio Web) Colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

XML: Lenguaje Extensible de Marcado usado para representar casi cualquier tipo de datos, se usa típicamente para enviar la información entre los programas. La estructura de un fichero XML normalmente se define por su DTD (Definición de Tipo de Documento) o XSD (Definición de Esquema XML).