

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS  
Facultad 9



# *Sistema Informativo a clientes en Estaciones ASTRO*

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

*Autores: Claritza Sánchez Veranes  
Maykel López Oliva*

*Tutor: Ing. Alexey Díaz Domínguez*

*Asesor: Lic. Vero Edilio Rodríguez Orrego*

*Ciudad de la Habana, Julio de 2007*

*“Año 49 de la Revolución”*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

Claritza Sánchez Veranes

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

Maykel López Oliva

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

Ing. Alexey Díaz Domínguez

## DATOS DE CONTACTO

**Ing. Alexey Díaz Domínguez.** Instructor Recién Graduado. Facultad 9. Universidad de las Ciencias Informáticas. Actualmente está cumpliendo misión en Venezuela.

Email: [adiazdo@uci.cu](mailto:adiazdo@uci.cu)

[alex250782@gmail.com](mailto:alex250782@gmail.com)

**Lic. Vero Edilio Rodríguez Orrego.** Vicedecano de Formación Facultad 9. Universidad de las Ciencias Informáticas.

Teléfono: 837-2583

Email: [vero@uci.cu](mailto:vero@uci.cu)

## OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma titulado “Sistema Informativo a clientes en Estaciones ASTRO”, fue desarrollado en el Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus ASTRO. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

Totalmente \_\_\_\_\_

Parcialmente en un \_\_\_\_\_ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Y para que así conste, se firma la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Representante de la entidad

\_\_\_\_\_  
Cargo

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Cuño

## OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

**Título:** Sistema Informativo a clientes en Estaciones ASTRO.

**Autores:** Claritza Sánchez Veranes y Maykel López Oliva.

A los estudiantes Claritza Sánchez Veranes, Maykel López Oliva, que pertenecen a la facultad 9 de la Universidad de las Ciencias Informáticas, se les asignó la responsabilidad de buscar una solución dirigida al Sistema Informativo a clientes en la Estación Central ASTRO. Los resultados de su investigación se plasman en el documento entregado y sentaron las bases para el desarrollo de una herramienta de software que diera respuesta a las problemáticas existentes en el sistema de Información actual.

La Solución descrita en el trabajo de diploma será vital para organizar de forma homogénea el sistema de información de las demás terminales de ASTRO, contando con mejoras significativas en la mayoría de los puntos expuestos, además deja como base la documentación del mismo y todo el análisis realizado para futuras mejoras y actualizaciones.

Durante la labor investigativa demostraron habilidades y conocimientos presentes en su formación, como la capacidad para asimilar nuevos contenidos, independencia y responsabilidad. El documento de tesis muestra una buena estética, redacción, ortografía y una adecuada calidad científica técnica acorde con el estado del arte de la materia.

Por todo lo anteriormente expresado considero que los estudiantes Claritza Sánchez, Maykel López Oliva están aptos para ejercer como Ingeniero en Ciencias Informáticas; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de 5 puntos.

---

Ing. Alexey Díaz Domínguez

---

Fecha

*El mundo necesita:*

*-Hombres que sean sinceros y honrados en lo más íntimo de sus almas*

*-Hombres que no teman dar al pecado el nombre que le corresponde*

*-Hombres que no se vendan ni se compren*

*-Hombres que se mantengan de parte de la justicia aunque se desplomen los cielos.*

*ELENA DE WHITE*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradecemos a la Revolución, a Fidel y a la UCI, por dejarnos formar parte de este proyecto futuro.

A los profesores que nos ayudaron a formarnos a lo largo de toda la carrera, en especial al profesor Febe, que siempre nos ha brindado su apoyo incondicional. A la profe Zoraida, Ana Luisa.

A Jose, por ser parte de nuestro equipo y habernos ayudado tanto. A mis compañeros de aula: Aniuska, el Wiri, el Pepy, el Yordan, Nilbert, Mandy, Yamiskel, y todos en general.

A todos aquellos que de una forma u otra han contribuido con la realización de este trabajo tan importante.

A todos,

GRACIAS.

A mis padres, por el amor que me expresan, por confiar en mí y guiarme.

A mi mamita querida, que siempre está allí para todo, por cuidarme, apoyarme y demostrarme el camino correcto.

A mi hermana, por ser tan buena conmigo, ayudarme y quererme.

A mi tía Silvia por su cariño.

A mi abuelita Ernestina, que aunque ya no esté entre nosotros, le hubiera gustado mucho ver este momento.

A mi familia, amigos, y todos los que me dieron siempre su ayuda cuando la necesité.

A mi mamá, mi padre, y mi hermana, por ser las personas que más quiero en la vida, por brindarme su apoyo en todo momento, por cuidarme, educarme y mostrarme el camino correcto.

A mi abuelo Pancho, que aunque el destino se lo llevó de un tirón, siempre será mi ejemplo de “Hombre de bien”...

A mi familia de locos, mis amigos, y todos los que de una forma u otra contribuyeron a que hoy yo me esfuerce en ser, un “Hombre de bien”.

**Claritza**

**Maykel**

***A nuestros padres...***



## **RESUMEN**

En la actualidad, el manejo de la información es fundamental para cualquier empresa. El Sistema Informativo a clientes es una herramienta necesaria para el flujo de la información en estaciones ASTRO, es una fuente de información que proporciona a los clientes los aspectos básicos de la entrada y salida de los ómnibus a la estación.

El presente trabajo consiste en el desarrollo de una nueva versión del software que represente las principales funcionalidades del Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO. El mismo tiene como objetivo principal suplir las inconsistencias del Sistema Informativo a clientes, existente actualmente en la estación Central, además de propiciar la distribución de dicho sistema hacia la demás estaciones ASTRO del país.

Para llevar a cabo este proyecto se siguieron los pasos que proponen el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). El sistema está implementado en tecnologías de punta como .NET, utilizando específicamente el lenguaje C#. Se siguió para su diseño una arquitectura de tres capas. Para el almacenamiento de datos se puso en marcha un servidor de MySQL.

Palabras claves: Información, sistema informativo, gestión de la información.

ÍNDICE

**Capítulo 1. Fundamentación Teórica**..... 6

1.1 Introducción..... 6

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema..... 6

1.3 Objeto de Estudio..... 9

1.3.1 Descripción General ..... 9

1.3.2 Descripción actual del dominio del problema ..... 11

1.3.3 Situación Problemática..... 12

1.4 Análisis de otras soluciones existentes ..... 13

1.5 Conclusiones..... 15

**Capítulo 2. Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar** ..... 17

2.1 Introducción..... 17

2.2 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Cuba..... 17

2.3 La Tecnología cliente-servidor ..... 19

2.4 Arquitectura de tres capas..... 20

2.5 Lenguajes de Programación..... 21

2.6 Sistemas Gestores de Base de Datos..... 23

2.7 Fundamentación de la selección del lenguaje a utilizar..... 25

2.8 Fundamentación de la selección del Sistema de Gestión de Bases de Datos..... 26

2.9 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte de la modelación de la solución propuesta..... 27

2.10 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución..... 28

2.11 Otras herramientas utilizadas..... 30

2.12 Conclusiones..... 31

**Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta**..... 32

3.1 Introducción..... 32

---

3.2	Modelo de Negocio .....	32
3.2.1	Breve descripción de los procesos de negocio .....	32
3.2.2	Actores y trabajadores del negocio .....	33
3.2.3	Diagrama de Casos de Uso del Negocio .....	37
3.3	Modelo del Sistema .....	45
3.3.1	Requerimientos del Sistema.....	45
3.3.2	Descripción de los actores.....	50
3.3.3	Casos de Uso del Sistema .....	52
3.3.4	Descripción de los Casos de uso del sistema .....	54
3.4	Conclusiones.....	83
<b>Capítulo 4.</b>	<b>Construcción de la solución propuesta .....</b>	<b>84</b>
4.1	Introducción.....	84
4.2	Diagramas de Clases .....	84
4.2.1	Vista de Gestión del Modelo.....	84
4.2.2	Diagrama de Clases del Diseño. Subsistema Lógica del Negocio .....	86
4.3	Principios de diseño.....	87
4.4	Estándares de codificación.....	87
4.5	Diseño de la Base de Datos .....	89
4.5.1	Diagrama de Clases Persistentes .....	89
4.5.2	Modelo de Datos .....	90
4.6	Modelo de Despliegue.....	91
4.7	Modelo de Implementación.....	92
4.7.1	Diagrama de componentes. Paquete de Negocio .....	93
4.8	Conclusiones.....	94
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>95</b>	
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>96</b>	
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>97</b>	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>98</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>100</b>	
<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>	

**FIGURAS**

Figura 1. Tecnología Cliente\_Servidor ..... 20

Figura 2. RUP en Dos Dimensiones ..... 29

Figura 3. Diagrama de Casos de Uso del Negocio ..... 38

Figura 4. Modelo de Objetos del Negocio ..... 44

Figura 5. Diagrama de Casos de Uso del Sistema..... 53

Figura 6. Vista de Gestión del Modelo..... 85

Figura 7. DCD. Subsistema Lógica del Negocio..... 86

Figura 8. Diagrama de Clases Persistentes ..... 90

Figura 9. Modelo de Datos ..... 91

Figura 10. Modelo de Despliegue..... 92

Figura 11. Vista de Gestión de Implementación ..... 93

Figura 12. Diagrama de Componentes. Paquete Negocio..... 94

Figura 13. Diagrama de Actividad: CU Reportar Disponibilidad de Ómnibus..... 101

Figura 14. Diagrama de Actividad: CU Reportar Arribo de Ómnibus ..... 102

Figura 15. Diagrama de Actividad: CU Actualizar Sistema ..... 103

Figura 16. Diagrama de Actividad: CU actualizar Programación de Rutas..... 104

Figura 17. Diagrama de Actividad: CU Mostrar Información..... 105

Figura 18. DCD. Paquete Ventanas..... 106

Figura 19. DCD. Subpaquete Ventanas\_Admin ..... 107

Figura 20. DCD. Paquete Pantallas ..... 108

Figura 21. DCD. Subsistema Acceso a Datos..... 108

Figura 22. Diagrama de componentes. Paquete de Presentación ..... 109

Figura 23. Diagrama de componentes. Paquete de Datos ..... 110

**TABLAS**

Tabla 1. Actores del Negocio .....	34
Tabla 2. Trabajadores del Negocio .....	35
Tabla 3. Descripción Textual CUN: Reportar Disponibilidad de Ómnibus.....	39
Tabla 4. Descripción Textual CUN: Reportar Arribo de Ómnibus.....	40
Tabla 5. Descripción Textual CUN: Actualizar Sistema.....	41
Tabla 6. Descripción Textual CUN: Actualizar Programación de Ruta .....	41
Tabla 7. Descripción Textual CUN: Mostrar Información .....	42
Tabla 8. Actores del Sistema .....	51
Tabla 9. Descripción Textual CUS: Autenticarse.....	54
Tabla 10. Descripción Textual CUS: Gestionar Pantalla Instructiva.....	56
Tabla 11. Descripción Textual CUS: Gestionar Mensaje .....	58
Tabla 12. Descripción Textual CUS: Gestionar Ruta .....	60
Tabla 13. Descripción Textual CUS: Mostrar Pantalla.....	72
Tabla 14. Descripción Textual CUS: Gestionar Pantalla Instructiva para el Sistema.....	75
Tabla 15. Descripción Textual CUS: Gestionar Programación de Ruta .....	77
Tabla 16. Descripción Textual CUS: Administrar Aplicación .....	81
Tabla 17. Estándares de Codificación a Nivel de Interfaz de Usuario .....	89

### **INTRODUCCIÓN**

La política oficial para el transporte en Cuba se distingue por la búsqueda de una mayor racionalidad e integración, con énfasis en la eficiencia en la actividad de carga y traslado de pasajeros. La organización rectora de la política del transporte en el país, que interviene en el control y ejecución de la transportación de cargas y pasajes es el Ministerio del Transporte. Es un Organismo de la Administración Central del Estado, subordinado al Consejo de Ministros. Como rector de la actividad, ejerce las funciones rectoras en el transporte para los restantes Organismos de la Administración Central del Estado. Dentro de los grupos empresariales subordinados al Ministerio del Transporte, está el Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus ASTRO.

El Grupo Empresarial ASTRO es el perfeccionamiento de la conocida Empresa de Ómnibus Interprovinciales que fue creada en 1976, posteriormente en el año 1996 cambio su nombre a Empresa de Ómnibus Nacionales, en el año 1998 se rediseña su objeto social, se extingue esta y surge la Asociación de Transporte por Ómnibus Nacionales ASTRO, que por último en el año 2001 adquiere su identificación actual, Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus ASTRO. Como parte organizacional del grupo está La Casa Matriz que tiene como función principal, servir como rectora y receptora de toda la información necesaria para el desarrollo del grupo compuesto por 22 empresas. (MESA 2005)

La demanda creciente de la información sobre diversos aspectos del funcionamiento interno de la Estación de Ómnibus ASTRO motiva a que se fundamente e implemente de una manera eficaz el Sistema Informativo de dicha entidad. El interés de los diferentes usuarios (clientes) por la información obedece principalmente a que permite conocer aspectos importantes del sistema de entrada y salida de los ómnibus.

La empresa necesita de un sistema de información que le permita alcanzar su buen funcionamiento y desarrollo. Esta información debe ser correcta y actual, debe cubrir las necesidades del cliente, y además, tiene que estar disponible cuando éste lo precise.

El Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus ASTRO cuenta hoy en día con una aplicación que pretende recopilar la información planificada en el transcurso de cada mes. Dicha planificación recoge: Provincia de origen/destino, hora de salida/llegada de los ómnibus, días de la semana que tienen efecto los viajes, estado de la salida y el número del ómnibus. Sin embargo este sistema tiene algunas dificultades:

- El sistema de información tiene cuatro pantallas (Próximas Salidas, Próximos Arribos, Salidas Atrasadas, Arribos Atrasados):
  - El tiempo de cambio entre pantallas es muy extenso
  - No se establece un sistema de prioridades para las pantallas según la necesidad de mostrar en tiempo la información que se corresponde con la acción inmediata.
  - No cuenta con la pantalla de Próximos Servicios (Ómnibus en tránsito) que aunque no es necesaria para la estación Central, estandariza el producto de software.
- La aplicación presenta deficiencias en la generación de la secuencia de los días del mes, según la metodología de días pares e impares (día 31 impar la aplicación procede día 1ero par).
- Presenta problemas de accesibilidad a la base de datos ya que la misma no se encuentra físicamente sobre un servidor central al que se pueda acceder por el personal autorizado y hacer actualizaciones de última hora en la planificación establecida previamente.
- El software que posee la entidad no tiene la documentación correspondiente a la Ingeniería del Software que respalde cada una de sus funcionalidades y que permitan darle mantenimiento y seguimiento según las nuevas necesidades de la empresa.
- Además, el software es una aplicación cerrada, que no cuenta con los instaladores correspondientes, lo que impide que se extienda su uso en las restantes estaciones de la empresa en el país.

Por todo lo antes expuesto se propone realizar la investigación a partir del siguiente **Problema**: Deficiencias en la funcionalidad, manejo y control del Sistema Informativo a clientes que brinda la Estación Central ASTRO.

El **Objeto de estudio** de este trabajo lo constituye: Proceso de Gestión de la Información a clientes en estaciones ASTRO. De ello se deriva que el **Campo de acción** es: El proceso informativo a clientes de la Estación Central ASTRO.

Para dar solución al problema se propone como **Objetivo General**: Desarrollar una nueva versión del Sistema Informativo a clientes, a partir de la solución propuesta, encaminado a suplir las inconsistencias del Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO.

La **Idea Central a defender** es: Con la creación de una aplicación informática que permita mejorar el Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO se logrará un mejor funcionamiento en el servicio, ganándose en la calidad expositiva de la información y por consiguiente la satisfacción del cliente.

Dentro de las **tareas** a realizar en la investigación están:

1. Investigación de sistemas informativos y las tecnologías que sustentan la existencia de aplicaciones informáticas similares, tanto a nivel nacional como internacional.
2. Análisis de la documentación y de la aplicación existente del Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO.
3. Determinación de alternativas de solución.
4. Desarrollo del modelado de la aplicación utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelación (UML).
5. Desarrollo de una nueva versión de la aplicación que represente las principales funcionalidades del sistema.
6. Elaboración del Informe de Tesis y Defensa.



Los **métodos científicos** utilizados para dar cumplimiento a las tareas investigativas son:

### Métodos teóricos:

*Inductivo – Deductivo:* Se utiliza para determinar alternativas de solución a partir de los procesos internos de la empresa y las inconformidades encontradas en el sistema existente por parte de los trabajadores y clientes de la entidad.

*Histórico \_ lógico:* Se utiliza en la descripción de los elementos fundamentales del sistema informativo a clientes.

### Métodos Empíricos:

*Entrevista – Encuesta:* Posibilita la recopilación de información con el propósito de obtener datos que permitan mejorar la calidad del trabajo desarrollado.

*Consulta a especialistas:* Se utiliza para obtener de aquellas personas que tienen pleno conocimiento del sistema a tratar, los aspectos más importantes que ayuden a la implementación del mismo.

## **Estructuración del contenido**

**Capítulo 1** “Fundamentación teórica”: En este capítulo se exponen aquellos conceptos asociados al dominio del problema que ayudan al mejor entendimiento del negocio actual. Se describe el entorno donde coexiste el negocio y se desarrolla una explicación exhaustiva de la situación problemática. Además se hace un estudio de otras soluciones existentes que de forma parcial o totalmente brinden respuesta al problema planteado.

**Capítulo 2** “Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar”: Se explican las metodologías, los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

**Capítulo 3** “Presentación de la solución propuesta”: Se hace un estudio de los procesos de negocio y se describe a través del Modelo de Negocio, cómo ocurren dichos procesos. Se

enumeran los requisitos funcionales y no funcionales y se hace la modelación del sistema propuesto.

**Capítulo 4** “Construcción de la solución propuesta”: Se especifican los principios de diseño adoptados. Incluye los diagramas de clases del diseño así como el modelo de datos para el diseño y el modelo de implementación.

**Capítulo 1**  
**Fundamentación Teórica**

**1.1 Introducción**

En este capítulo se describen aquellos elementos teóricos que de manera general sustentan y ayudan al mejor entendimiento del objeto de estudio de este trabajo. Se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema y se hace un análisis exhaustivo del entorno donde coexiste el negocio, con el objetivo de comprender la situación problemática existente en la organización.

**1.2 Conceptos asociados al dominio del problema**

Con los adelantos tecnológicos actuales, sobre todo en las tecnologías de la información y comunicaciones, es casi imposible que una empresa no haga uso de la información para el desarrollo de sus actividades cotidianas. La información es un recurso vital para toda organización y el buen manejo de esta es fundamental para cualquier empresa. Debe ser confiable y oportuna de manera que permita crear servicios con un alto grado de valor para los diferentes clientes de la empresa. Por su importancia en el contexto del problema a resolver, se analiza qué es la información, dejando reflejados dos conceptos que muestran claramente el término de información dentro del tema a tratar. Estos conceptos son:

1. Información: Acción y efecto de informar. Oficina donde se informa sobre algo. Es un conjunto organizado de datos, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno. (MICROSOFT®ENCARTA®. 2007)
2. Información: Conocimiento que el sujeto recibe o descubre (fortuitamente o a través de la investigación) y que representa o registra en cualquier forma para su posterior vínculo con

otros hechos y fenómenos / Material original, primario que consiste en la simple reunión de datos / Conjunto o totalidad de ciertos datos y hechos conocidos que se obtienen como resultado del análisis, síntesis y evaluación de otros datos / Los soportes en que se registra la información pueden ser el papel, por ejemplo un libro, o formatos electrónicos como un diskette, un CD-ROM. (CUBA)

Es fundamental para cualquier empresa proporcionar la información que pueda corresponder precisamente con las demandas o los requisitos del cliente. Para un mejor flujo de la información en la empresa se hace necesario contar con sistemas capaces de ofrecer la información de forma rápida, ordenada, y concreta. Para ello se debe analizar el término: Sistemas de Información.

1. Sistemas de Información: Los elementos que se expresan a continuación constituyen un Sistema de Información cuando en conjunto operan coordinadamente para alcanzar un objetivo determinado en la empresa.

Los elementos que conforman un Sistema de Información son cuatro: (DEPARTAMENTO CIENCIAS 2006)

- Información: Todo aquello (número, texto, imagen, voz) que el sistema captura, procesa, almacena y distribuye.
  - Personas. Gente que introduce, procesa y/o utiliza la información del sistema.
  - Tecnologías de Información y Comunicación: Hardware y software empleado en las tareas del sistema.
  - Técnicas de Trabajo. Métodos utilizados por las personas y las tecnologías para desempeñar su trabajo.
2. Sistemas de Información: Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Los sistemas de información cumplen tres objetivos básicos dentro de las organizaciones: (COHEN)
    - Automatizar Procesos.
    - Proporcionar Información que sirva de apoyo para la Toma de Decisiones.

- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Un sistema de información tiene que tener en consideración los requisitos de información de los usuarios. Es importante tener en cuenta que los servicios de información en la empresa deben responder a las características de las necesidades de información de los diferentes clientes. Como se puede observar, un sistema de información sería una herramienta muy útil para todas las empresas, con su aplicación se lograría obtener un mejor manejo de toda la información que se genere, para luego, poder utilizarla en el momento que sea necesario.

Después de haber analizado los conceptos de Información y Sistemas de Información, es oportuno mencionar lo que significa Sistema Informativo dentro del contexto del tema a tratar. Los autores consideran que un Sistema Informativo es aquel sistema que informa o sirve para dar noticia de algo en particular; en el que intervienen elementos tales como la información, las personas, las TIC y las técnicas de trabajo. En este caso, el Sistema Informativo de la Estación Central ASTRO, informa a los clientes el sistema de entrada y salida de los ómnibus. Este sistema sigue el objetivo de conectar al cliente con la fuente de información que necesita para satisfacer sus necesidades

Como se mencionó anteriormente, la importancia de la información en las empresas es cada vez mayor; por lo que se hace imprescindible lograr una buena gestión de ella. En los nuevos modelos de negocio, la gestión de la información adquiere importancia estratégica. A continuación se presentan dos conceptos sobre la gestión de la información; de donde, la definición más aceptada es la de Linda Woodman:

Según Linda Woodman, “La gestión de la información es todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta (DEPARTAMENTO CIENCIAS 2006)

Esta definición abarca los objetivos de la gestión de información, que son:

- Maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información
- Minimizar el costo de adquisición, procesamiento y uso de la información.
- Determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y económico de la información.
- Asegurar un suministro continuo de la información.

En un segundo concepto se plantea lo siguiente: la gestión de la información se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. (BUSTELO and AMARILLA 2001)

Por último, se considera relevante definir el término de Operadora dentro del dominio del problema a resolver. En colaboración con el cliente se determinó que, Operadora es, toda aquella persona que interactúa directamente con el Sistema Informativo de la Estación Central ASTRO. La Operadora es la encargada de realizar las actualizaciones del sistema según las necesidades de mostrar por pantalla la información de mayor prioridad en el momento de ejecución.

### **1.3 Objeto de Estudio**

#### **1.3.1 Descripción General**

ASTRO constituye un Grupo Empresarial cuyo objeto social consiste en la transportación de pasajeros por ómnibus nacionalmente, mediante rutas que cubren itinerarios fijos a través de todo el territorio nacional.

La existencia de terminales de primer orden en cada cabecera de provincia, clasificadas así por su flujo de pasajeros, requiere de sistemas informativos, prestos a operar con agilidad, transparencia y seguridad a la altura de los reclamos de la población.

El Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO está conectado a los diferentes monitores de televisión que se encuentran en la estación. Los monitores están distribuidos por los pasillos, salones de espera y otras áreas pertenecientes a la estación. El sistema está conformado por cuatro pantallas: Próximas Salidas, Próximos Arribos, Salidas Atrasadas y Arribos Atrasados.

En cada una de las pantallas, además de la información de las diferentes rutas, aparecen tanto la fecha como la hora, además en cualesquiera de ella pueden aparecer mensajes eventuales que brinden información de otra índole como por ejemplo acerca de la hora de salida de determinado tren, etc.

En la pantalla de Próximas Salidas aparece el destino del ómnibus, así como la hora programada para la salida, la real, a que hora llega a su destino, el número del ómnibus y por la puerta que tiene que ser abordado. Cuando al ómnibus ya están abordando los pasajeros, el sistema muestra de forma intermitente, un letrero en la pantalla que indica cuál ómnibus se está abordando.

En la pantalla de Próximos Arribos se encuentra el origen del ómnibus, la hora programada, la real y el número de dicho ómnibus, cuando este ya se encuentra en la estación aparece un letrero intermitente que indica cuál es el ómnibus que está arribando. En la pantalla de Salidas Atrasadas se indica el destino, la hora programada, la hora en que llega el ómnibus y el número de la puerta. Por su parte la pantalla de Arribos Atrasados indica el origen y la hora programada.

El sistema cumple un doble papel informativo, pues no solo se puede beneficiar el cliente, sino también el empleado de dicha estación y el público en general. Sustituye la adquisición de los relojes de pared ya que en la aplicación no solo se incluye la hora, sino también la fecha. Además es de fácil manejo y asimilación para las operadoras.

### **1.3.2 Descripción actual del dominio del problema**

El Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus ASTRO se propone orientar todos sus esfuerzos e iniciativas hacia la satisfacción de las necesidades de sus clientes, a partir de alcanzar un servicio de transportación eficiente y seguro.

Para lograr que los clientes se mantengan informados sobre el movimiento de los ómnibus, y de esta forma garantizar la eficiencia en la transportación, la Estación Central de ASTRO, cuenta con un departamento que es el encargado de manejar toda la información de importancia relevante para los clientes.

El departamento de Información, es el que maneja toda la información referente a las salidas y llegadas de los ómnibus a la estación. Esta información se le hace llegar al cliente por diferentes vías: personal, a través del altavoz y mediante el Sistema Informativo que se presenta por los diferentes monitores (televisores) de la Terminal. Si el cliente quiere saber alguna información específica sobre la llegada o salida de algún ómnibus, solo tiene que acercarse al departamento y dirigirse a la persona encargada de dar las informaciones, o simplemente este cliente puede esperar a que la información se diga por el altavoz o de lo contrario también tiene la opción de leerla en cualquiera de los televisores que presentan el Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO.

Para lograr la correcta funcionalidad del Sistema Informativo, la operadora tiene que llevar un constante control y actualización del sistema. Las actualizaciones del sistema en correspondencia con los arribos y las salidas de los ómnibus se realizan vía telefónica, por ejemplo con la llegada de un ómnibus a la estación, el compañero de seguridad que está pendiente en la puerta de acceso de los ómnibus a la estación, efectúa una llamada a la operadora del sistema que procede a realizar los cambios pertinentes en la aplicación.



### **1.3.3 Situación Problemática**

El Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO presenta algunos problemas que impiden su correcto funcionamiento y por tanto la satisfacción del cliente. Estos problemas son:

- El tiempo de cambio entre cada una de las cuatro pantallas que presenta el Sistema Informativo es muy extenso. El cambio de una pantalla a la otra se debe producir rápidamente para que así la información no se vea retrasada, y el cliente no se sienta agobiado esperando el paso de pantallas.
- La prioridad de presentación de las pantallas según la necesidad de comunicación de la información está afectada. Muchas veces se requiere que la información que salga por pantalla sea la necesaria según lo que está pasando en tiempo real. Por ejemplo, ocurre que la pantalla se encuentra en Próximos Arribos y se requiere que el cliente conozca la información que aparece en la pantalla de Próximas Salidas, pues eso es lo que se efectuará inmediatamente, sin embargo el sistema no tiene ese orden de prioridad, para que salga la pantalla de Próximas Salidas, tendría que pasar primero por las restantes pantallas que faltan según el orden impuesto, lo que hace que al cliente le llegue la información atrasada.
- Es necesario implementar una pantalla que brinde información de los Próximos Servicios, es decir lo referente a los ómnibus que se encuentran en tránsito. Esta pantalla solo se aplicará a aquellas estaciones del país que permitan la ejecución de esta acción. Solo aquellas estaciones como por ejemplo, la Estación de Camaguey, que incluye en sus servicios el embargo de pasajeros en los ómnibus que necesariamente pasan por la Terminal, incluirán esta pantalla. No siendo así para estaciones como la de Ciudad de la Habana, Guantánamo y Pinar del Río, que son estaciones terminales.
- Presenta deficiencias a la hora de generar automáticamente la secuencia de los días del mes, según la metodología de días pares e impares, afectando de esta manera toda la programación del mes, ya que por ejemplo, el día 31 que es impar, la aplicación procede día 1 par, lo que produce un gran error en la salida de los ómnibus según el día que

realmente le toca, ya que con este error toda la planificación del mes se invertiría. Por el momento la única solución que tienen es realizar todo el proceso de forma manual.

- La base de datos se encuentra físicamente en la misma estación de trabajo de la aplicación. Esto trae como consecuencia deficiencias a la hora de acceder a la misma por el personal autorizado de realizar los cambios en la Programación de Rutas. Esta persona no puede hacer los cambios de manera directa, tiene que necesariamente interrumpir el trabajo de la Operadora para realizar los cambios pertinentes en la Programación de la base de datos, lo que trae como consecuencia molestias para la Operadora y demora en la realización de la acción.
- Debido a que el software que posee la empresa no tiene los instaladores correspondientes, ni ningún documento que respalde toda la Ingeniería de Software y el trabajo en general realizado para poner en funcionamiento el Sistema actual de Información; la empresa se ha visto imposibilitada de poder transmitir esta aplicación a las demás estaciones del país, además de hacer más lento el proceso de perfeccionamiento de la aplicación que complementa un mejor funcionamiento y permita hacer las actualizaciones y cambios pertinentes según las necesidades de la empresa.

### **1.4 Análisis de otras soluciones existentes**

Actualmente en el país sólo existe un Sistema Informativo a clientes de ASTRO, este sistema se encuentra en la Estación Central de Ciudad Habana. Con vistas a extender el Sistema Informativo hacia las demás estaciones ASTRO del país; se analizaron otros sistemas informativos, con el objetivo de tomar experiencias y al mismo tiempo investigar si existe alguno que de solución a la problemática planteada.

En Cuba existen sistemas que cumplen algunas de las funcionalidades requeridas. Uno de ellos es el utilizado en la Estación Central de Ferrocarriles. Este sistema se creó en el año 1999, fue implementado por el SIFER (Servicio Informático de Ferrocarriles) con el objetivo de brindar información, principalmente, sobre la transportación ferroviaria del día, referente a las salidas y

llegadas de los trenes a la Estación. Para su implementación se utilizó como lenguaje de programación Visual Basic con una programación Orientada a Eventos, la cual es poco viable para un software que se caracteriza por constantes ajustes dado los cambios y funcionamiento interno de la estación. La aplicación utiliza Microsoft Access como gestor de base de datos para el almacenamiento de la programación ferroviaria, además esta se encuentra en la misma computadora que soporta el software, lo que puede constituir un problema a la hora de actualizar la información de la Base de Datos. Como interfaz gráfica de salida que se presenta por los televisores, la aplicación utiliza un show de Power Point, los cuales son ajustados según la cantidad de información que se desee mostrar a los clientes.

La ECASA (Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos) tiene implementado un sistema para brindar información a sus usuarios. Este sistema informativo a clientes se encuentra en las diferentes terminales (aeropuertos) de la capital. En la Terminal 3(Terminal Internacional José Martí), es donde está el servidor central de vuelos tanto nacionales como internacionales, este servidor está desarrollado en SQL Server 2000. La información que finalmente sale por pantalla es independiente para cada una de las terminales, en dependencia de la programación del día.

La programación del servidor central es copiada en una Base de Datos local en Microsoft Office Access, con el objetivo de garantizar el servicio de información. El sistema está implementado en Visual Basic, y constituye el software que finalmente da salida a la información por pantalla. Las pantallas brindan a los clientes la relación de los vuelos que Partirán o Arribarán a la Terminal, además para cada salida o arribo se expone: el número del vuelo, hora de salida, hora de llegada, observación (En Hora, Arribando, A Chequeo, etc.). Las diferentes pantallas de salidas o arribos, se muestran por área, es decir, hay monitores para presentar solamente las salidas y otros para las llegadas, en dependencia del área de la Terminal en el que se encuentre.

También como parte del sistema informativo, existe otro módulo, con una interfaz realizada en Visual Studio, que tiene como objetivo introducir directamente en la Base de Datos Central, la programación de los vuelos.

Otro de los sistemas analizados, se encuentra en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Este sistema es el Canal Informativo de la universidad. El Sistema Informativo de la UCI se ideó para que estuviera al aire las 24 horas y por el cual se les hiciera llegar a los estudiantes todo tipo de información. Este es un sistema compuesto por varios módulos. Cuenta con un modulo de transmisión automatizado completamente, un modulo de administración, un sitio Web donde se muestran los titulares por sección con una pequeña idea resumen de la noticia y además cuenta con algunos servicios como el Boletín Electrónico de Titulares.

El Modulo de Transmisión es una aplicación multimedia realizada en Macromedia Director MX, que se reproduce cíclicamente y lee las noticias de una BD, la cual está montada sobre SQL Server, y se trasmite desde una maquina las 24 horas del día.

Aunque este sistema de una forma u otra cumple con algunas funcionalidades requeridas por el Sistema Informativo a clientes de la estación Central ASTRO, no se puede decir que el mismo cumple con las exigencias del cliente; ya que entre otras cosas, los procesos no se manejan de igual forma y es un poco difícil ajustarlos a la dinámica de la Estación Central ASTRO.

Después del estudio realizado y observando las características de los sistemas encontrados, se llega a la conclusión de que sería más costoso, en tiempo y esfuerzo, modificar uno de los sistemas analizados, para adaptarlo a la información que se necesita registrar. Por lo que se decidió comenzar el desarrollo de un nuevo producto.

### **1.5 Conclusiones**

Para facilitar una gestión eficiente de la información debemos tener pleno conocimiento del problema a resolver. En este capítulo se desarrolló una descripción minuciosa del mismo, que

permitió tener una mayor visión de la situación problemática de la empresa. Este análisis propiciará un mejor desenvolvimiento en el desarrollo de la solución, que no solo eliminará las deficiencias del software existente, sino que también podrá permitir que el Sistema Informativo se extienda a las demás terminales del país, lo cual significa un gran avance, apoyo a las restantes estaciones, y por tanto una mayor satisfacción del cliente.

## Capítulo **2**

### **Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar**

#### **2.1 Introducción**

En este capítulo se realiza una descripción general de las tecnologías utilizadas en la construcción del sistema. Se analizan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Cuba, así como la tecnología cliente-servidor y la arquitectura de tres capas. Se describen las características de C# como lenguaje de programación a utilizar, las ventajas del uso de MySQL como gestor de bases de datos, y la metodología a emplear para el análisis y diseño del sistema, teniendo en cuenta las facilidades que puede aportar al trabajo.

#### **2.2 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Cuba**

Los cambios operados, durante los últimos años, en los campos de la informática, la información y la tecnología de las comunicaciones, han impulsado el desarrollo de la denominada Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En Cuba las TIC son para el beneficio de todos, para lograr resultados más eficientes en la economía, en los servicios, en la calidad de la enseñanza, en la investigación científica, etc. Cuba ha defendido siempre el concepto de que el uso masivo de las TIC no es un fin sino una herramienta poderosa para lograr el desarrollo.

Es un interés nacional el desarrollo y modernización de la infraestructura y los servicios de telecomunicaciones, dada su importancia estratégica para el desarrollo económico social y para la defensa nacional. En Cuba el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) es el órgano regulador de las redes y servicios de informática y comunicaciones, y tiene como misión fundamental fomentar el uso masivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la economía nacional, la sociedad y al servicio del ciudadano.

## **CAPÍTULO 2. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR**

El Programa de Informatización de la Sociedad en Cuba plantea que el uso masivo de las TIC, tiene como objetivos:(*Programa de Informatización de la Sociedad en Cuba 2002*)

1. Incrementar la eficiencia de la producción y los servicios para lograr aumentar su competitividad.
2. Aumentar la efectividad y facilitar la toma de decisiones en la gestión de dirección a los órganos de gobierno, la administración y las empresas.
3. Generar una nueva fuente de divisas mediante la exportación y la venta en frontera de servicios provenientes de la industria informática. Elevar la calidad de los servicios públicos, minimizando los trámites y tiempos de respuesta.
4. Elevar la calidad de los servicios públicos, minimizando los trámites y tiempos de respuesta.
5. Brindar al mundo, mediante INTERNET y otras vías, información fidedigna sobre Cuba, su realidad política, social y económica, su desarrollo científico y cultural, las posibilidades económicas, de inversión y sus bondades turísticas.
6. Aprovechar al máximo posible la riqueza informativa de Internet para apoyar el desarrollo cultural, social y económico del país.

En la actual situación de limitaciones económicas, tecnológicas y de comunicación, en Cuba se trabaja en un programa para reorganizar y potenciar la utilización de tecnologías. Un papel importante en este trabajo es el desarrollo de la Industria Cubana del Software (ICSW), la cual está llamada a convertirse en una significativa fuente de ingresos nacional. En este sentido también se avanza vertiginosamente en el desarrollo de software educativo para todos los niveles de enseñanza.(ROSABAL 2005)

Otros ejemplos de la estrategia cubana en aras de fomentar la Industria Nacional de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, lo constituyen la informatización del sistema de salud, a través de la Red INFOMED. Otro elemento importante previsto en el

programa cubano de informatización, es el desarrollo de las TIC en función de la cultura cubana a través de CUBARTE, la red de la cultura cubana.

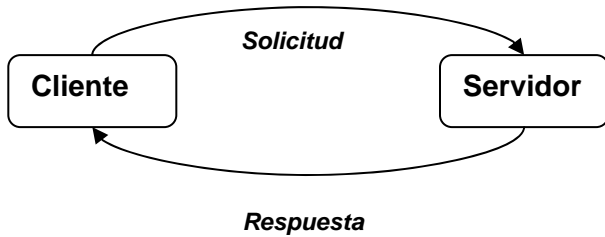
Es importante aclarar que la preparación de los recursos humanos especializados para las TIC es un factor clave de la estrategia cubana de Informatización; es por ello que a mediados del 2002 se creó la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), con un modelo de formación que combina el estudio con la producción y la investigación. También constituye una experiencia importante en el tema de formación la creación de los Joven Club de Computación y Electrónica, así como los Institutos Politécnicos de Informática y las recientes Facultades Territoriales de la UCi, con lo que se completa la necesaria pirámide del capital humano especializado.

### **2.3 La Tecnología cliente-servidor**

Con la creciente evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones se hace cada día más necesario contar con una infraestructura que permita realizar las operaciones de la empresa más eficientemente y con ello suministrar un mejor servicio a sus clientes. En este contexto el Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus ASTRO, con la elaboración del Sistema Informativo a clientes de la Estación Central, tiene como objetivo, proporcionar información exacta, oportuna y que esté siempre disponible. Para ello, es necesario establecer una infraestructura de procesamiento de información, que cuente con los elementos requeridos para proveer esta información adecuada. Las características necesarias para proveer esta infraestructura las posee el modelo Cliente/Servidor.

Una aplicación cliente-servidor se basa en el modelo de solicitud – respuesta. El escenario de este modelo ocurre cuando un proceso desea un servicio que proporciona otro proceso, así el primero le envía un mensaje solicitando ese servicio al segundo. El proceso que cumple el servicio se llama servidor y el solicitante se llama cliente.





**Figura 1. Tecnología Cliente\_Servidor**

El cliente es el que inicia un requerimiento de servicio. El requerimiento inicial puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo a través de redes LAN o WAN. La ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente. Por otra parte un servidor es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes LANs o WANs, para proveer de múltiples servicios a los clientes y ciudadanos tales como impresión, acceso a bases de datos, fax, procesamiento de imágenes, etc. (ALFARO)

Con la tecnología cliente-servidor se simplifican las actualizaciones y mantenimiento del sistema. El servidor no necesita una elevada capacidad de procesamiento ya que parte del proceso se reparte con los clientes. Por otra parte el cliente solo se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre; lo que reduce considerablemente el tráfico de red.

## **2.4 Arquitectura de tres capas**

El diseño para el Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO se orienta hacia una arquitectura cliente \_ servidor, siguiendo el patrón arquitectónico de tres capas. Las aplicaciones en tres capas típicamente tienen mayor capacidad de crecimiento y son más sencillas de mantener, en ellas el sistema es dividido en presentación, negocio y datos

1. Capa de Presentación: Es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario, dando un mínimo de proceso. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
2. Capa de Negocio: Es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.
3. Capa de Datos: Es donde residen los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

A continuación se enumeran las ventajas que proporciona una arquitectura de tres capas: (PRESSMAN 2002)

- En primer lugar, la arquitectura de tres capas permite aislar a la tecnología que implementa la base de datos, de forma que sea fácil cambiar esta tecnología.
- El código de la capa intermedia puede ser reutilizado por múltiples aplicaciones. Esto puede reducir los esfuerzos de desarrollo y mantenimiento, así como los costos de migración.
- La separación de roles en tres capas, hace más fácil reemplazar o modificar una capa sin afectar a los módulos restantes.
- La idea de las tres capas encaja con las prácticas orientadas a objetos de hoy en día: todo el procesamiento tiene lugar por medio de los mensajes que se envían a los objetos y no mediante trozos de código asociados a cada objeto en la capa de presentación que se esté ejecutando.

### **2.5 Lenguajes de Programación**

Los lenguajes de programación son el medio de comunicación entre los programadores y la computadora. Con ellos se construyen los programas que luego serán ejecutados por la computadora. Entre ellos tenemos C++, C#, Visual Basic, Java, etc. A continuación se analizarán algunos de estos lenguajes con vistas a definir el lenguaje a utilizar para desarrollar la aplicación propuesta.

### **2.5.1 C++**

C++ es un lenguaje de programación orientado a objetos que toma la base del lenguaje C. Es un lenguaje de propósito general que se adapta a múltiples situaciones. Con C++, se puede programar, desde sistemas operativos y compiladores hasta aplicaciones de bases de datos, juegos, etc.

C++ está considerado como uno de los lenguajes más potentes, ya que permite trabajar tanto a alto como a bajo nivel, pero a su vez, es un lenguaje de programación extremadamente largo y complejo, obliga al programador hacerlo casi todo manualmente, lo cual dificulta en gran medida su aprendizaje.

### **2.5.2 Java**

Java es un lenguaje de desarrollo, orientado a objetos, de propósito general desarrollado por Sun Microsystems. El lenguaje toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel como punteros. Es válido para realizar todo tipo de aplicaciones, aunque es más conocido por un tipo particular de aplicaciones que ejecutan los navegadores de Internet.

El lenguaje Java es interpretado, necesita de un proceso previo de compilación. Una vez compilado el programa, se crea un fichero que almacena lo que se denomina bytecodes. Para ejecutarlo, es necesario un intérprete, la máquina virtual Java, (JVM). La interpretación o compilación justintime del bytecode produce aplicaciones más lentas que en el caso de la

ejecución directa de un binario. Además el recolector de basura puede suponer una sobrecarga adicional al procesador.

### **2.5.3 C#**

C# es un lenguaje de programación de propósito general orientado a objetos, desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET.

Microsoft ha creado el lenguaje C# y su arquitectura, conocida como Arquitectura.NET o .NET Framework, con el objetivo de proporcionar a los programadores un soporte completo para el desarrollo de aplicaciones. La Arquitectura .NET facilita la creación de complejas aplicaciones puesto que proporciona clases y métodos predefinidos dentro de la librería básica de clases .NET y también gestiona la ejecución de las aplicaciones creadas. .NET Framework ayuda a los desarrolladores de software y administradores de sistemas a construir y mantener fácilmente los sistemas con mayor rendimiento, seguridad y confiabilidad. (GEETANJAI *et al.* 2002)

## **2.6 Sistemas Gestores de Base de Datos**

En la actualidad, la información es uno de los elementos fundamentales de la vida diaria, y la mayor parte de ella está organizada en bases de datos, a las que se puede acceder desde cualquier lugar para obtener de inmediato la información requerida.

Los sistemas gestores de base de datos son programas que permiten manejar la información de modo sencillo y que prestan servicios para el desarrollo y el manejo de bases de datos. Algunos de los gestores de base de datos más conocidos son Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, entre otros. A continuación se presentan las principales características de algunos de estos sistemas gestores de base de datos.

### **2.6.1 Microsoft Access**

Access se puede definir como un programa para la creación y tratamiento de bases de datos relacionales dentro del ambiente Windows, y resulta de fácil manejo para el usuario; incorpora funciones para:(CAMALLEA 2003)

- La creación y manipulación de todos los objetos componentes de la base de datos de forma manual. Además posee Asistentes fáciles de usar para generar automáticamente los elementos que integran la base de datos.
- La creación y tratamiento de gráficos y diagramas profesionales.
- Incorporación de macros que posibilitan la automatización de la programación.
- Importación, exportación y vinculación con archivos externos.

Access es un software de gran difusión entre pequeñas empresas cuyas bases de datos no requieren de excesiva potencia. Entre sus mayores inconvenientes figuran que no es multiplataforma, pues sólo está disponible para sistemas operativos de Microsoft, y que no permite transacciones. Su uso es inadecuado para grandes proyectos de software que requieren tiempos de respuesta críticos o muchos accesos simultáneos a la base de datos.

### **2.6.2 Microsoft SQL Server**

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. SQL es la abreviatura en inglés de Structured Query Language (Lenguaje de consulta estructurado).

El lenguaje SQL es un lenguaje con el cual se escriben todas las acciones u operaciones que se realizan sobre los motores de bases de datos relacionales. Es un lenguaje que se utiliza para las consultas y programación de la base de datos. Se lo utiliza para acceder a los datos y para consultar, actualizar y gestionar sistemas de bases de datos relacionales. (ROZIC 2004)

SQL Server no es multiplataforma, ya que sólo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft. Un sistema SQL Server se puede implementar como sistema cliente/servidor o como

sistema independiente, en dependencia del número de usuarios que vayan a acceder a la base de datos simultáneamente y de la clase de trabajo que vayan a realizar.

### **2.6.3 MySQL**

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos. MySQL compite con sistemas RDBMS propietarios conocidos, como Oracle y SQL Server. (GILFILLAN 2003)

MySQL es un software de código abierto, lo que quiere decir que cualquier persona puede usarlo y modificarlo sin tener que pagar por ello. Funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo, GNU/Linux, Mac OS X, Solaris, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y otras versiones de Windows.

### **2.7 Fundamentación de la selección del lenguaje a utilizar**

El lenguaje de programación que se utilizará particularmente es el C#, lenguaje estrella de .NET. Es un lenguaje de programación orientado a objetos, simple y elegante. C# toma las mejores características de lenguajes preexistentes como Visual Basic, Java y C++ y las combina en uno solo; además está construido especialmente para adaptarse al framework y aprovechar al máximo todas sus características.

Aunque C# forma parte de la plataforma .NET y está diseñado para generar programas para plataforma Windows; es posible implementar compiladores que generen programas para otras plataformas. Uno de estos compiladores es Mono.

Mono es el nombre de un proyecto de código abierto impulsado por Novell<sup>1</sup> para crear un grupo de herramientas libres, basadas en GNU/Linux y compatibles con .NET. El proyecto tiene como objetivo crear una implementación libre de algunas herramientas y parte de la arquitectura de .NET. También está el compilador Sharpdevelop que al igual que Mono es un entorno de desarrollo libre creado para plataforma Windows.

### **2.8 Fundamentación de la selección del Sistema de Gestión de Bases de Datos.**

Actualmente la base de datos del Sistema Informativo de la Estación Central ASTRO, está construida en Microsoft Access. Aunque Access es un potente sistema de administración de bases de datos relacionales, se hace necesario cambiar este gestor de base de datos, por otro que supla las necesidades actuales de la empresa. Como sistema gestor de bases de datos se decidió escoger a MySQL.

MySQL es, probablemente, el gestor de bases de datos más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

Algunas de las características que hacen atractivo su uso son:(GILFILLAN 2003)

Coste: El coste de MySQL es gratuito para la mayor parte de los usos y su servicio de asistencia resulta económico.

Velocidad: MySQL es mucho más rápido que la mayor parte de sus rivales.

Portabilidad: MySQL se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos y, la mayor parte de los casos, los datos se pueden transferir de un sistema a otro sin dificultad.

Facilidad de uso: MySQL resulta fácil de utilizar y de administrar. Gran parte de las viejas bases de datos presentan problemas por utilizar sistemas obsoletos, lo que complica innecesariamente

---

<sup>1</sup> **Novell**, Inc. Es una compañía de origen estadounidense dedicada al software, específicamente en el área de sistemas operativos de redes, como Novell Netware y Linux, entre otras ramas de la tecnología.

las tareas de administración. Las herramientas de MySQL son potentes y flexibles, sin sacrificar su capacidad de uso.

### **2.9 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte de la modelación de la solución propuesta**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. (BOOCH *et al.* 2000)

UML posee elementos gráficos para soportar la captura de requisitos, el análisis, el diseño, la implementación, y las pruebas. Sin embargo UML es una notación y no un proceso o método, es decir, es una herramienta útil para representar los modelos del sistema en desarrollo, pero no ofrece ningún tipo de guía o criterios acerca de cómo obtener esos modelos. Es decir UML indica *qué* es lo que supuestamente hará el sistema, pero no *cómo* lo hará.

Los diagramas de UML se pueden clasificar de la siguiente manera:

#### **Diagramas de estructura estática:**

- Diagrama de clases: Conjunto de clases, interfaces, y sus relaciones, conectados como un grafo entre sí y con sus contenidos.
- Diagrama de objetos: Conjunto de objetos y sus relaciones.

#### **Diagramas de comportamiento:**

- Diagramas de interacción (secuencia y colaboración): Objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que pueden ser enviados entre ellos.
- Diagrama de estados: Muestra una máquina de estado que consta de estados, transiciones, eventos y actividades.



- Diagrama de actividad: Son en esencia diagramas de flujo, con algunos elementos adicionales que les permiten expresar conceptos como la concurrencia y la división del trabajo.

**Diagrama de casos de uso:** Sirve para describir las interacciones del sistema con su entorno, identificando los Actores, que representan los diferentes roles desempeñados por los usuarios del sistema, y los Casos de Uso, que corresponden a la funcionalidad que el sistema ofrece a sus usuarios, explicada desde el punto de vista de éstos.

**Diagramas de implementación:**

- Diagrama de componentes: Se utiliza, para describir la estructura física del código de la aplicación en términos de sus componentes (código fuente, binario o ejecutable) y sus dependencias
- Diagramas de despliegue: configuración de nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos.

### **2.10 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución**

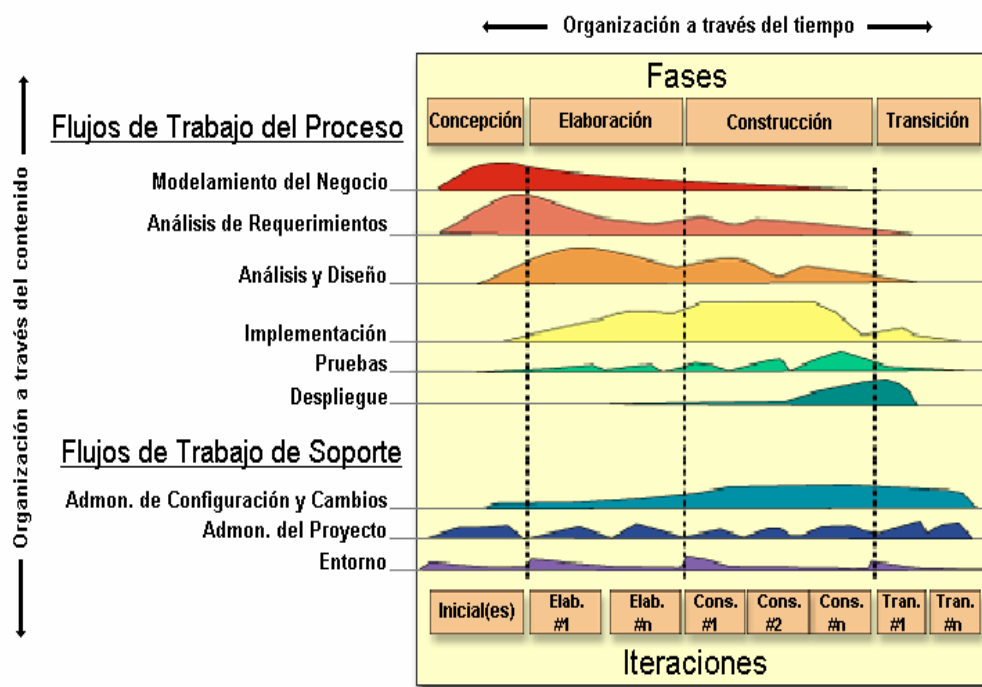
La metodología que se empleará para guiar el proceso de desarrollo del software es RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process.

El Proceso Unificado, es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Sin embargo, el Proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML), para preparar todos los esquemas de un sistema de software.(JACOBSON IVAR *et al.* 2000)

## **CAPÍTULO 2. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR**

RUP es una metodología de desarrollo de software que se caracteriza por ser iterativo e incremental, centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito.

RUP sigue una estructura bidimensional dividiendo el proceso en fases, y estas en flujos de trabajo. Esto puede observarse en la siguiente figura donde el eje horizontal representa el tiempo, muestra aspectos dinámicos del proceso y se expresa como ciclos, fases, iteraciones e hitos; por otro lado el eje vertical contiene los aspectos estáticos del proceso, las actividades, artefactos, trabajadores y flujo de trabajo.(QUINTERO)



**Figura 2. RUP en Dos Dimensiones**

Las cuatro etapas o fases importantes que incluye RUP son: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, cada una de ellas compuesta de una o varias iteraciones. Como se puede observar en la Figura 2, estas etapas revelan que para producir una versión del producto, se emplean

todas las actividades de ingeniería pero con diferente énfasis; en las primeras versiones se hace más énfasis en el modelamiento del negocio, requisitos, análisis y diseño; mientras que en las restantes etapas, el mayor énfasis es en las actividades de implementación, pruebas y despliegue. Además contempla flujos de trabajo de soporte que comprenden actividades de administración de configuración y cambios, administración del proyecto y el entorno.

Se escoge RUP, como base en el desarrollo de la solución propuesta, por ser una de las metodologías más generales y más usadas de las que existen en la actualidad, ya que está pensada para adaptarse a cualquier proyecto. “El Proceso Unificado es el resultado final de tres décadas de desarrollo y uso práctico”(JACOBSON IVAR *et al.* 2000). Esta es una de las causas que conlleva a que sea la metodología que mejor se ajusta a las necesidades que existen actualmente en el desarrollo de software. Además es una metodología que esta totalmente respaldada por una excelente herramienta CASE: Rational Rose, la cual da soporte al UML para crear arquitecturas de software. Al igual que todos los productos de Rational Rose, ofrece un lenguaje de modelado común que permite al equipo crear software con rapidez.

### **2.11 Otras herramientas utilizadas**

Como herramienta de programación, se escogió Microsoft Visual Studio 2005, por ofrecer una interfaz común para trabajar de manera cómoda y visual con cualquiera de los lenguajes de la plataforma .NET; además por constituir la más ponderosa y completa de todas en la actualidad.

Para modelar la aplicación se utilizó Rational Rose Enterprise Edition 2003, herramienta líder para este propósito, la cual soporta de forma completa la especificación del UML, cubre todo el ciclo de vida de un proyecto, facilitando el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue).

Se utilizó además, Embarcadero ERStudio para realizar la modelación de la Base de Datos, herramienta que permite analizar, documentar e implementar los diseños de las aplicaciones de bases de datos.

Aunque todas estas herramientas no son libres, no se puede negar su calidad de funcionamiento, y facilidades que les brindan a los programadores. No obstante, este sistema puede ser migrado a software libre ya que no se han utilizado ninguna característica no estándar de la tecnología.NET. Ejemplo de esto es que se puede utilizar diferentes compiladores para lograr migrar el software hacia otras plataformas, con la principal ventaja de que estos compiladores son totalmente gratuitos. En este caso, como ya se mencionaba anteriormente, está el entorno de desarrollo libre Sharpdevelop, el cual es una buena alternativa al paquete Visual Studio .NET, que tiene entre sus características la capacidad de cambiar entre los entornos de ejecución de Microsoft y Mono, y la de importar completamente los proyectos de Visual Studio .NET.

### **2.12 Conclusiones**

En este capítulo se realizó un análisis de las tecnologías que serán utilizadas a lo largo del desarrollo del sistema propuesto. Se fundamentaron las elecciones del lenguaje de programación, la metodología y el sistema gestor de base de datos a utilizar; teniendo en cuenta las particularidades de cada elección como mejor opción para el desarrollo de la solución del problema.

# Capítulo **3**

## Presentación de la solución propuesta

### 3.1 Introducción

En este capítulo se hace una breve descripción de los procesos de negocio. Para comprender estos procesos de negocio, se presenta el Modelo del Negocio, este flujo de trabajo da una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes del usuario. A partir del modelamiento del negocio se determinan los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema informativo, describiéndose lo que se espera del producto a través de los casos de uso del sistema.

### 3.2 Modelo de Negocio

#### 3.2.1 Breve descripción de los procesos de negocio

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que se llevan a cabo para obtener un determinado resultado de negocio. Dentro del proceso de negocio, se combinan las personas, los equipos, los recursos materiales y los procedimientos de negocio con objeto de producir un resultado concreto. (PRESSMAN 2002)

Los procesos de negocio involucrados en este trabajo son:

- Actualizar Sistema: Para que se produzca la actualización del sistema, la Operadora tiene que recibir una llamada telefónica, proveniente del Custodio de la puerta de entrada o del Jefe de Turno. Luego de esta llamada la Operadora se encarga de actualizar el sistema con la ruta y número del ómnibus informado. Este proceso depende de la realización de los procesos: Reportar Arribo de Ómnibus y Reportar Disponibilidad de Ómnibus.
- Reportar Arribo de Ómnibus: Este proceso comienza cuando un ómnibus llega a la estación. El Custodio de la puerta de entrada chequea si este presenta la banderola para

de esta forma saber la ruta de la guagua. De no presentar la banderola, el Custodio se la pregunta al chofer; luego procede a abrir la puerta de entrada e informa vía telefónica a la Operadora del Sistema, la ruta y el número del ómnibus.

- Reportar Disponibilidad de Ómnibus: Este proceso se desarrolla cuando el chofer del ómnibus se presenta ante el Operativo del Puesto de Mando (Área de Tráfico) para entregar la Guía de Viaje. El Operativo de Puesto de Mando refleja en el Modelo de Programación de Salidas de la Estación Central ASTRO (Muñequito) la ruta a efectuar por el chofer y el número del ómnibus. Luego el Operativo se encarga de transmitirle los datos al Jefe de Turno, quien efectúa una llamada a la Operadora del Sistema informándole estos datos.
- Actualizar Programación de Ruta: Esta actualización la realiza el Personal del Dpto. de Informática y Sistemas, quien se encarga de reflejar en la Base de Datos del Sistema los cambios en la Programación de Rutas que le entrega el Personal del Dpto. de Comercial.
- Mostrar Información: Este proceso se lleva a cabo cuando el Sistema hace una lectura del reloj de la computadora, para mostrar la información correspondiente, según la lógica de secuencias de las pantallas a mostrar que se haya implementado.

#### **3.2.2 Actores y trabajadores del negocio**

“Se considera actores del negocio cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. Por otra parte, los trabajadores del negocio son aquellos que participan directamente en los procesos que se desarrollan en el negocio.” (LARMAN 2003)

**Tabla 1. Actores del Negocio**

<b>Actores del Negocio</b>	<b>Justificación</b>
Clientes	<p>Los clientes son aquellas personas que esperan un resultado de beneficio para sí del negocio. Constituyen clientes: personas próximas a viajar y aquellas que esperan un viajero que arribará a la estación en las próximas horas, además de todas las personas que permanezcan en la estación.</p> <p>Los clientes se nutren del negocio para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Arribar a un ómnibus en tiempo</li><li>- Esperar la llegada de un ómnibus a la estación.</li><li>- Utilizar la información que brinda el sistema para su beneficio. Ejemplo: la hora, mensajes eventuales de interés para el pasajero, etc.</li></ul>
Chofer _ ómnibus	<p>Es la persona que conduce los ómnibus de la Empresa, e interviene en el negocio con la inicialización de todo el proceso del negocio ya sea por salida o arribo del ómnibus a la estación.</p>
Personal del Dpto. de Comercial	<p>Es aquella persona que interviene en el proceso de crear y oficializar la nueva programación de salidas y arribos que se establecerán para una ruta determinada, así como autorizar cambios en las mismas. Además se encargada de entregar la</p>

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

	<p>planificación al Personal del Dpto. de Informática y Sistemas para que sea introducida en la base de datos, por la cual se nutre la aplicación.</p>
Reloj	<p>Actor interno del sistema, encargado de iniciar el caso de uso Mostrar Información, acorde al horario establecido para cada una de las rutas.</p> <p>El sistema tiene actividades que se ejecutan periódicamente cuando llega cierto instante de tiempo, esto ocurre constantemente a la hora de mostrar la información por pantalla.</p>

**Tabla 2. Trabajadores del Negocio**

<b>Trabajadores del Negocio</b>	<b>Justificación</b>
Operadora del Sistema	<p>Es la trabajadora de la entidad que opera sobre el sistema directamente. Interviene en el negocio con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualizaciones de última hora referentes a arribos o salidas de la estación.</li> <li>- Gestión de pantallas instructivas y mensajes eventuales que brinden información relevante para los clientes.</li> </ul>
Custodio puerta de entrada	<p>Es la persona que se encuentra en la puerta de acceso de los ómnibus a la estación.</p>



### ***CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

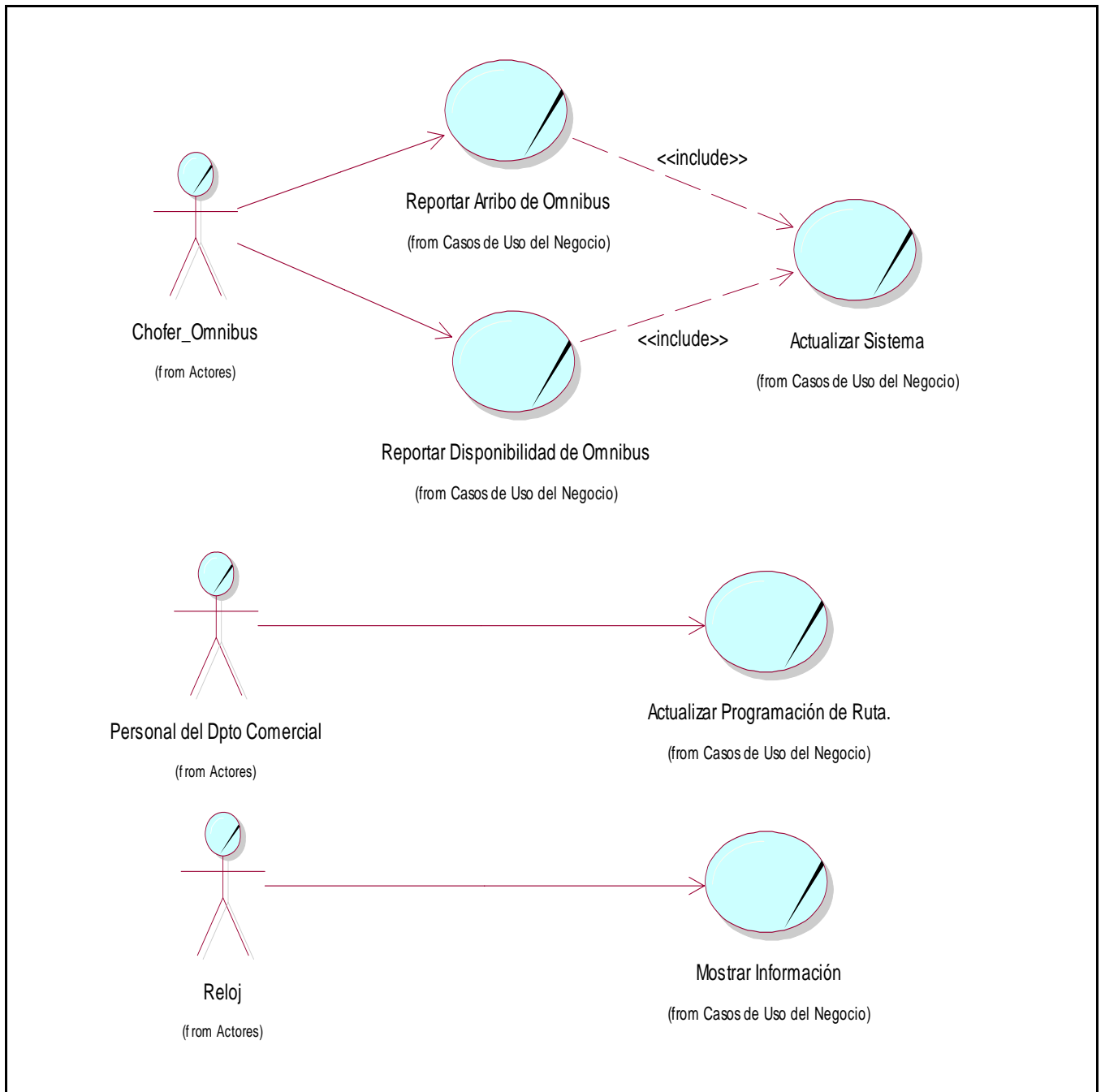
---

	<p>Avisa vía telefónica a la Operadora del Sistema, la entrada de un ómnibus a la Estación Central, con el número del ómnibus y la ruta correspondiente.</p>
<p>Operativo de Puesto de Mando (Área de Tráfico)</p>	<p>Es la persona que mantiene el control del flujo de ómnibus en la Estación.</p> <p>Registra los datos reflejados en la guía de viaje del chofer y se lo informa al Jefe de Turno.</p>
<p>J' de turno</p>	<p>Se encarga de informar vía telefónica a la Operadora del sistema el ómnibus próximo a salir.</p>
<p>J' del Departamento de Información</p>	<p>Se encarga de introducir en el sistema, al igual que el Personal del Dpto. de Informática y Sistemas; las actualizaciones de las rutas que determina el Dpto. de Comercial.</p>
<p>Personal del Dpto. de Informática y Sistemas</p>	<p>Es la persona encargada de darle mantenimiento a la aplicación y de introducir directamente sobre la Base de Datos, las actualizaciones que determina el Dpto. de Comercial. Es el administrador del sistema.</p>
<p>Sistema</p>	<p>Es el software que facilita el registro y control de la planificación arribo/salida de manera eficiente y precisa. Recibe actualizaciones de la Operadora, del Personal del Dpto. de Sistema o de la J' de</p>

	Información. El sistema se encarga de mostrar, mediante pantallas que son transmitidas a través de los Televisores, la información a los clientes de forma automática.
--	--

### **3.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio**

Los diagramas de casos de uso explican gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre ambos. El diagrama tiene por objeto ofrecer una clase de diagrama contextual que permite conocer rápidamente los actores externos de un sistema y las formas básicas en que lo utilizan.(LARMAN 2003)



**Figura 3. Diagrama de Casos de Uso del Negocio**

**3.2.3.1 Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio**

Se considera que, para una mejor comprensión del negocio, es necesario hacer la descripción detallada de los casos de uso del negocio.

Los casos de uso del negocio, representan procesos que ocurren en el negocio. La descripción detallada de estos se hace con el objetivo de una mejor comprensión por parte de los miembros del equipo de desarrollo y los clientes.(LARMAN 2003)

**Tabla 3. Descripción Textual CUN: Reportar Disponibilidad de Ómnibus**

<b>Caso de Uso</b>	Reportar Disponibilidad de Ómnibus	
<b>Actores</b>	Chofer _ ómnibus (inicia)	
<b>Trabajadores</b>	Operativo de Puesto de Mando, Jefe de turno	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el chofer se reporta al Operativo de Puesto de Mando como disponible para conducir la ruta asignada. El Operativo de Puesto de Mando registra los datos correspondientes, luego le informa al Jefe de turno el número del ómnibus y la ruta; este último se encarga de llamar a Información para reportar estos datos.	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Casos de Uso Asociados</b>	Actualizar Sistema (Incluido).	
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>	
1. El chofer se presenta ante el Operativo de Puesto de Mando para entregar la Guía de Viaje.	<b>Operativo de Puesto de Mando</b> 1.1. Revisa la Guía de Viaje para chequear el número del ómnibus y la ruta asignada. 1.2. Registra en el Muñequito todos los datos chequeados anteriormente. 1.3. Entrega la Guía de Viaje. 2.1 Informa al Jefe de turno el número del ómnibus y la ruta.	
2. Recibe la Guía de Viaje	<b>Jefe de turno</b> 2.2. Efectúa llamada telefónica a la Operadora del Sistema.(Incluir el Caso de Uso Actualizar Sistema para reflejar en el sistema los datos del ómnibus próximo a salir)	

### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<b>Poscondiciones</b>	

**Tabla 4. Descripción Textual CUN: Reportar Arribo de Ómnibus**

<b>Caso de Uso</b>	Reportar Arribo de Ómnibus
<b>Actores</b>	Chofer _ ómnibus (inicia)
<b>Trabajadores</b>	Custodio puerta de entrada
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el chofer solicita entrar a la estación, este es recibido por el Custodio de la puerta principal de entrada, quien es el encargado de abrir la puerta, permitiendo el paso del ómnibus a la estación. Luego reporta vía telefónica a la Operadora del sistema la llegada del ómnibus, finalizando de esta forma el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	Debe producirse el arribo de un ómnibus a la Estación.
<b>Casos de Uso Asociados</b>	Actualizar Sistema (Incluido).
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El chofer arriba a la estación.  2. Introduce el Ómnibus en la estación.	1.1. Chequea banderola. Ver CA1 1.2. Abre puerta de acceso para los ómnibus. 2.1. Informa vía telefónica a la Operadora del Sistema la llegada del ómnibus.(Incluir el Caso de Uso Actualizar Sistema para reflejar en el sistema el arribo del ómnibus a la estación) 2.2. Cierra puerta de acceso a la estación.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
CA1. En caso de no presentar banderola el Custodio pregunta la ruta del Ómnibus al chofer.	
<b>Poscondiciones</b>	

### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

**Tabla 5. Descripción Textual CUN: Actualizar Sistema**

<b>Caso de Uso</b>	Actualizar Sistema	
<b>CU Base</b>	Reportar Arribo de Ómnibus Reportar Disponibilidad de Ómnibus	
<b>Trabajadores</b>	Operadora del sistema	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando la Operadora recibe una llamada telefónica del Jefe de turno o del Custodio de la puerta principal, con vistas a actualizar una ruta en el sistema. El caso de uso termina cuando la operadora introduce los datos en la aplicación.	
<b>Precondiciones</b>	Debe efectuarse una llamada procedente de la puerta de entrada o del Jefe de turno.	
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>	
	1.1. Recibe llamada telefónica efectuada por el Custodio de la puerta de acceso para los Ómnibus. Ver CA1	
2. Informa el origen de la llamada, la ruta y el número del ómnibus.	2.1. Recibe información. 2.2. Accede al Sistema localizando ventana para la actualización. 2.3. Actualiza en el sistema la ruta correspondiente con el número del ómnibus.	
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>	
CA1. Recibe llamada telefónica efectuada por el Jefe de turno.		
<b>Poscondiciones</b>	El sistema muestra la información actualizada.	

**Tabla 6. Descripción Textual CUN: Actualizar Programación de Ruta**

<b>Caso de Uso</b>	Actualizar Programación de Ruta	
<b>Actores</b>	Personal del Dpto. de Comercial (inicia)	
<b>Trabajadores</b>	Personal del Dpto. de Informática y Sistemas o J' Dpto. de Información	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Personal del Dpto. de Comercial presenta al Personal del Dpto. de Informática y Sistemas una nueva programación a introducir en el Sistema Informativo. El personal del Dpto. de Informática y Sistemas procede a actualizar los datos en la Base de Datos del sistema,	

### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	finalizando de esta forma el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
1. Presenta la actualización a ser reflejada en el sistema.	1.1. Chequea la actualización para comprobar la integridad de los datos. 1.2. Informa que los datos son correctos, ver CA1 1.3. Accede a la Programación de Rutas del Sistema autenticándose. 1.4. Introduce los datos a ser actualizados.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
	CA1. Informa el problema en los datos y entrega Programación de Ruta
2. Recibe Programación de Ruta y se retira	
<b>Poscondiciones</b>	Debe quedar reflejada la actualización en la Base de Datos del Sistema.

**Tabla 7. Descripción Textual CUN: Mostrar Información**

<b>Caso de Uso</b>	Mostrar Información
<b>Actores</b>	Reloj
<b>Trabajadores</b>	Sistema
<b>Resumen</b>	El caso de uso se depende de la hora que marque el reloj de la Computadora. El sistema lee la hora y según la lógica a utilizar mostrará una u otra Pantalla.
<b>Precondiciones</b>	Debe hacer lectura del reloj de la Computadora.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
	1.1. El sistema hace una lectura del reloj. 1.2. Lee la información de la BD 1.3. Obtiene datos próximos a ser procesados según la lógica a utilizar. 1.4. Conformar la pantalla a mostrar

	según los datos obtenidos y capacidad de la misma. 1.5. Muestra pantalla según prioridad
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Negocio</b>
<b>Poscondiciones</b>	Debe mostrarse alguna información por la pantalla de TV.

### 3.2.3.2 Diagramas de actividad del negocio

Los Diagramas de Actividad (DA) describen el flujo de trabajo asociado a un Caso de Uso del Negocio, donde muestra a través de las calles las responsabilidades de los trabajadores del negocio y a través del flujo de objetos cómo se utilizan las entidades del negocio.(BOOCH *et al.* 2000)

Para ver los diagramas de actividad del negocio consulte el Anexo I.

### 3.2.3.3 Modelo de Objetos del Negocio

El Modelo de Objetos del Negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos dentro del flujo de trabajo del proceso de negocio. Las entidades del Negocio representan los objetos que los trabajadores del negocio utilizan o generan durante la realización de los casos de uso del negocio. En la figura 4 se muestra el Modelo de Objetos del Negocio.



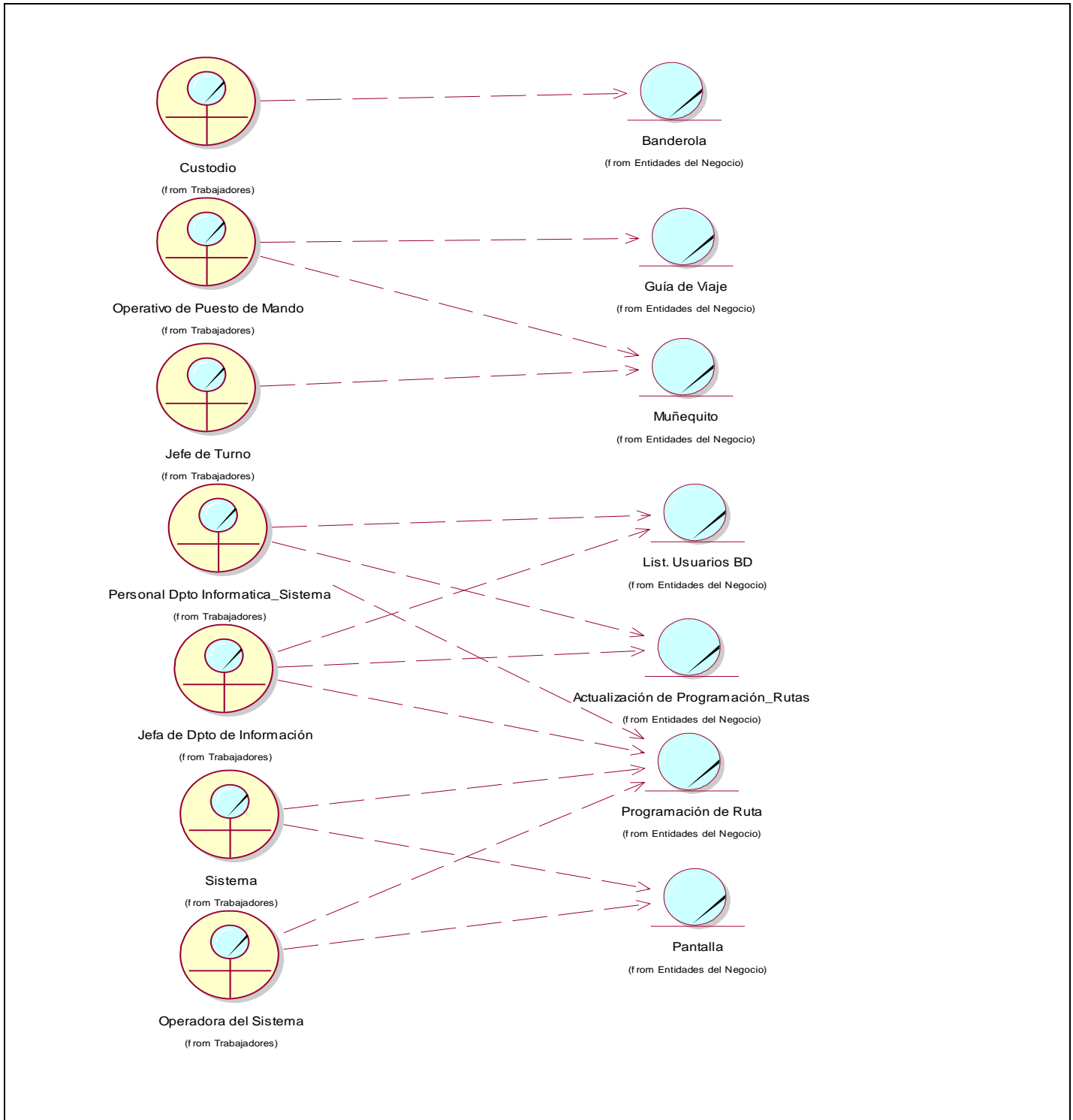


Figura 4. Modelo de Objetos del Negocio

### **3.3 Modelo del Sistema**

El modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones. Representa un esquema donde se recogen las funcionalidades del negocio que se automatizan y determina cómo será utilizado desde el punto de vista del usuario (Actor), pues se construye sobre la base de sus necesidades.(JACOBSON IVAR *et al.* 2000)

A partir de este punto se comienza a modelar el sistema propuesto, para lo cual se identifican los requerimientos y los actores de la aplicación. A partir de los requisitos funcionales se modela el sistema en términos de casos de uso.

#### **3.3.1 Requerimientos del Sistema**

##### **3.3.1.1 Requerimientos Funcionales**

Los requerimientos funcionales son aquellos requisitos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, describen las funciones que el sistema debe ser capaz de realizar, o sea, son las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. De acuerdo a lo planteado el sistema debe ser capaz de:

#### **R1. Validar el acceso al sistema**

- 1.1 Validar las opciones que brinda el sistema solo para los Administradores.

#### **R2. Mostrar información por pantalla**

- 2.1. Mostrar por pantalla las salidas próximas a efectuarse
- 2.2. Mostrar por pantalla los próximos arribos
- 2.3. Mostrar por pantalla las salidas atrasadas
- 2.4. Mostrar por pantalla los arribos atrasados
- 2.5. Mostrar por pantalla los próximos servicios (ómnibus en tránsito)
- 2.6. Mostrar por pantalla los servicios atrasados

#### **R3. Rotar las diferentes pantallas de manera automática, según la prioridad establecida.**

3.1 Permitir que las pantallas actualizadas con Arribos o Abordos inmediatos, tengan la mayor prioridad.

**R4** Actualizar automáticamente la información de las diferentes pantallas.

4.1 En caso de sobrepasar la hora fijada en la planificación, pasar automáticamente las rutas de las pantallas de Próximos Arribos, Próximos Salidas o Próximos Servicios para las pantallas de Arribos Atrasados, Salidas Atrasados o Servicios Atrasados respectivamente.

**R5.** Permitir a la Operadora del sistema forzar la pantalla que desee mostrar.

**R6.** Gestionar mensajes eventuales (Permitir que los mensajes puedan ser visto en todas las Pantallas).

6.1. Crear mensajes eventuales a mostrar por pantallas

6.2. Modificar mensajes eventuales

6.3. Mostrar mensajes eventuales por pantalla

6.4. Eliminar mensajes eventuales de las pantallas

**R7.** Gestionar pantallas instructivas.

7.1 Cargar imágenes instructivas al sistema (Administrador de la Aplicación)

7.2 Eliminar imágenes instructivas del sistema (Administrador de la Aplicación)

7.3 Insertar imagen instructiva en la rotación de pantallas (Operadora del sistema)

7.4 Eliminar imagen instructiva de la rotación de pantallas (Operadora del sistema)

**R8.** Para las Salidas, permitir:

8.1 Cancelar Salida

8.2 Modificar Salida

8.3 Adicionar Extra

8.4 Eliminar Extra

8.5 Declarar las Salidas:

8.5.1 Atrasadas

8.5.2 En tiempo

8.5.3 Abordando (Registrar el número de ómnibus por teclado)

8.5.4 Partió (Cuando el ómnibus ya se fue de la estación)

**R9.** Para los Arribos permitir:

9.1 Cancelar Arribo

9.2 Modificar Arribo

9.3 Adicionar Extra

9.4 Eliminar Extra

9.5 Declarar los Arribos:

9.5.1 Atrasado

9.5.2 En tiempo

9.5.3 Arribando (Registrar el número de ómnibus por teclado)

9.5.4 Terminó

**R10.** Para los Próximos Servicios permitir:

10.1 Cancelar Próximo Servicio.

10.2 Modificar Próximo Servicio

10.3 Adicionar Extra

10.4 Eliminar Extra

10.5 Declarar un Servicio

10.5.1 Atrasado

10.5.2 En tiempo

10.5.3 Abordando (Registrar el número de ómnibus por teclado)

10.5.4 Partió

**R11.** Para las Salidas Programadas, Arribos programados y Servicios Programados permitir:

11.1 Adicionar

11.2 Modificar

11.3 Eliminar

(Para realizar cualquiera de estas opciones el personal del Dpto. de Informática y Sistemas y la J' de Información se tienen que autenticar).

### **R12. Administrar Sistema**

12.1 Permitir activar y deshabilitar la pantalla de Próximos Servicios según las necesidades de la Estación.

12.2 Permitir cambiar contraseña para el sistema.

12.2.1 Cambiar contraseña del Administrador del sistema.

12.2.2 Cambiar contraseña de la Operadora del sistema.

12.2.3 Cambiar contraseña de la J' del Departamento de Información.

### **3.3.1.2 Requerimientos no Funcionales**

Dentro de las propiedades o cualidades que el producto debe tener se encuentran:

#### Requerimiento de Software

Tanto en las terminales clientes como en el servidor se debe disponer del Sistema Operativo Windows XP, Windows 2000 Server o 2000 Advanced Server. El servidor requiere del Sistema Gestor de Base de Datos MySQL. En la Terminal cliente se requiere del .Net Framework 2.0, y del conector para base de datos, MySQL Connector For NET.

#### Requerimiento de Hardware

Requerimientos mínimos para el servidor:

- Computadora Pentium o superior
- 128 MB RAM o superior.
- 5 GB de espacio libre en Disco Duro como mínimo.
- Tarjeta de red a 100 Mbps con conectividad permanente.

Requerimientos mínimos para la conexión del cliente:

1. Computadora Pentium
2. 128 MB RAM o superior.
3. MODEM o red con TCP-IP para conexión al servidor.
4. Dos tarjetas de video o una tarjeta de video con propiedad de escritorio extendido
5. Tarjeta de red a 100 Mbps con conectividad permanente.
6. Backup

### Requerimientos de apariencia o interfaz externa

1. La interfaz debe ser sencilla y amigable de manera que agilice y facilite el trabajo con el software, pues el sistema brindará servicios tanto a usuarios familiarizados con ambientes informáticos como a otros no familiarizados.
2. La resolución de salida de las pantallas para los monitores de televisión debe ser de 640x480.
3. Para el diseño de las pantallas se debe tener en cuenta:
  - Deben ser visibles a media distancia de los televisores.
  - Tener colores que contrasten de manera satisfactoria en los televisores.

### Requerimientos de Seguridad

- Confidencialidad: Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información, teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. El acceso a la aplicación se realizará a través de la autenticación de los usuarios. No se permitirán accesos sin autorización al sistema, por eso se definirá una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada por las personas autorizadas. La base de datos estará protegida con clave, además se debe hacer copia de seguridad de la misma.
- Integridad: Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos. Verificación sobre acciones irreversibles(eliminaciones)

- Disponibilidad: A los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información. Los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.

### Requerimientos de Usabilidad

El sistema debe ser fácil de usar de manera que, tanto personas con experiencia previa en computadoras como aquellas con mínimos conocimientos informáticos puedan trabajar en el software.

### Requerimientos de Rendimiento

La aplicación debe estar desarrollada de forma tal que permita garantizar una respuesta eficiente frente a una petición del usuario, ya sea a la hora de realizar las actualizaciones como en el momento de consultar la información.

### Requerimientos de Portabilidad

El sistema debe ser capaz de ejecutarse sobre plataformas Windows. Además debe posibilitar la migración hacia otras plataformas, como es el caso de Linux. Lo cual estará asegurado por los principios del lenguaje.

### Requerimiento de Mantenimiento

Debe dar facilidad de mantenimiento, y desarrollarse lo más sencilla y eficientemente posible para que en un futuro pueda ser atendido por grupos de trabajo no especializados.

### **3.3.2 Descripción de los actores**

Los actores representan los usuarios del sistema y otras aplicaciones que interactúan con él, es decir, representan terceros fuera del sistema, que interactúan con éste. Estos suelen corresponderse con trabajadores o actores del negocio. Los actores definidos en el sistema son los siguientes:

**Tabla 8. Actores del Sistema**

Actores	Justificación
Operadora del Sistema	Es la trabajadora de la entidad que opera sobre el sistema directamente. Interviene en el negocio con: <ul style="list-style-type: none"><li>- Actualizaciones de última hora referentes a arribos o salidas de la estación.</li><li>- Confección de pantallas instructivas que brinden información relevante para los clientes.</li></ul>
Personal del Dpto. de Informática y Sistemas	Es el administrador del sistema. Se encarga de optimizar la aplicación y de introducir directamente sobre la Base de Datos las actualizaciones que determina el Dpto. de Comercial.
J' Dpto. de Información	Se encarga de introducir en el sistema, al igual que el Personal del Dpto. de Informática y Sistemas; las actualizaciones de las rutas que determina el Dpto. de Comercial.
Reloj	Actor interno del sistema, encargado de iniciar el caso de uso Mostrar Información acorde al horario establecido para cada una de las rutas.  El sistema tiene actividades que se ejecutan periódicamente cuando llega cierto instante

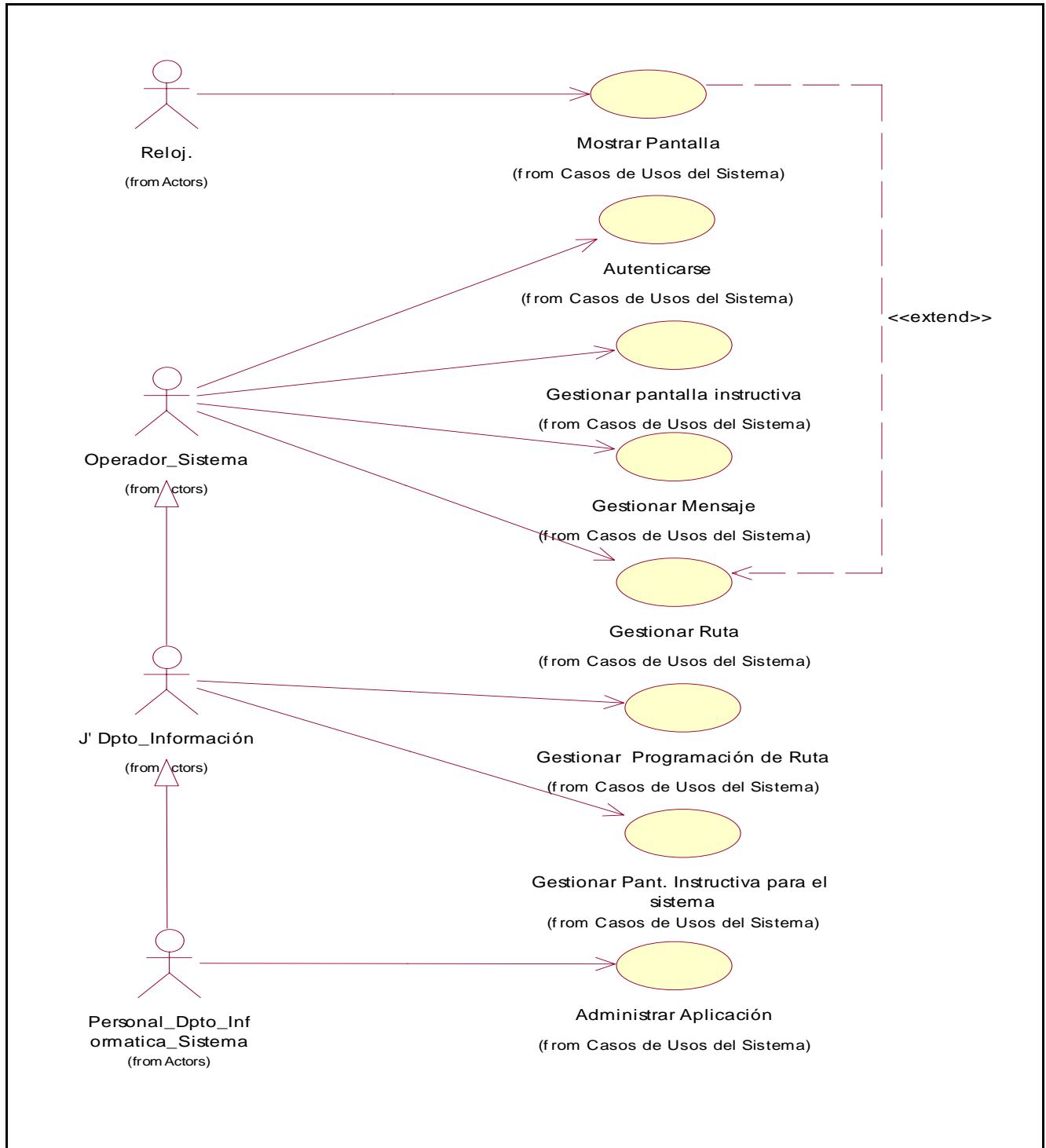


	de tiempo, esto ocurre constantemente a la hora de mostrar la información por pantalla.
--	---

### **3.3.3 Casos de Uso del Sistema**

Los casos de uso son fragmentos de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Los casos de uso representan los requisitos funcionales.(JACOBSON IVAR *et al.* 2000)

A continuación se presentan los casos de uso determinados para satisfacer los requerimientos funcionales del sistema:



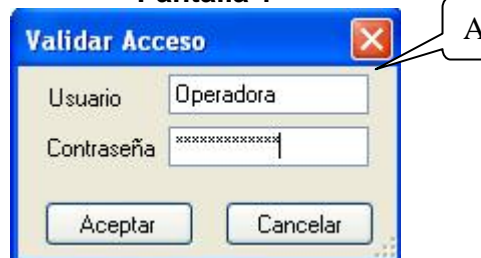
**Figura 5. Diagrama de Casos de Uso del Sistema**

**3.3.4 Descripción de los Casos de uso del sistema**

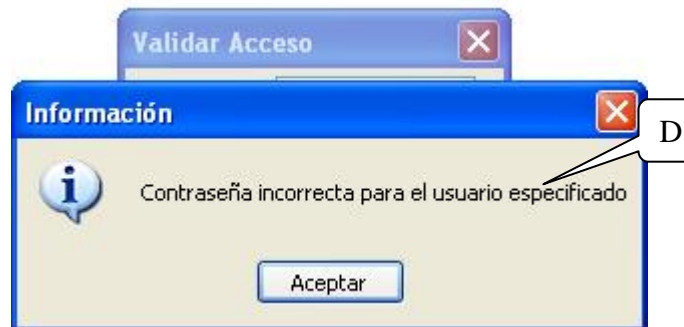
**Tabla 9. Descripción Textual CUS: Autenticarse**

<b>Caso de Uso</b>	Autenticarse
<b>Actor(es)</b>	Operadora de Sistema (inicia), Personal del Dpto. de Informática-Sistemas y J' del Dpto. de Información.
<b>Propósito</b>	Controlar el acceso a la aplicación, y a las opciones de administración que brinda la aplicación solo para el Personal del Dpto. de Informática y Sistemas.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando la Operadora del Sistema carga la aplicación. Esta introduce la contraseña de acceso al sistema, una vez dentro de la aplicación habrán opciones que solo serán accesibles por el J' del Dpto. de Información y el Personal del Dpto. de Informática y Sistemas, quienes portarán la clave para acceder a ellas. Todos los usuarios de la aplicación podrán abrir el sistema con su clave aunque será en modo usuario.
<b>Referencias</b>	R1.
<b>Precondiciones</b>	La Operadora, la J' Dpto de Información o el administrador inician el sistema. El administrador o la J' Dpto de Información acceden a las opciones que el sistema brinda solo para ellos.(Opción: "Administrar")

**Pantalla 1**



**Pantalla 2**

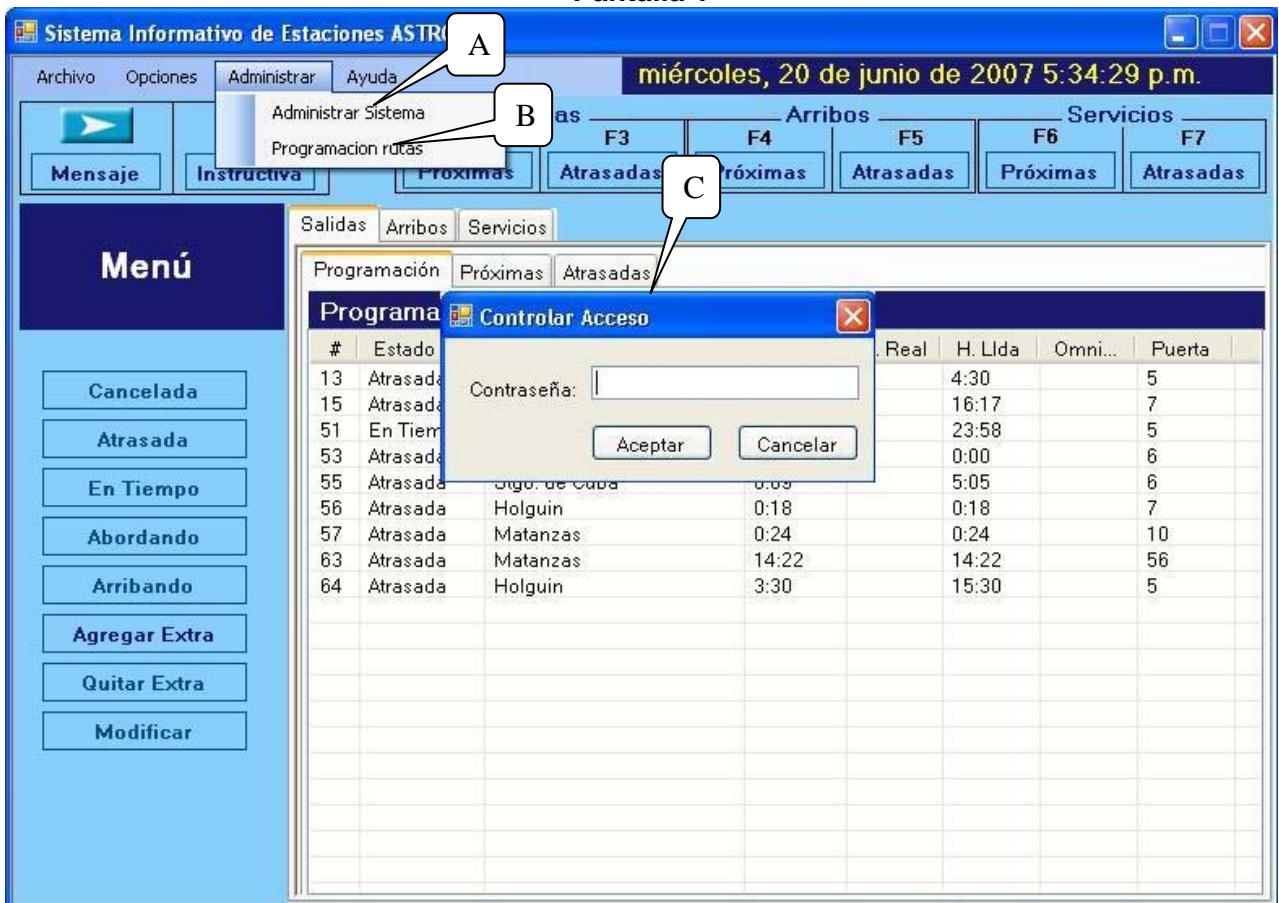


## CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Abre la aplicación.</p> <p>2. Introduce la contraseña</p> <p>3. Selecciona la opción Administrar. (Ver Sección: “Administrar”)</p>	<p>1.1. El sistema muestra una ventana de autenticación. (A)</p> <p>2.1. El sistema verifica la contraseña. En caso de que la contraseña no sea correcta, ver CA1</p> <p>2.2. Se cierra la pantalla de autenticación y se activa la ventana general de la aplicación.</p>

### Sección: “Administrar”

#### Pantalla 1



### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Cursos Alternativos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 60%;"> <p style="text-align: center;"><b>Pantalla 2</b></p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; background-color: #e0e0e0;"> <p style="margin: 0;"><b>Información</b> <span style="float: right; color: red;">✕</span></p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <p>Contraseña "Incorrecta", vuelva a intentarlo</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="Aceptar"/> </div> </div> </div>	
<p>1. Accede a las opciones: Programación de Rutas. <b>(A)</b>. Administrar Sistema. <b>(B)</b>.</p> <p>2. Introduce la contraseña para acceder a la opción seleccionada.</p>	<p>1.1 El sistema muestra una ventana de autenticación.<b>(C)</b></p> <p>2.1 El sistema verifica contraseña. En caso de que la contraseña no sea correcta, ver CA1</p> <p>2.2 Se cierra la ventana de autenticación y se abre una nueva ventana correspondiente a la opción seleccionada.</p>
<p>2. Presiona el botón Aceptar</p>	<p>CA1 El sistema determina que la contraseña es incorrecta.</p> <p>1.1. El sistema muestra un a nueva ventana indicando que la contraseña es incorrecta <b>(D)</b>.</p> <p>2.1. El sistema cierra la ventana de Advertencia y Activa la ventana de Control de acceso nuevamente. Se regresa a 2.</p>
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 10. Descripción Textual CUS: Gestionar Pantalla Instructiva**

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Pantalla Instructiva
<b>Actor(es)</b>	Operadora de Sistema (inicia)
<b>Propósito</b>	Mostrar o quitar Pantallas Instructivas de la rotación de pantallas.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando la Operadora del Sistema determina que debe mostrar una o varias pantallas instructivas en la rotación de pantallas. El sistema brindará la posibilidad de poner o quitar las pantallas instructivas de la rotación.
<b>Referencias</b>	R 7( 7.3; 7.4)
<b>Precondiciones</b>	Debe estar habilitado el botón para las pantallas instructivas.

**Pantalla 1**



**Pantalla 2**



**Flujo Normal de Eventos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Presiona el botón para seleccionar la(s) imagen(s) a mostrar por pantalla. Pantalla1 (A). 2. Selecciona la(s) imagen(s) que es de interés mostrar por pantalla al cliente. 3. Acepta los cambios realizados. Pantalla2 (C).	1.1. El sistema muestra la Pantalla 2 con las imágenes disponibles(A); y un área para visualizar la imagen escogida (B). 3.1. Procede a mostrar por pantalla la(s) imagen(s) seleccionada, según la

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

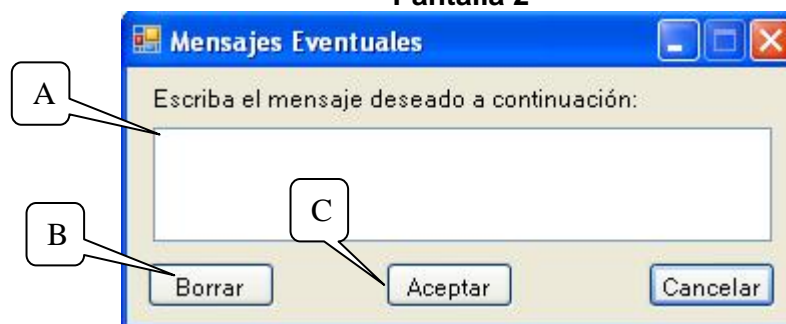
	<p>prioridad establecida.</p> <p>3.2. Deshabilita el botón de Reproducir y habilita el botón de Detener. Pantalla1 (B).</p> <p>3.2.1. Si selecciona el botón Detener, ver Sección 1</p>
<b>Sección 1: “Detener Rotación de Pantalla Instructiva”</b>	
	<p>1. Detiene la rotación de las imágenes instructivas mostradas por pantalla.</p> <p>1.2. Habilita el botón Reproducción</p> <p>1.2.1. Si selecciona el botón Reproducir, ver Sección 2</p>
<b>Sección 2: “Reproducir Rotación de Pantalla Instructiva”</b>	
	<p>1. Muestra por pantalla la(s) imagen(s) previamente seleccionada(s), según la prioridad establecida.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Prioridad</b>	Secundario

**Tabla 11. Descripción Textual CUS: Gestionar Mensaje**

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Mensaje.
<b>Actor(es)</b>	Operadora de Sistema (inicia)
<b>Propósito</b>	Mostrar o quitar mensajes de las pantallas.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando la Operadora del Sistema determina que debe mostrar un mensaje a los clientes. El sistema brinda la posibilidad de gestionar los mensajes, permitiendo a la operadora ponerlos o quitarlos de la rotación de pantallas.
<b>Referencias</b>	R6.
<b>Precondiciones</b>	
<b>Pantalla 1</b>	



**Pantalla 2**



**Flujo Normal de Eventos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Presiona el botón para gestionar los mensajes. Pantalla1 (A) (El botón de Reproducción debe estar deshabilitado en caso de que no haya ningún mensaje cargado con anterioridad.)</p>	<p>1.1. El sistema muestra la Pantalla 2</p>
<p>2. Hace clic en la zona disponible para escribir los mensajes y escribe el mensaje a ser cargado por el sistema. Pantalla 2 (A)</p>	<p>2.1. Habilita el botón Borrar Mensaje. Pantalla 2 (B) Ver CA1.</p>
<p>3. Acepta los cambios introducidos. Pantalla 2 (C).</p>	<p>3.1. Cierra la ventana de los mensajes. 3.2. Muestra el mensaje escrito en la parte inferior de las pantallas y deshabilita el botón Reproducción en el menú opciones y habilita Detener. 3.2.1 Si selecciona el botón Detener, ver Sección 1.</p>



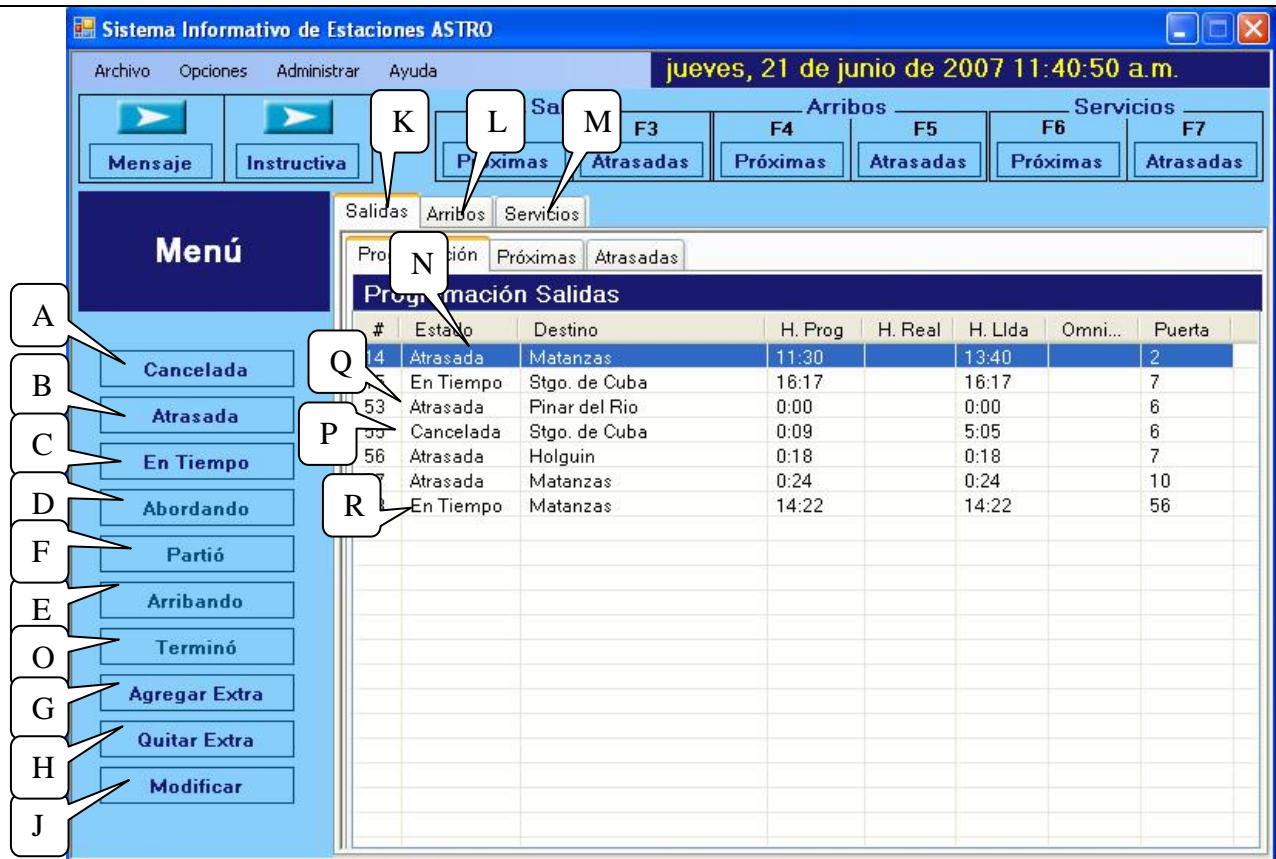
### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<b>Sección 1: “Detener la reproducción del mensaje”</b>	
	<p>1.1. Detiene la reproducción del mensaje por pantalla, deshabilitando el botón Detener y habilita el botón de Reproducción.</p> <p>1.2.1 Si selecciona el botón de Reproducción, ver Sección 2</p>
<b>Sección 2: “Reproducir Mensaje”</b>	
	<p>1.1. Reproduce el mensaje por pantalla deshabilitando el botón Reproducir y habilita el botón Detener.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<p>CA1 Selecciona el botón Borrar. Pantalla 2 (B).</p> <p>2. Acepta los cambios realizados. Pantalla 2 (C)</p>	<p>1.1. Elimina el mensaje que estaba escrito en la región editable.</p> <p>2.1. Cierra la ventana para gestionar los mensajes.</p> <p>2.2. Deshabilita el botón de Reproducción. Pantalla1 (B)</p>
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Prioridad</b>	Secundario

**Tabla 12. Descripción Textual CUS: Gestionar Ruta**

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Ruta
<b>Actor(es)</b>	Operadora de Sistema (inicia)
<b>Propósito</b>	Gestionar la programación de rutas que el sistema va cargando de la Base de Datos para las diferentes Salidas, Arribos y Servicios.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando la Operadora del Sistema decide hacer algún cambio en la ruta que el sistema va cargando de la Base de Datos, o introducir una nueva ruta no prevista en la programación (Extra). Para cada caso la Operadora del sistema se trasladará al servicio correspondiente y reflejará los cambios necesarios utilizando las opciones que brinda el sistema.
<b>Referencias</b>	R2; R5; R8;R9;R10
<b>Precondiciones</b>	

**Pantalla 1**



**Flujo Normal de Eventos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción que desea actualizar.	1.1. Si la operadora selecciona: Opción 1: Salidas (K). Ver Sección 1: "Salidas" Opción 2: Arribos (L). Ver Sección 2: "Arribos" Opción 3: Servicios (M). Ver Sección 3: "Servicios"

**Sección 1: "Salidas"**

### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

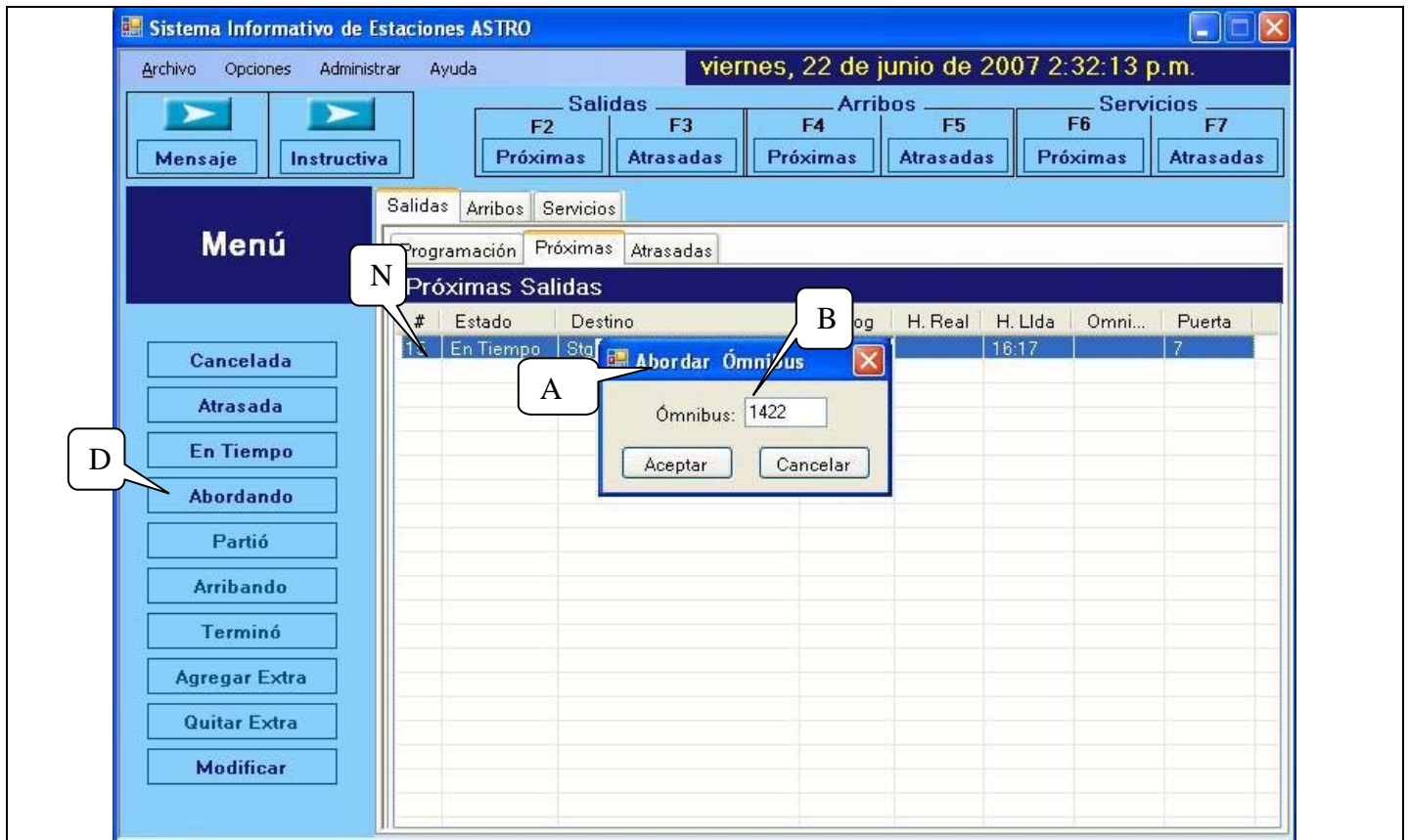
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado o información de la misma (<b>N</b>):</p> <p>2. Selecciona una de las opciones disponibles en el Menú.</p>	<p>2.1. Si la operadora selecciona: Opción 1: Cancelar (Sección A) Opción 2: Atrasada (Sección B) Opción 3: En Tiempo (Sección C) Opción 4: Abordando (Sección D) Opción 5: Partió (Sección F) Opción 6: Agregar Extra (Sección G) Opción 7: Quitar Extra (Sección H) Opción 8: Modificar (Sección J)</p>
<b>Sección 2: “Arribos”</b>	
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado o información de la misma (<b>N</b>):</p> <p>2. Selecciona una de las opciones disponibles en el Menú.</p>	<p>2.1. Si la Operadora selecciona: Opción 1: Cancelar (Sección A) Opción 2: Atrasada (Sección B) Opción 3: En Tiempo (Sección C) Opción 4: Arribando (Sección E) Opción 5: Terminó (Sección O) Opción 6: Agregar Extra (Sección G) Opción 7: Quitar Extra (Sección H) Opción 8: Modificar (Sección J)</p>
<b>Sección 3: “Servicios”</b>	
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado o información de la misma (<b>N</b>).</p> <p>2. Selecciona una de las opciones disponibles en el Menú.</p>	<p>2.1. Si la Operadora selecciona: Opción 1: Cancelar (Sección A) Opción 2: Atrasada (Sección B) Opción 3: En Tiempo (Sección C) Opción 4: Abordando (Sección D) Opción 5: Partió (Sección F) Opción 6: Terminó (Sección K) Opción 7: Agregar Extra (Sección G) Opción 8: Quitar Extra (Sección H) Opción 9: Modificar (Sección J)</p>

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<b>Sección A: “Cancelar”</b>	
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma (<b>N</b>)</p> <p>2. Presiona el botón Cancelada. (<b>A</b>)</p> <p>3. Selecciona que desea Cancelar la ruta. Ver CA1</p>	<p>2.1. Muestra una ventana de advertencia con una línea de alerta para asegurar al usuario del cambio que lleva a cabo.</p> <p>3.1. Pone el estado de la ruta como Cancelada. Pantalla 1(<b>P</b>)</p> <p>3.2. Si esta ruta se estaba mostrando por pantalla, el sistema elimina la referencia de la misma en la pantalla.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
<p>CA1 Selecciona que no desea cancelar la ruta</p>	<p>1.1 El sistema no le cambia el Estado a la ruta seleccionada.</p>
<b>Sección B: “Atrasada”</b>	
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma (<b>N</b>):</p> <p>2. Presiona el botón Atrasada. Pantalla 1 (<b>B</b>)</p> <p>3. Selecciona que desea declarar la ruta como Atrasada. Ver CA1</p>	<p>2.1. Muestra una ventana de advertencia con una línea de alerta para asegurar al usuario del cambio que lleva a cabo.</p> <p>3.1 Pone el estado de la ruta como Atrasada. Pantalla1 (<b>Q</b>)</p> <p>3.2. Muestra la referencia de la ruta en pantalla (si la pantallas X Atrasadas se está mostrando, para la próxima ves que salga aparece la referencia de la ruta que he declarado como Atrasada en la pantalla)</p> <p>3.3. Deshabilita los botones: Cancelada, Partió, y En Tiempo según la hora de salida o arribo que tenga la ruta.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
<p>CA1 Selecciona que no desea declarar la ruta</p>	<p>1.1 El sistema no le cambia el Estado a la</p>

**CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

Atrasada.	ruta seleccionada.
<b>Sección C: “En Tiempo”</b>	
<b>Precondiciones:</b> El estado de la ruta podrá ser cualquiera, dependiendo de la hora de Arribo o Salida.	
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma. Pantalla1 (N)</p> <p>2. Presiona el botón En Tiempo. Pantalla1 (C)</p> <p>3. Selecciona que desea declarar la ruta En Tiempo. Ver CA1</p>	<p>2.1. Muestra una ventana de advertencia con una línea de alerta para asegurar al usuario del cambio que lleva a cabo.</p> <p>3.1. Pone el estado de la ruta En Tiempo. Pantalla1 (R)</p> <p>3.2. Muestra la referencia de la ruta en pantalla (si la pantallas Próximos X se está mostrando, para la próxima vez que salga en pantalla aparece la referencia de la ruta en la misma)</p> <p>3.3. Deshabilita los botones: Partió, y Atrasada según la hora de salida o arribo que tenga la misma.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
CA1 Selecciona que no desea declarar la ruta En Tiempo.	1.1 El sistema no le cambia el Estado a la ruta seleccionada.
<b>Sección D: “Abordando”</b>	



**Precondiciones:** El estado de la ruta debe ser En Tiempo o Atrasada.

1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma. **(N)**
2. Presiona el botón Abordando. **(D)**
3. Introduce el número del ómnibus. **(B)**
4. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1

- 1.1. Muestra toda la información de la ruta sombreada en el área de Programación de Rutas.
- 2.1. Muestra una ventana para introducir los datos.**(A)**
- 4.1. Pone el estado de la ruta en Abordando.
- 4.2. Muestra automáticamente la pantalla correspondiente a la ruta con la referencia de la misma y una franja en intermitente con el estado Abordando.

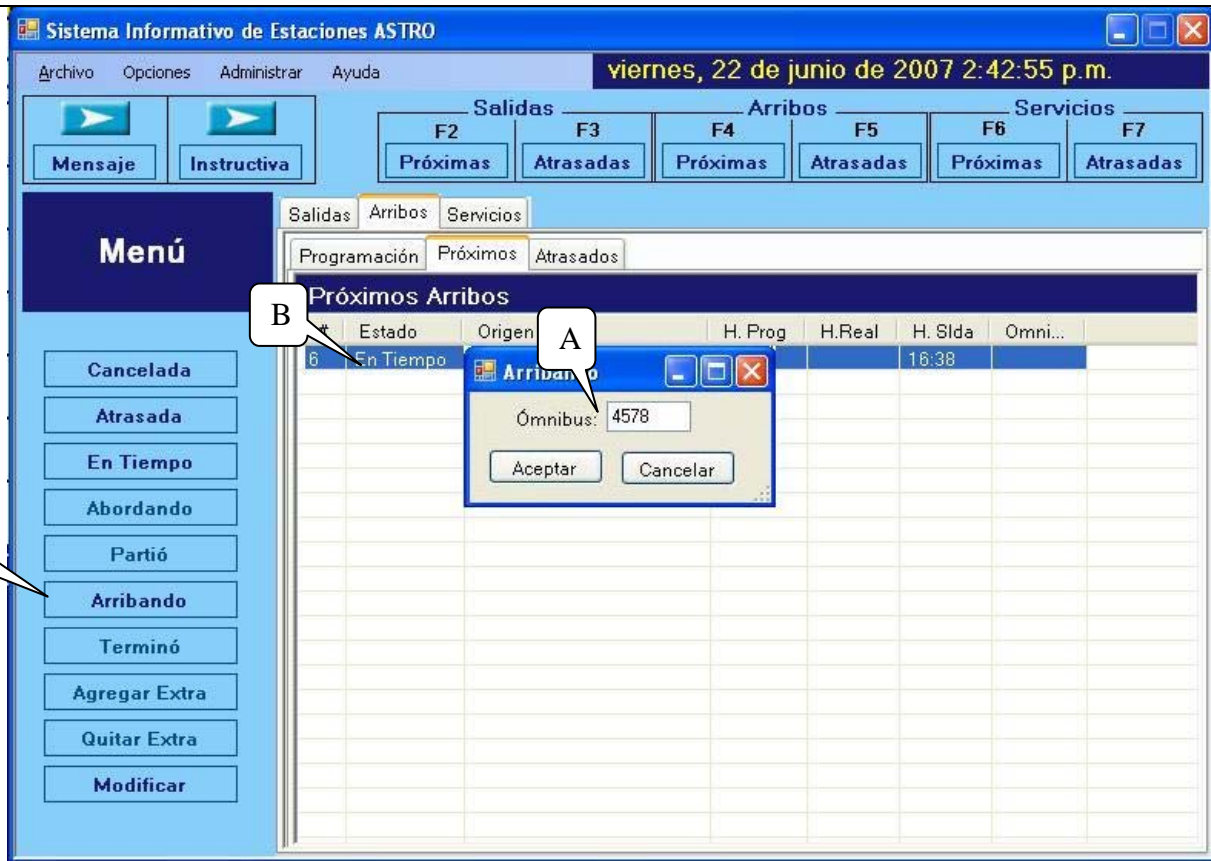
4.3. Deshabilita los botones: Modificar, En Tiempo y Atrasada según la hora de salida que tenga la misma.

**Cursos Alternos**

CA1 Presiona el botón Cancelar

1.1. Cancela la acción a realizar

**Sección E: "Arribando"**



**Precondiciones:** El estado de la ruta debe ser En Tiempo o Atrasada.

1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma. (B)

1.1. Muestra toda la información de la ruta sombreada en el área de Programación de Rutas

2. Presiona el botón Arribando. (E)

2.1. Muestra una ventana para introducir el número del ómnibus(A)

3. Introduce el número del ómnibus.

## CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1

4.1. Pone el estado de la ruta en Arribando.

4.2. Muestra automáticamente la pantalla correspondiente a la ruta con la referencia de la misma y una franja intermitente con el estado Arribando.

4.3. Deshabilita los botones: Modificar, En Tiempo y Atrasada según la hora de arribo que tenga la misma.

### Cursos Alternos

CA1 Presiona el botón Cancelar

1.1. Cancela la acción a realizar

### Sección F: "Partió"

Sistema Informativo de Estaciones ASTRO

viernes, 22 de junio de 2007 2:32:13 p.m.

Salidas Arribos Servicios

F2 F3 F4 F5 F6 F7

Próximias Atrasadas Próximias Atrasadas Próximias Atrasadas

Menú

Cancelada

Atrasada

En Tiempo

Abordando

Partió

Arribando

Terminó

Agregar Extra

Quitar Extra

Modificar

Salidas Arribos Servicios

Programación Próximias Atrasadas

Próximas Salidas

#	Estado	Destino	H. Prog	H. Real	H. Lida	Omni...	Puerta
15	En Tiempo	Stgo. de Cu	16:17		16:17		7

Información

Desea poner esta Ruta en estado Partió

Aceptar Cancelar

**Precondiciones:** El estado de la ruta debe ser Abordando.



### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma.</p> <p>2. Presiona el botón Partió (F)</p> <p>3. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1</p>	<p>1.1. Muestra toda la información de la ruta sombreada en el área de Programación de Rutas.</p> <p>2.1. Muestra una ventana de advertencia. (A)</p> <p>3.1. Pone el estado de la ruta en el área de Programación de Rutas en estado Partió.</p> <p>3.2. Elimina la referencia de la ruta en la pantalla Próximos X, si se está mostrando la pantalla en ese momento, para la próxima vez no aparecerá.</p> <p>3.3. Deshabilita los botones: Abordando, Partió, En Tiempo y Atrasada según la hora de salida que tenga la misma.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
CA1 Presiona el botón Cancelar	1.1. Cancela la acción a realizar
<b>Sección K: “Terminó”</b>	
<b>Precondiciones:</b> El estado de la ruta debe ser Arribando.	
<p>1. Selecciona una ruta para gestionar el estado de la misma.</p> <p>2. Presiona el botón Terminó.</p> <p>3. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1</p>	<p>1.1. Muestra toda la información de la ruta sombreada en el área de Programación de Rutas</p> <p>2.1. Muestra una ventana de advertencia con una línea de alerta para asegurar al usuario del cambio que lleva a cabo.</p> <p>3.1. Pone el estado de la ruta en el área de Programación de Rutas en estado Terminó.</p> <p>3.2. Elimina la referencia de la ruta en la pantalla Próximos X. Si se está mostrando la pantalla en ese momento para la próxima vez no aparecerá la información de la ruta.</p> <p>3.3. Deshabilita los botones: Abordando, Terminó, En Tiempo y Atrasada según la hora de salida que tenga la misma.</p>

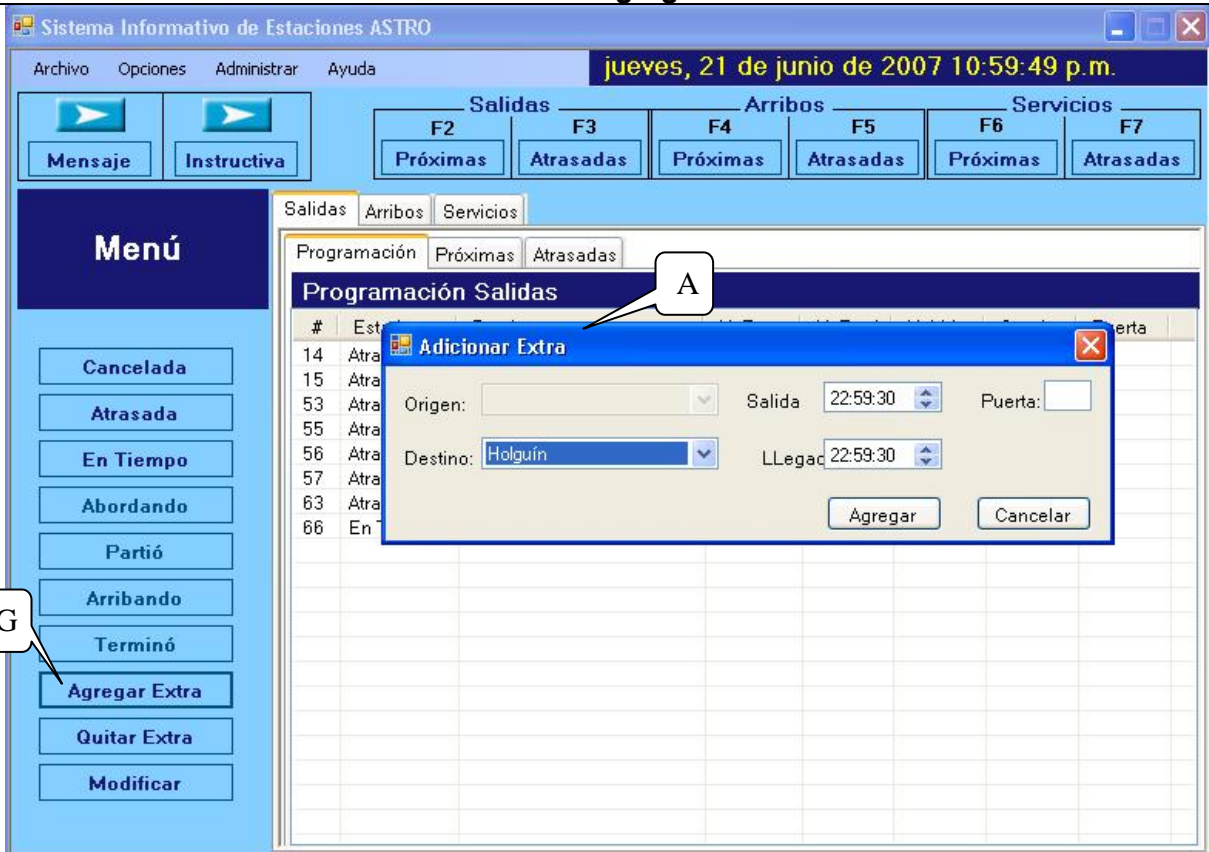
**CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

**Cursos Alternos**

CA1 Presiona el botón Cancelar

1.1. Cancela la acción a realizar

**Sección G: "Agregar Extra"**



1. Presiona el botón Agregar Extra (G)
2. Introduce los datos correspondientes.
3. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1

- 1.1. Muestra una ventana para introducir los datos. (A)
- 3.1. Verifica que todos los datos han sido introducidos correctamente.
- 3.2. Pone la ruta en el área de Programación de Rutas en estado: En Tiempo o Atrasada según la hora real del sistema y la hora propuesta para la ruta (Sección B o C).

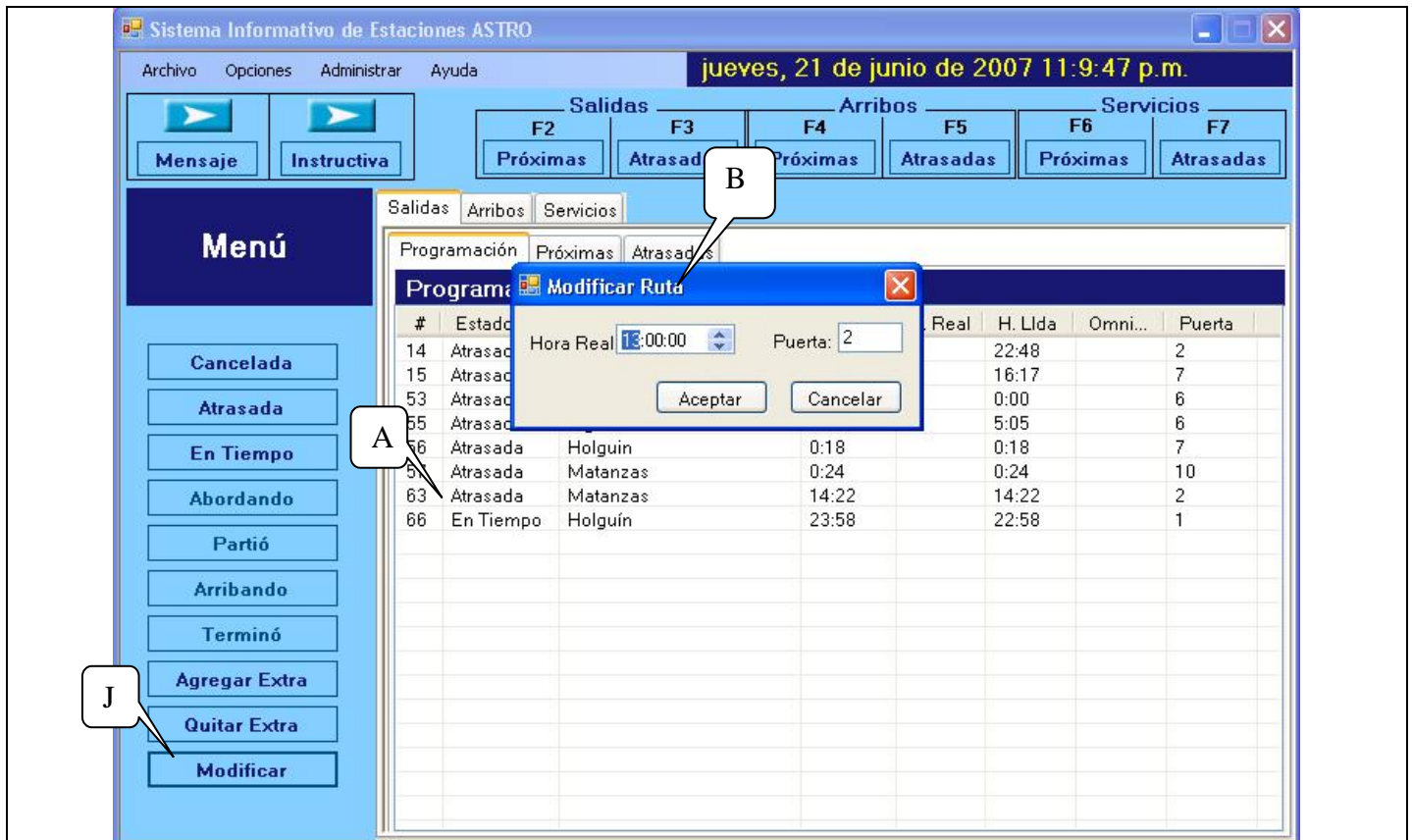
**Cursos Alternos**

CA1 Presiona el botón Cancelar

1.1. Cancela la acción a realizar

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<b>Sección H: “Quitar Extra”</b>	
1. Selecciona una ruta para Eliminarla del área de Programación de Rutas	1.1. Muestra toda la información de la ruta sombreada en el área de Programación de Rutas.
2. Presiona el botón Eliminar. Pantalla1(H)	2.1. Muestra una ventana de advertencia con una línea de alerta para asegurar al usuario del cambio que lleva a cabo
3. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1	3.1. Elimina la ruta en el área de Programación de Rutas.  3.2. Elimina la referencia de la misma en pantalla (si la pantalla X se está mostrando, para la próxima vez que salga en pantalla desaparece la referencia de la ruta en la misma)
<b>Cursos Alternos</b>	
CA1 Presiona el botón Cancelar	1.1. Cancela la acción a realizar
<b>Sección J: “Modificar”</b>	



**Precondiciones:** El estado de la ruta debe ser: En Tiempo, Atrasada y Cancelada.

1. Selecciona una ruta para modificar sus datos.

(A)

2. Presiona el botón Modificar (J)

3. Introduce los datos correspondientes.

4. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1

1.1. Muestra toda la información de la ruta sombreada en el área de Programación de Rutas.

2.1. Muestra una ventana con los datos a modificar. (B)

4.1. Verifica que todos los datos han sido introducidos correctamente.


4.2. Pone la ruta en el área de Programación de Rutas en estado: En Tiempo o Atrasada según la hora real y la hora propuesta para la ruta (**Sección B o C**).

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

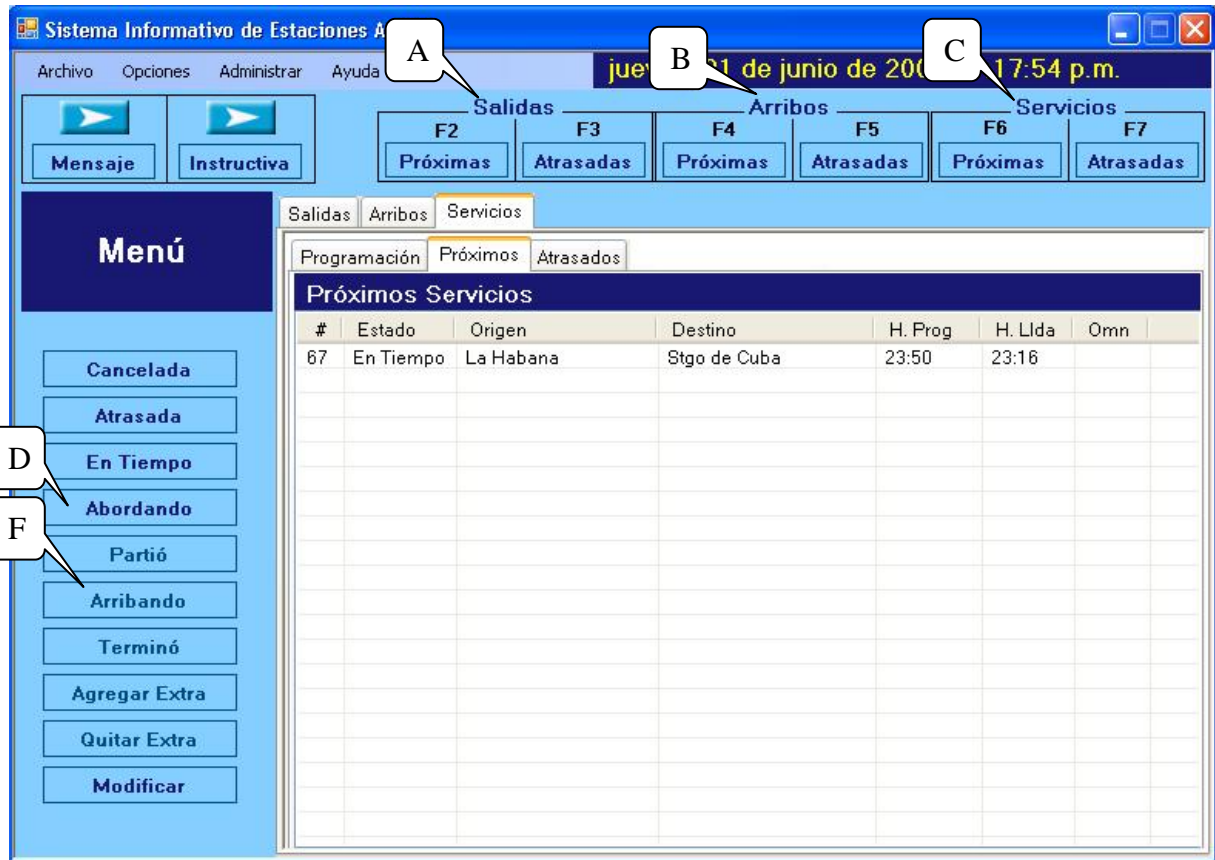
<b>Cursos Alternos</b>	
CA1 Selecciona el botón Cancelar	1.1. No lleva a cabo el cambio de estado de la ruta.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 13. Descripción Textual CUS: Mostrar Pantalla**

<b>Caso de Uso</b>	Mostrar Pantalla
<b>Actor(es)</b>	Reloj, Operadora del Sistema.
<b>CU Base</b>	Gestionar Ruta.
<b>Propósito</b>	Mostrar la información necesaria que dispone el sistema por pantalla.
<b>Descripción</b>	<p>El caso de uso inicia cuando el sistema lee el reloj y carga la información que dispone el sistema para cada pantalla en ese momento, según la prioridad de cada pantalla se mostrará una u otra, con intervalos de tiempo entre cada una previamente establecidos.</p> <p>La Operadora del sistema también podrá iniciar este caso de uso ya que dispone de opciones que se lo permitirán directamente (Botones que representan cada pantalla) en el menú opciones en la parte superior de la ventana principal. La operadora del sistema tras dar una ruta en estado: Abordando o Arribando forzará al sistema a mostrar dicha pantalla.</p>
<b>CU asociados</b>	R2; R3; R4; R5.
<b>Precondiciones</b>	
<b>Pantalla 1</b>	

 <b>PRÓXIMOS SERVICIOS</b> <b>H O R A S</b>					
<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>	<b>ARRIBO</b>	<b>LLEGA</b>	<b>OMN</b>	
Las Tunas	Cienfuegos	16:00	8:10	78	
Holguín	La Habana	10:50	5:47	45	
Stgo de Cuba	La Habana	5:55	10:47	456	
<b>sábado, 23 de junio de 2007      Hora: 17:53</b>					
Flujo Normal de Eventos					
Acción del Actor			Respuesta del Sistema		
			1.1. Hace lectura del reloj		
			1.2. Verifica la hora y estado de las rutas que tiene disponible el sistema.		
			1.3. Si la ruta tiene tiempo para cambio de estado hace el cambio correspondiente y lo reflejará por pantalla en caso que sea necesario según prioridad.		
			1.4. Ordena la secuencia de pantallas a mostrar según la prioridad.		
			1.5. Muestra Pantalla según lectura del reloj. Ver CA1		
<b>Sección 1</b>					

**Pantalla 1**



1. La operadora elige uno de los botones que representan a cada una de las pantallas: Salidas(A); Arribos(B); Servicios(C)

2. Para cada caso el sistema cargará la información correspondiente a la pantalla seleccionada, y de existir la información para ese momento; la mostrará inmediatamente por Pantalla según la capacidad de la misma.

**Sección 2**

1. Introduce actualización al sistema pasando una ruta a estado Abordado (D) o Arribando (F).

1.1. Establece la pantalla correspondiente a la información modificada como la de mayor Prioridad.

1.2. Detiene el tiempo de reproducción de la pantalla que se mostraba y la quita.

1.3. Muestra la Pantalla correspondiente a

### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	la actualización.
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	CA1 El sistema mostrará automáticamente la pantalla que a operadora fuerce a que se muestre según las siguientes opciones: Si la operadora elije unos de los botones que representan a cada una de las pantallas; ver <b>Sección 1</b> Si la Operadora elije el botón Abordando o Arribando; ver <b>Sección 2</b>
<b>Poscondiciones</b>	El sistema debe mostrar la información por pantalla.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 14. Descripción Textual CUS: Gestionar Pantalla Instructiva para el Sistema**

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Pantalla Instructiva para el Sistema
<b>Actor(es)</b>	Personal del Departamento de Informática y Sistema (Administrador)
<b>Propósito</b>	Controlar las imágenes que luego gestionará la Operadora del Sistema.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador de la aplicación accede a la misma con el objetivo de cargar o eliminar las imágenes Instructivas. Estas imágenes son utilizadas luego por la operadora del sistema para informar a los clientes en caso de que lo permitan las circunstancias.
<b>CU asociados</b>	R7 (7.1; 7.2).
<b>Precondiciones</b>	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema



## **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<p>1. Accede a la aplicación en el menú principal Opciones-&gt;Cargar Pant. Instructivas.</p> <p>2. Introduce la clave de acceso para proceder.</p> <p>3. Selecciona una de las opciones que brinda el sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opción 1: Botón Cargar, ver Sección 1: “Cargar Imagen Instructiva”.</li> <li>- Opción 2: Botón Eliminar, ver Sección 2: “Eliminar Imagen Instructiva”.</li> </ul>	<p>1.1. Muestra una ventana de autenticación con el objetivo de controlar el acceso.</p> <p>2.1. Verifica la clave de acceso.</p> <p>2.2. Clave correcta. Habilita la ventana para Gestionar las Pantallas Instructivas; ver CA1</p>
<b>Sección 1: “Cargar Imagen Instructiva”</b>	
<p>2. Busca la ubicación de las imágenes (Carpeta que dispone el sistema para almacenar dicha información). Presiona Aceptar.</p> <p>3. Presiona el botón Aceptar con el objetivo de establecer los cambios realizados.</p>	<p>1.1. Muestra una ventana de Búsqueda para cargar las imágenes que serán mostradas como Pantallas Instructivas.</p> <p>2.1. Muestra en la ventana el nombre de la imagen y un área para visualizar las imágenes cargadas.</p> <p>2.2. Habilita el botón Eliminar (<b>B</b>).</p> <p>3.1. Cierra la ventana de trabajo y establece los cambios realizados.</p> <p>3.2. Habilita el botón de Gestionar Pantalla Instructiva en el menú Opciones.</p>
<b>Sección 2: “Eliminar Imagen Instructiva”</b>	
Precondiciones: Deben existir imágenes cargadas en el sistema	

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<p>3. Selecciona la imagen que se desea eliminar.</p> <p>4. Presiona el botón Eliminar.</p> <p>5. Presiona el botón Aceptar con el objetivo de establecer los cambios realizados.</p>	<p>3.1. Muestra la imagen seleccionada.</p> <p>4.1. Elimina la referencia de la imagen del sistema y del área de la ventana que antes la mostraba.</p> <p>5.1. Cierra la ventana de trabajo y establece los cambios realizados.</p> <p>5.2. Deshabilita el botón de Gestionar Pantalla Instructiva en el menú Opciones en caso de no quedar imágenes disponibles.</p>
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<p>CA1 El sistema determina que la contraseña es incorrecta:</p> <p>1.1. El sistema muestra nuevamente la ventana de autenticación en blanco y una línea que indique que la contraseña es incorrecta. Se regresa a <b>2</b>.</p>
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Prioridad</b>	Secundario

**Tabla 15. Descripción Textual CUS: Gestionar Programación de Ruta**

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Programación de Ruta
<b>Actor(es)</b>	Personal del Dpto. de Informática y Sistema y la J' del Dpto. de Información
<b>Propósito</b>	Introducir actualizaciones a la Programación de Rutas.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando el Personal del Dpto. de Informática y Sistema o la J' del Dpto. de Información, deciden actualizar la Programación de Rutas mediante la aplicación. Se harán los cambios correspondientes y serán reflejados en la Base de Datos.
<b>CU asociados</b>	R11.
<b>Precondiciones</b>	

**Pantalla 1**

**Menú**

- Adicionar
- Modificar
- Eliminar

Salidas Programadas    Arribos Programados    Servicios Programados

viernes, 22 de junio de 2007 3:21:10 p.m.

IdR...	Estado	Destino	H. Prog	H. Real	H. Lida	Omn...	Puerta
13		Pinar del Rio	7:00		4:30	P	5
14		Matanzas	0:48		22:48	T	2
15		Stgo. de Cuba	16:17		16:17	T	7
51		La Habana	23:58		23:58	P	5
53		Pinar del Rio	0:00		0:00	T	6
55		Stgo. de Cuba	0:09		5:05	T	6
56		Holguin	0:18		0:18	T	7
57		Matanzas	0:24		0:24	T	10
63		Matanzas	14:22		14:22	T	56
64		Holguin	3:30		15:30	P	5

**Pantalla 2**

Origen: [ ]

Destino: Holguin

Días de la Semana:

Secuencial

- Todos los días
- Días P
- Días N
- Seleccionados

- Domingo
- Lunes
- Martes
- Miercoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado

H.Salida: 15:03:48

H.Llegada: 15:03:48

H.Arribo: 15:03:48

Puerta: 2

Aceptar    Cancelar

**Flujo Normal de Eventos**

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<p>1. Accede a la aplicación y en el menú principal selecciona la opción Prog. de Rutas</p> <p>2. Introduce la clave de acceso para proceder</p> <p>3. Selecciona una de las siguientes opciones Pantalla1 <b>(D)</b>:            Opción 1 -&gt; Salidas Programadas            Opción 2 -&gt; Arribos Programados            Opción 3 -&gt; Servicios Programados</p> <p>4. Selecciona una de las siguientes opciones:            - Opción 1: Botón Adicionar, ver Sección 1 Pantalla1 <b>(A)</b>            - Opción 2: Botón Modificar, ver Sección 2 Pantalla1 <b>(B)</b>            - Opción 3: Botón Eliminar, ver Sección 3 Pantalla1 <b>(C)</b></p>	<p>1.1. Muestra una ventana de autenticación con el objetivo de controlar acceso.</p> <p>2.1. Verifica la clave de acceso.</p> <p>2.2. Clave correcta. Muestra Pantalla 1</p> <p>3.1. Muestra la programación correspondiente a la opción seleccionada.</p>
<b>Sección 1: “Adicionar”</b>	
<p>2. Introduce los datos que son requeridos.</p> <p>3. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1</p>	<p>1.1. Muestra Pantalla 2 que recoge la información necesaria para llevar a cabo la actualización.</p> <p>2.1. Verifica si todos los campos han sido llenados.</p> <p>2.2. Habilita el botón Aceptar. Pantalla 2 <b>(A)</b></p> <p>3.1. Cierra la ventana, e introduce la nueva ruta programada en la Base de Datos.</p> <p>3.2. Muestra la nueva ruta con toda la información descrita. Pantalla1 <b>(E)</b>.</p>
<b>Curso Alternativo de los Eventos.</b>	
<p>CA 1 Presiona el botón Cancelar.</p>	<p>1.1. El sistema cierra la ventana y desecha los cambios introducidos.</p>

## **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

<b>Sección 2: “Modificar”</b>	
<p>1. Hace clic en la ruta a ser Modificada.</p> <p>2. Presiona el botón Modificar. Pantalla1 (F)</p> <p>3. Cambia los datos deseados.</p> <p>4. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1</p>	<p>1.1. Muestra la información de la ruta como seleccionada. Habilita el botón Modificar.</p> <p>2.1. El sistema muestra Pantalla 2.</p> <p>3.1. Verifica si todos los campos han sido llenados.</p> <p>3.2. Habilita el botón Aceptar. Pantalla 2 (A)</p> <p>4.1. Cierra la ventana, e introduce los cambios realizados a la ruta en la Base de Datos.</p> <p>4.2. Muestra la ruta con los cambios realizados. Pantalla1 (E).</p>
<b>Curso Alternativo de los Eventos.</b>	
<p>CA 1 Presiona el botón Cancelar.</p>	<p>1.1. El sistema cierra la ventana y desecha los cambios introducidos.</p>
<b>Sección 3: “Eliminar”</b>	
<p>1. Hace clic en la ruta a ser eliminada.</p> <p>2. Presiona el botón Eliminar. Pantalla 1 (C)</p> <p>3. Presiona el botón Aceptar para eliminar la programación de la Ruta señalada. Ver CA1</p>	<p>1.1. Muestra la información de la ruta como seleccionada. Habilita el botón Eliminar</p> <p>2.1. Muestra una ventana de advertencia, para confirmar la eliminación de la ruta, con los botones Aceptar y Cancelar.</p> <p>3.1 Elimina la ruta de la Base de Datos. Cierra la ventana de confirmación.</p>
<b>Curso Alternativo de los Eventos.</b>	

### CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CA 1 Presiona el botón Cancelar.	1.1. El sistema cierra la ventana y desecha los cambios introducidos.
Cursos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.1. El sistema determina que la contraseña es incorrecta: 2.1.1. El sistema muestra nuevamente la ventana de autenticación en blanco y una línea que indique que la contraseña es incorrecta. Se regresa a 2.
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 16. Descripción Textual CUS: Administrar Aplicación**

<b>Caso de Uso</b>	Administrar Aplicación
<b>Actor(es)</b>	Personal del Dpto. de Informática-Sistema
<b>Propósito</b>	Establecer los datos administrativos de la aplicación, tales como Servicios a utilizar, Contraseñas y número de puertas.
<b>Descripción</b>	El caso de uso inicia cuando el Personal del Dpto. de Informática y Sistema establece los términos administrativos de la aplicación. Determina si los Servicios serán utilizados en su Estación. Además de las contraseñas a utilizar por el personal autorizado para trabajar con la aplicación.
<b>CU asociados</b>	R12.
<b>Precondiciones</b>	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Accede a la aplicación en el menú principal y selecciona la opción Administrar Aplicación.	1.1. Muestra la ventana de autenticación con el objetivo de controlar los términos administrativos.
2. Introduce la clave de acceso para proceder.	2.1. Verifica la clave de acceso. 2.2. Clave correcta. Muestra la ventana Administrar Sistema. De no ser correcta la clave, ver CA1

### **CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

3. Escoge la opción que desea administrar.	Si escoge: - Opción 1: Disponer de servicios, ver Sección 1 - Opción 2: Cambiar contraseña, ver Sección 2
<b>Curso Alternativo de los Eventos.</b>	
CA1 Muestra la ventana de autenticación con un mensaje de error, indicándole al usuario que debe introducir la clave nuevamente.	
<b>Sección 1: “Establecer servicios”</b>	
1. Determina si se utilizarán los Servicios.  2. Presiona el botón Aceptar para reflejar los cambios. Ver CA1	1.1. Marca la opción seleccionada.  2.1. Cierra la ventana, e introduce el nuevo cambio en el registro de la aplicación.
<b>Sección 2: “Cambiar contraseña”</b>	
1. Determina su contraseña y la que será utilizada por la operadora y la J’ de Información.  2. Presiona el botón Aceptar. Ver CA1	1.1. Muestra los caracteres escritos por puntos o asteriscos.  2.1. Valida que la contraseña sea mayor de siete caracteres y además coincida con la confirmación de contraseña.  2.2. Cierra la ventana, e introduce el nuevo cambio en el registro de la aplicación.
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
CA1. Presiona el botón Cancelar	1.1. No se llevan a cabo ninguno de los cambios establecidos, en caso de que se hayan hecho.
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Prioridad</b>	Secundario

### **3.4 Conclusiones**

En este capítulo se realizó una descripción de la solución propuesta a partir del análisis de los procesos del negocio. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema, los cuales se representaron en el Diagrama de Casos de Uso del Sistema. Finalmente se describieron todas las acciones que realizan los actores y el sistema. Con el desarrollo del flujo de trabajo y los artefactos obtenidos a partir de este se puede pasar al flujo de diseño para comenzar la construcción del sistema, cumpliendo con todos los requerimientos y las funcionalidades que se consideraron en este capítulo.



# Capítulo **4**

## Construcción de la solución propuesta

### 4.1 Introducción

En el presente capítulo se expone la construcción de la solución propuesta, a través de los flujos de trabajo de diseño e implementación. Primeramente se muestran los diagramas de clases del diseño; aparecen además descritos los principios de diseño que se siguen, referentes a los estándares de interfaz y de codificación, y la concepción general de la ayuda.

Se muestra también el diagrama de clases persistentes, así como el modelo de datos obtenido a partir de éste y el diagrama de despliegue donde se representan los nodos en los que se distribuye la aplicación. Por último se presenta el modelo de implementación con los diagramas de componentes definidos.

### 4.2 Diagramas de Clases

Un diagrama de clases representa las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Estos se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema.

#### 4.2.1 Vista de Gestión del Modelo

Esta aplicación ha sido diseñada usando una arquitectura de 3 capas, la cual se explicó en capítulos anteriores. Obedeciendo a dicha arquitectura dividida por capas y atendiendo a las funcionalidades del sistema, se han separado las clases en 3 subsistemas y estos a su vez en otros paquetes para una mayor organización y legibilidad de los diagramas. Figura 6

El subsistema de **Presentación** contiene las clases de interfaz de usuarios. Este a su vez está dividido en 2 paquetes: **Ventanas**, que contiene las ventanas para la gestión de la información que será presentada por los monitores de televisión. Este paquete Ventanas contiene a su vez otro subpaquete **Ventanas\_Admin**, formado por las ventanas relacionadas con la administración de la aplicación. El paquete **Pantallas**, contiene las ventanas que representan las pantallas de la aplicación que el usuario final (cliente) observa.

El subsistema **Lógica del Negocio** contiene las clases relacionadas con la lógica de negocio de la aplicación.

El subsistema **Acceso a Datos**, contiene las clases para hacer posible la persistencia y recuperación de objetos.

Se confeccionó un diagrama de clases para cada paquete, con el objetivo de lograr un mayor desacoplamiento, reutilización y legibilidad de dichos diagramas.

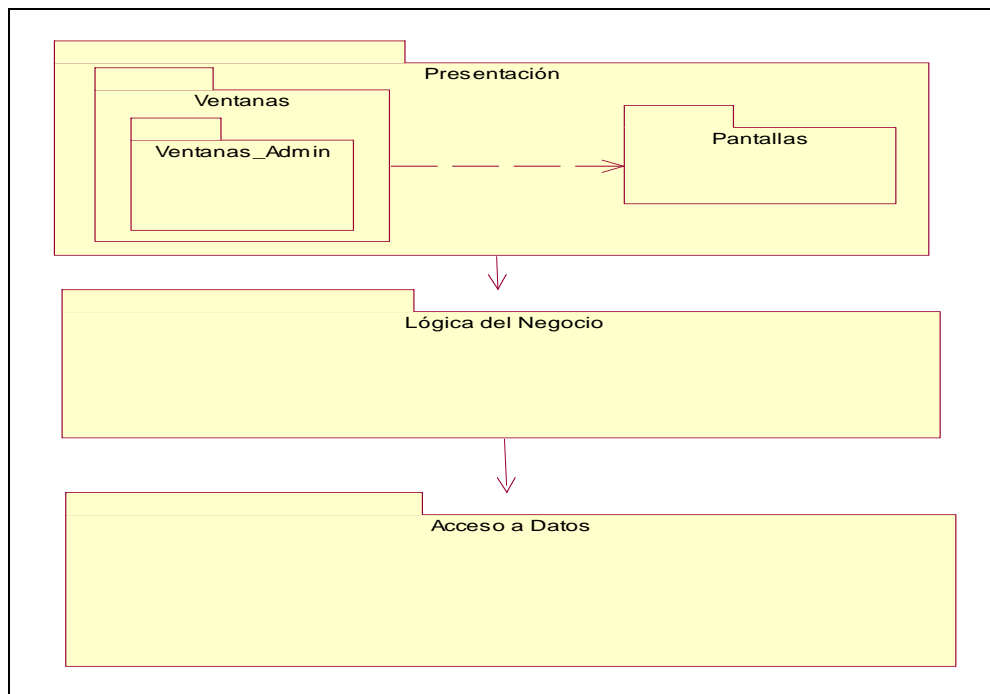


Figura 6. Vista de Gestión del Modelo

4.2.2 Diagrama de Clases del Diseño. Subsistema Lógico del Negocio

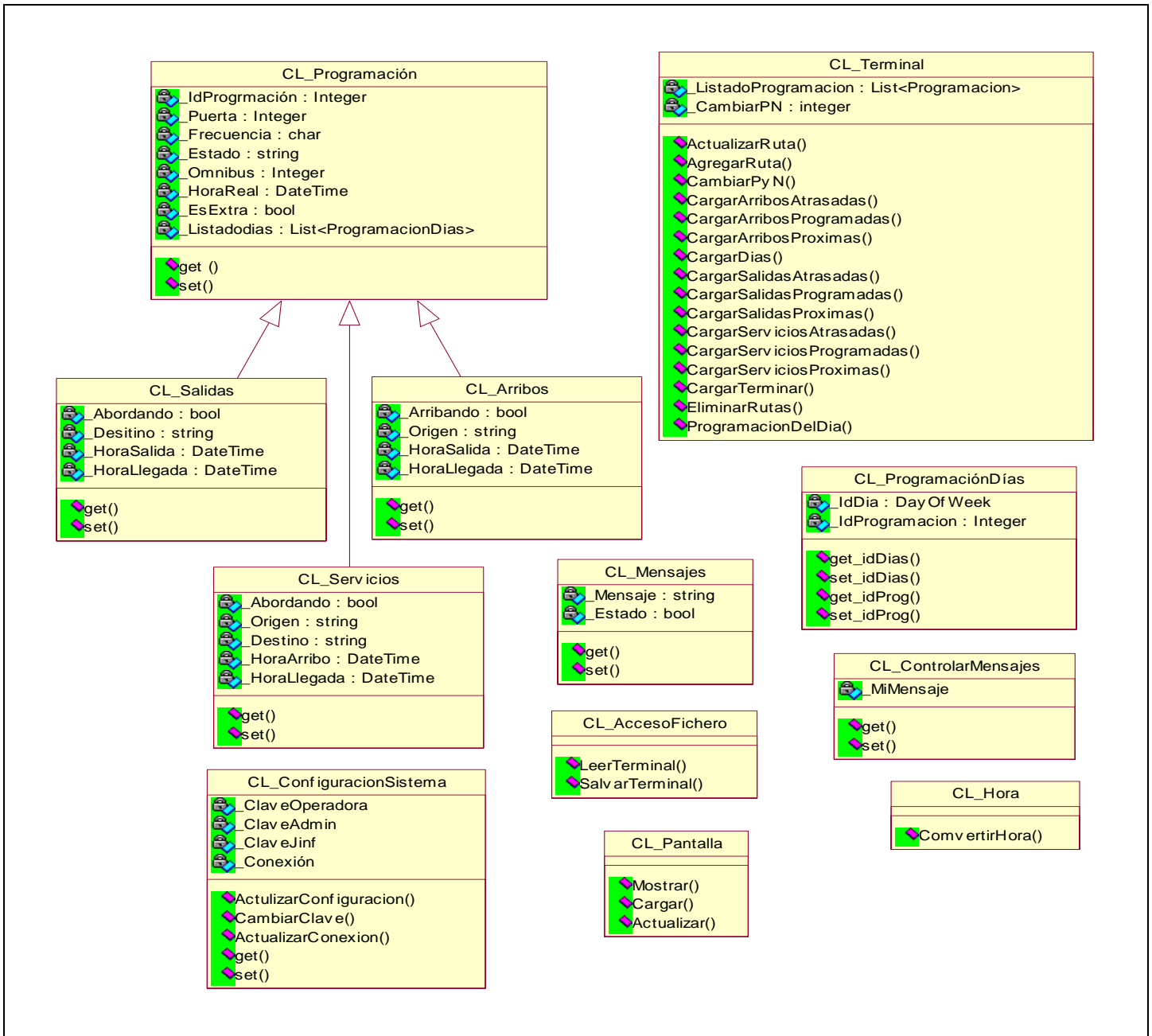


Figura 7. DCD. Subsistema Lógico del Negocio

Para ver los restantes diagramas de clases del diseño, consultar Anexo II.

### **4.3 Principios de diseño**

#### **4.3.1 Estándares de la interfaz de la aplicación**

El objetivo de los estándares de la interfaz es conseguir un software más fácil y seguro, estableciendo unos requisitos mínimos de fabricación, eliminando inconsistencias y variaciones innecesarias en las interfaces. Una interfaz bien diseñada facilita el trabajo de los usuarios.

El diseño, sea cual sea el objeto del mismo, tiene que basarse en el usuario, es por ello, que esta aplicación se ha construido siguiendo el principio de familiaridad, según el conocimiento previo del usuario a través del Sistema Informativo que existe actualmente en la Estación Central; lo que le permitirá progresar rápidamente.

También con el objetivo de mantener la coherencia dentro de la aplicación se ha diseñado el sistema de manera que el usuario vea la información y los objetos siempre con el mismo aspecto, ubicados en sitios iguales y siguiendo una misma lógica.

#### **4.3.2 Concepción general de la ayuda**

La ayuda está accesible como parte del menú superior de la aplicación; esta permite resolver las dudas de los usuarios. En el sistema la ayuda constará en gran parte de la explicación funcional del sistema aunque abarcará algunos temas teóricos para mayor comprensión. Esto tiene el objetivo de que el usuario no solo tenga la explicación funcional del sistema, sino que también pueda entender en que consiste el mismo, y tenga mayor información en caso de decidir posteriormente en su mantenimiento. Por otra parte, la concepción del diseño facilita la navegación y contribuye a disminuir la necesidad de una ayuda general.

### **4.4 Estándares de codificación**

Un estándar de codificación comprende los aspectos de la generación de código y repercute directamente en la legibilidad y la extensibilidad de cualquier proyecto de Software. Los

estándares de codificación ayudan a los ingenieros a producir un código de alta calidad, realizando considerablemente la capacidad de mantenimiento del producto.

Con el objetivo de hacer el software más uniforme y más fácil de leer, se establece el estilo de programación descrito a continuación:

### **Nivel de Clases.**

1. Todos los atributos de la clase comienzan con \_

Ejemplo:

- `_Origen.`
- `_Destino.`
- `_Omnibus.`

2. Todos los métodos de las clases comienzan con mayúscula en la primera letra, y en cada una de las palabras en caso de ser compuesto el nombre del método por varias palabras:

Ejemplo:

- `Mostrar ()`.
- `ObtenerDiasFrec ()`.

3. Los parámetros de los métodos serán especificados con la primera letra en minúscula y en caso de ser compuesto el nombre, solo la primera letra de la primera palabra será minúsculas, las restantes letras iniciales serán en mayúsculas.

Ejemplo:

- `Mostrar (int idProgramación), EstablecerEstado (nuevoEstado)`.

4. Las visibilidades de los métodos y clases siempre serán incluidos.

Ejemplo:

- `public Programación Mostrar (int idProgramación)`.
- `private void OrdenarDías ()`.

### **Nivel de Interfaz de Usuario.**

1. Se mantienen las mismas convenciones del nivel de clases y se adicionan los siguientes prefijos a las declaraciones de controles.

**Tabla 17. Estándares de Codificación a Nivel de Interfaz de Usuario**

<b>Tipo de Control</b>	<b>Nombre del Control</b>	<b>Prefijo</b>
Etiqueta	Label	lbl
Cajas de texto	TextBox	txt
Botones	Button	btn
Casillas de verificación	CheckBox	chk
Botones de marcajes	RadioButton	rbtn
Listas	ListBox	lst
Paneles de pestañas	TabPanel	tab
Cuadros de agrupación	GroupBox	gbx
Lista de selección de fechas	DateTimerPicker	ntp
Cuadro de imagen	PictureBox	pbx
Cajas deslizantes	ComboBox	cbx

### **4.5 Diseño de la Base de Datos**

El diseño de la base de datos se construyó a partir del diagrama de clases persistentes y el modelo de datos descritos a continuación.

#### **4.5.1 Diagrama de Clases Persistentes**

La persistencia es la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Lo contrario son las clases temporales que son manejadas y almacenadas por el sistema en tiempo de ejecución por lo que dejan de existir cuando termina el programa.

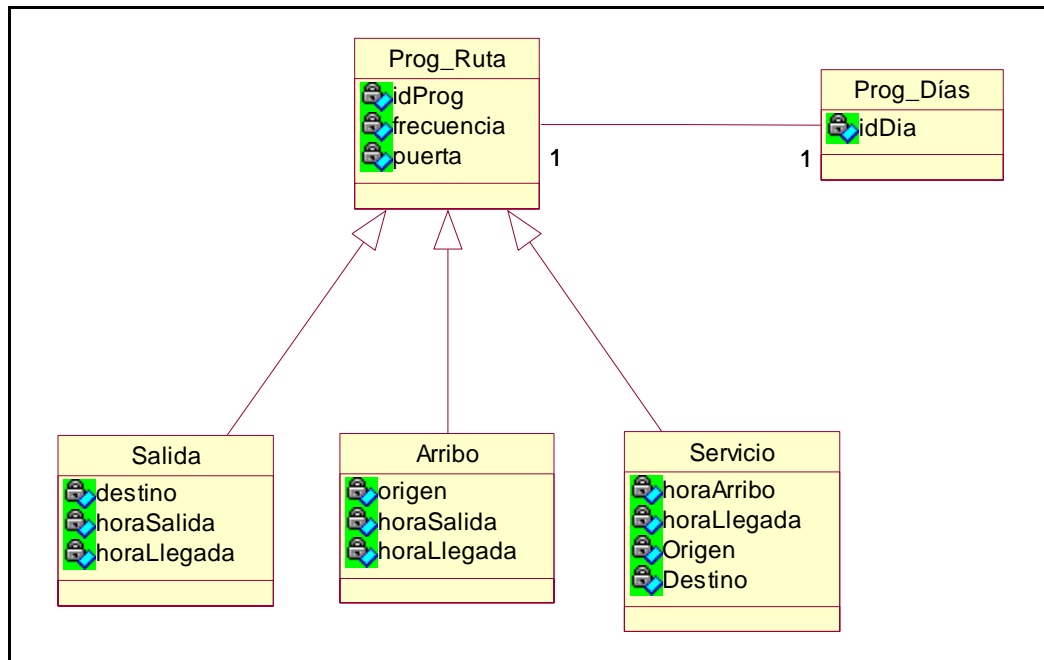


Figura 8. Diagrama de Clases Persistentes

### 4.5.2 Modelo de Datos

El diagrama del modelo de datos se corresponde con el diagrama de clases persistentes del sistema, visto desde el punto de vista físico de almacenamiento.

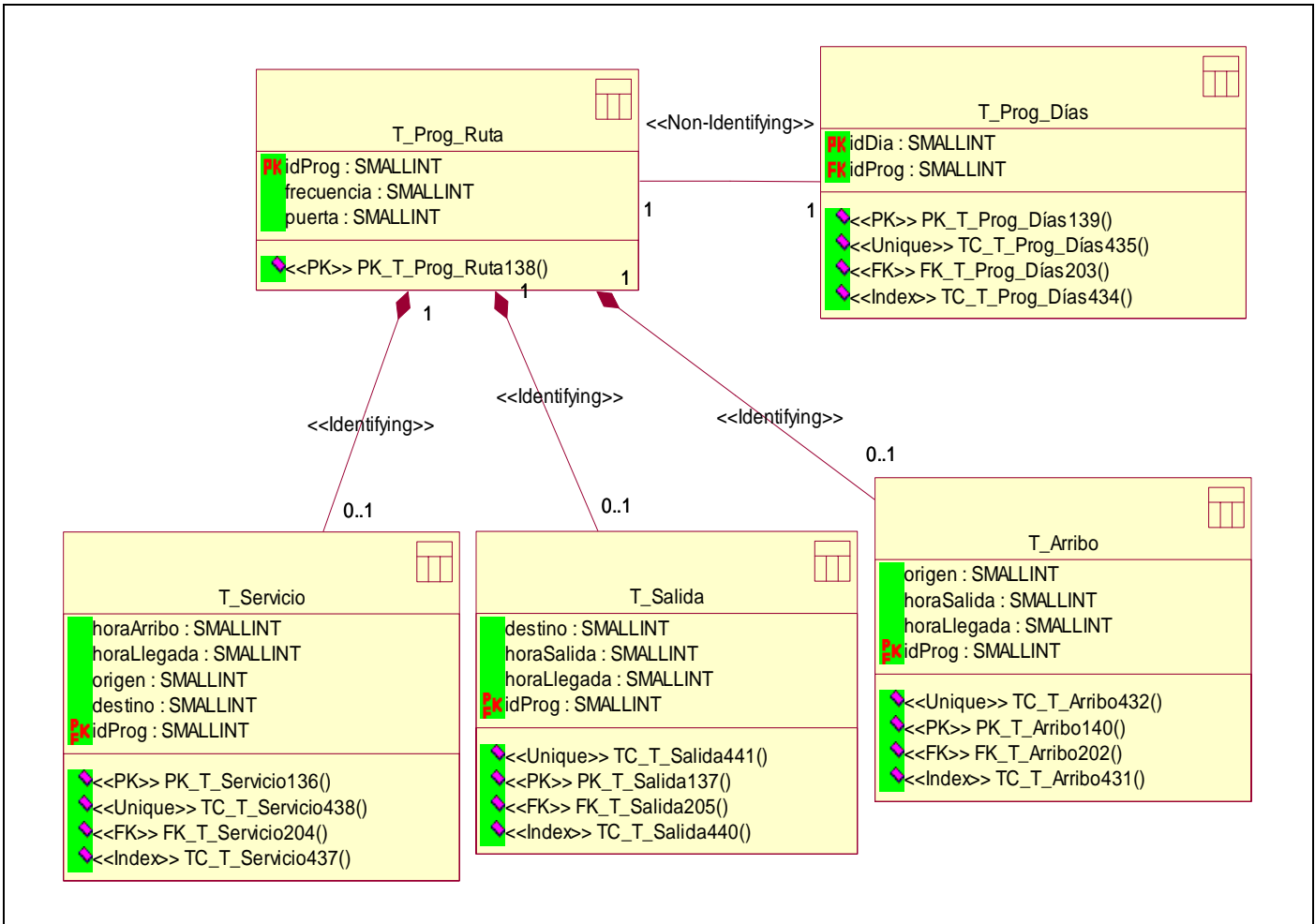


Figura 9. Modelo de Datos

#### 4.6 Modelo de Despliegue

El diagrama de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Es una colección de nodos y arcos; donde cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo de hardware similar. (JACOBSON IVAR *et al.* 2000)



En el diagrama de despliegue del sistema se representan 2 nodos y un dispositivo. Los 2 nodos son del tipo PC Cliente: uno corresponde a la Operadora del sistema y el otro al Administrador. En la PC Cliente Operadora, se encuentra tanto la aplicación, como la base de datos que da soporte a la misma. La PC Cliente Administrador se va a conectar a la base de datos del sistema a través del protocolo TCP/IP. El dispositivo mencionado son los Televisores que transmiten la información manejada por el sistema, el cual está conectado a la PC Cliente Operadora.

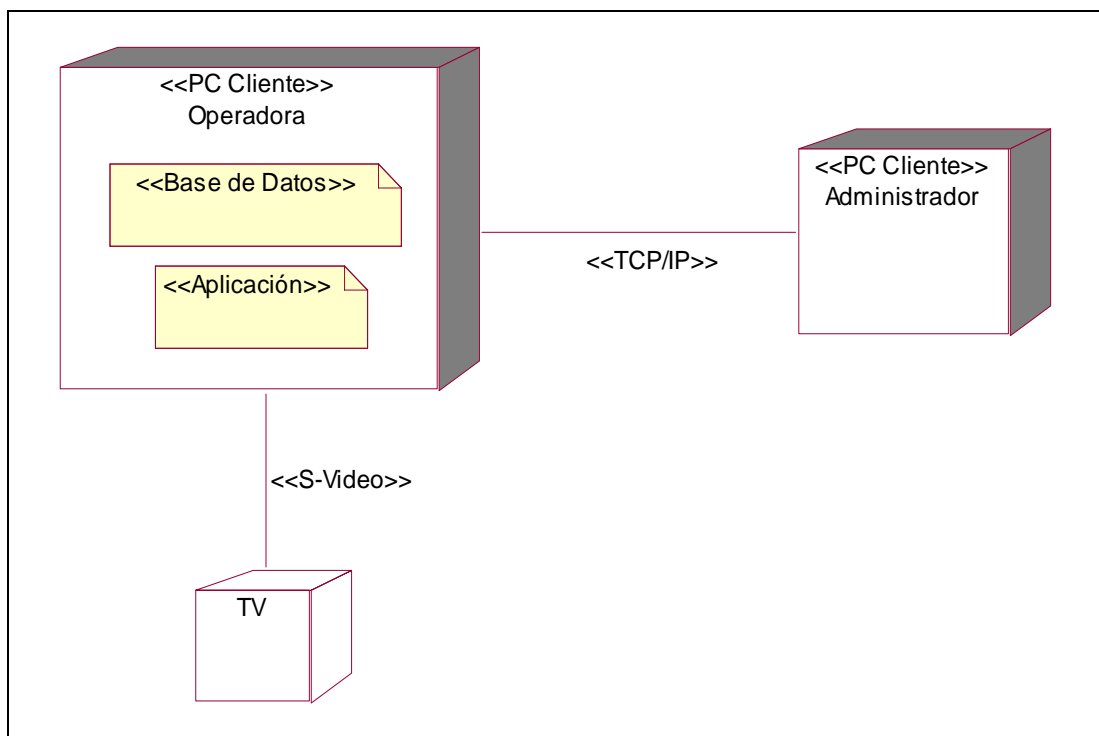


Figura 10. Modelo de Despliegue

### 4.7 Modelo de Implementación

El modelo de implementación describe cómo se implementan los elementos del modelo de diseño en términos de componentes. Describe además como se organizan y se relacionan unos con otros, definiendo un componente como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo, como es el caso de las clases del modelo de diseño.

Con el objetivo de lograr una mayor rapidez al encontrar las clases, se implementó cada una en un fichero separado, con el mismo nombre, por lo que la mayoría de los componentes tienen el mismo nombre de la clase que contienen. En la Figura 11 se muestra una vista detallada de cada uno de los paquetes en que se ha dividido el modelo:

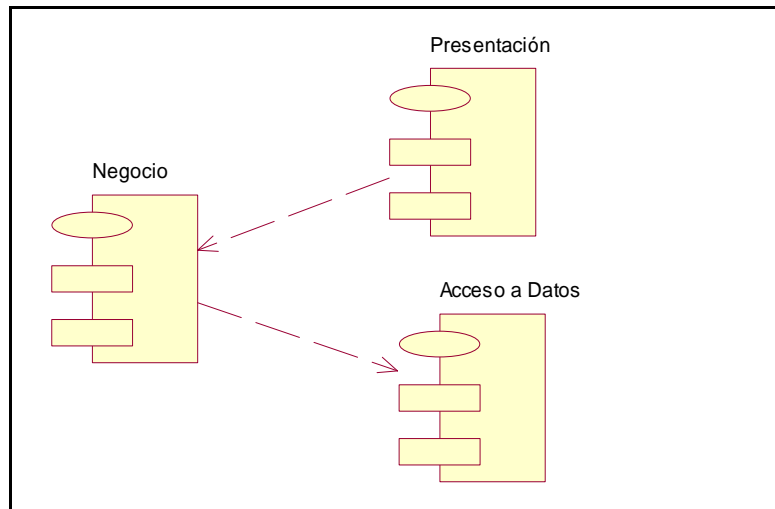


Figura 11. Vista de Gestión de Implementación

### 4.7.1 Diagrama de componentes. Paquete de Negocio

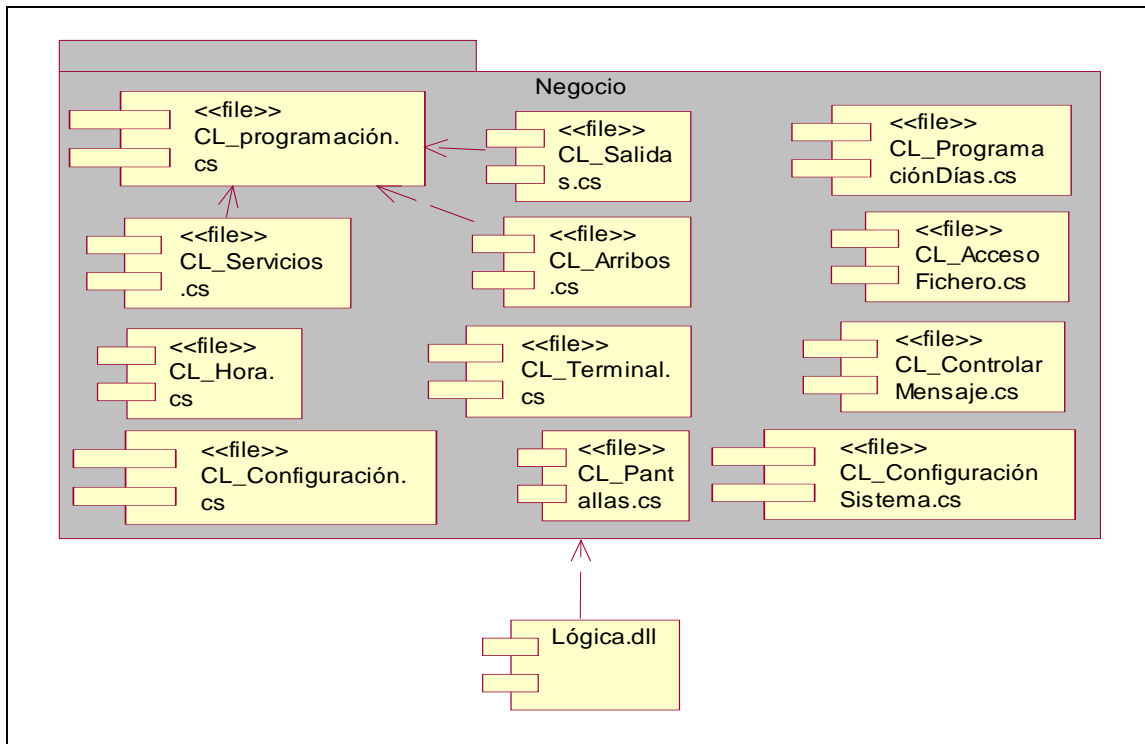


Figura 12. Diagrama de Componentes. Paquete Negocio

Para ver los restantes diagramas de componentes, consultar Anexo III.

### 4.8 Conclusiones

En el presente capítulo se han desarrollado los flujos de trabajo de diseño e implementación que propone la metodología RUP. Se obtuvo el diagrama de clases del sistema. Se definieron las clases persistentes y a partir de esto, se construyó el modelo de datos. Fueron descritos los principios de diseño en los que se basa la solución propuesta y se explicó cómo está estructurada la aplicación físicamente, mediante los modelos de despliegue y de componentes.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

Luego del estudio realizado y del correspondiente diseño del sistema, se logró implementar una nueva versión del Sistema Informativo a clientes de la Estación Central ASTRO. Para el desarrollo de la propuesta se efectuó el análisis de las tecnologías más usadas en la actualidad, concluyéndose en la utilización de la plataforma .Net, específicamente C# como lenguaje de programación, y el uso de MySQL Server, como gestor de base de datos.

El sistema se desarrolló siguiendo la metodología RUP, se utilizaron las representaciones de UML para la modelación de todas las fases del proyecto. Se modeló el negocio, se definieron los requerimientos del sistema, tanto funcionales como no funcionales, estructurándose además, el modelo de casos de uso del sistema. Luego se realizó el diseño del mismo a través de los diagramas de clases del diseño, el diagrama de clases persistentes, además se hizo el modelo de datos, el diagrama de despliegue y finalmente el diagrama de implementación.

El sistema propuesto da solución a la situación problemática que lo originó, y su explotación reporta grandes beneficios para la sociedad. Por todo lo anterior se concluye que el objetivo propuesto para el presente proyecto ha sido cumplido satisfactoriamente.

## **RECOMENDACIONES**

Al concluir este trabajo se recomienda:

- Continuar el desarrollo de este sistema, adicionándole nuevas funcionalidades, adecuándolo más a las demandas de la población que se nutre del Sistema Informativo, no sólo para la Estación Central, sino para las demás estaciones ASTRO del país.
- Poner el sistema a prueba durante un período de tiempo con el objetivo de comprobar su desempeño y que las funcionalidades se corresponden con los requisitos requeridos.
- En vista a la política de migración hacia software libre llevada a cabo por nuestro país, se recomienda en etapas venideras hacer un profundo estudio sobre la migración paulatina del sistema a software libre.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Banderola:** Cartel que llevan los ómnibus en la parte delantera que indica la ruta del mismo.

**Guía de Viaje:** Tarjeta que presenta el chofer de un ómnibus y que contiene los datos de la ruta próxima a efectuarse.

**GNU/Linux** (GNU con Linux o GNU+Linux): Es la denominación defendida por Richard Stallman para el sistema operativo que utiliza el kernel Linux en conjunto con las aplicaciones de sistema creadas por el proyecto GNU. Comúnmente este sistema operativo es denominado como Linux.

**LAN** (Local Area Network - Red de Área Local): Conjunto de ordenadores que pueden compartir datos, aplicaciones y recursos. Las computadoras de una red de área local están separadas por distancias relativamente pequeñas, y suelen usarse en oficinas o campus universitarios.

**URL** (Uniform Resource Locator-Localizador Uniforme de Recurso): Es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato estándar, que se usa para nombrar recursos, como documentos e imágenes en Internet, por su localización.

**WAN** (Wide Area Network - Red de Área Extensa): Es una red de computadoras de gran tamaño. Las WAN son similares a las LAN, pero conectan entre sí ordenadores separados por distancias mayores, situados en distintos lugares de un país o en diferentes países. La más grande y conocida red WAN es Internet.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO, F. M. *TECNOLOGIA CLIENTE SERVIDOR*. Disponible en: [<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5038/indice.htm> (7/01/2007)]
- BOOCH, G.; I. JACOBSON, *et al.* *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid, Addison -Wesley, 2000. p.
- BUSTELO, C. and R. AMARILLA. *Gestión del Conocimiento y Gestión de la Información*, 2001. [Disponible en: <http://www.inforarea.es/Documentos/GC.pdf>]
- CAMALLEA, N. N. *Gestión de Bases de Datos con Access XP*. Ciudad de La Habana, Científico-Técnica, 2003. p.
- COHEN, D. *Sistemas de Información para negocios*. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales5/emp/imposiste.htm>
- CUBA, P. D. L. I. E. *Glosario de términos bibliotecológicos y de Ciencias de la Información*. Disponible en: [http://www.uh.cu/facultades/fcom/portal/interes\\_glosa\\_terminos.htm](http://www.uh.cu/facultades/fcom/portal/interes_glosa_terminos.htm)
- DEPARTAMENTO CIENCIAS, E. *Los subsistemas funcionales de la empresa*. El sistema de información (SI) en la empresa., 2006. p.
- GEETANJAI, A.; A. BALASUBRAMANIAM, *et al.* *C#*. Madrid, ANAYA MULTIMEDIA, 2002. p.
- GILFILLAN, I. *La Biblia de MySQL*. Madrid, ANAYA MULTIMEDIA, 2003. p.
- JACOBSON IVAR; BOOCH GRADY, *et al.* *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, Addison Wesley 2000. p.
- LARMAN, C. *UML y Patrones*. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos., 2003.
- MESA, J. *Estudio y propuesta de Bases Metodológicas para el diseño e implantación de un Sistema de Información en tres procesos del Grupo Empresarial ASTRO*. Ciudad de la Habana, 2005. p.
- MICROSOFT®ENCARTA®. *Concepto de Información 2007*.
- PRESSMAN, R. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. Estados Unidos de América, McGraw Hill, 2002. p.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Programa de Informatización de la Sociedad en Cuba*. 2002. [Disponible en: <http://www.colombiadigital.net/informacion/docs/Pres.proSI-CU.pdf> (5/01/2007)]
- QUINTERO, B. *Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Disponible en: [http://siona.udea.edu.co/~afjaramillo/afjaramillo/A&D/Docs\\_Final%20A&D/Proceso%20Unificado%20de%20Desarrollo.ppt#352,40,Análisis](http://siona.udea.edu.co/~afjaramillo/afjaramillo/A&D/Docs_Final%20A&D/Proceso%20Unificado%20de%20Desarrollo.ppt#352,40,Análisis) (15/01/2007)
- ROSABAL, H. *TIC al Estilo Cubano*, 2005. [Disponible en: [http://www.cubaminrex.cu/Sociedad\\_Informacion/Articulos.htm#13](http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Articulos.htm#13) (5/01/2007)]
- ROZIC, S. E. *Bases de Datos y su Aplicación con SQL*. 2004. p.



## **BIBLIOGRAFÍA**

BOOCH, G.; I. JACOBSON, *et al.* *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid, Addison -Wesley, 2000. p.

CAMALLEA, N. N. *Gestión de Bases de Datos con Access XP*. Ciudad de La Habana, Científico-Técnica, 2003. p.

GEETANJAI, A.; A. BALASUBRAMANIAM, *et al.* *C#*. Madrid, ANAYA MULTIMEDIA, 2002. p.

GILFILLAN, I. *La Biblia de MySQL*. Madrid, ANAYA MULTIMEDIA, 2003. p.

JACOBSON IVAR; BOOCH GRADY, *et al.* *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, Addison Wesley 2000. p.

LARMAN, C. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.*, 2003.

PRESSMAN, R. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. Estados Unidos de América, McGraw Hill, 2002. p.

ROZIC, S. E. *Bases de Datos y su Aplicación con SQL*. 2004. p.

ANEXOS

ANEXO I. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD DEL NEGOCIO

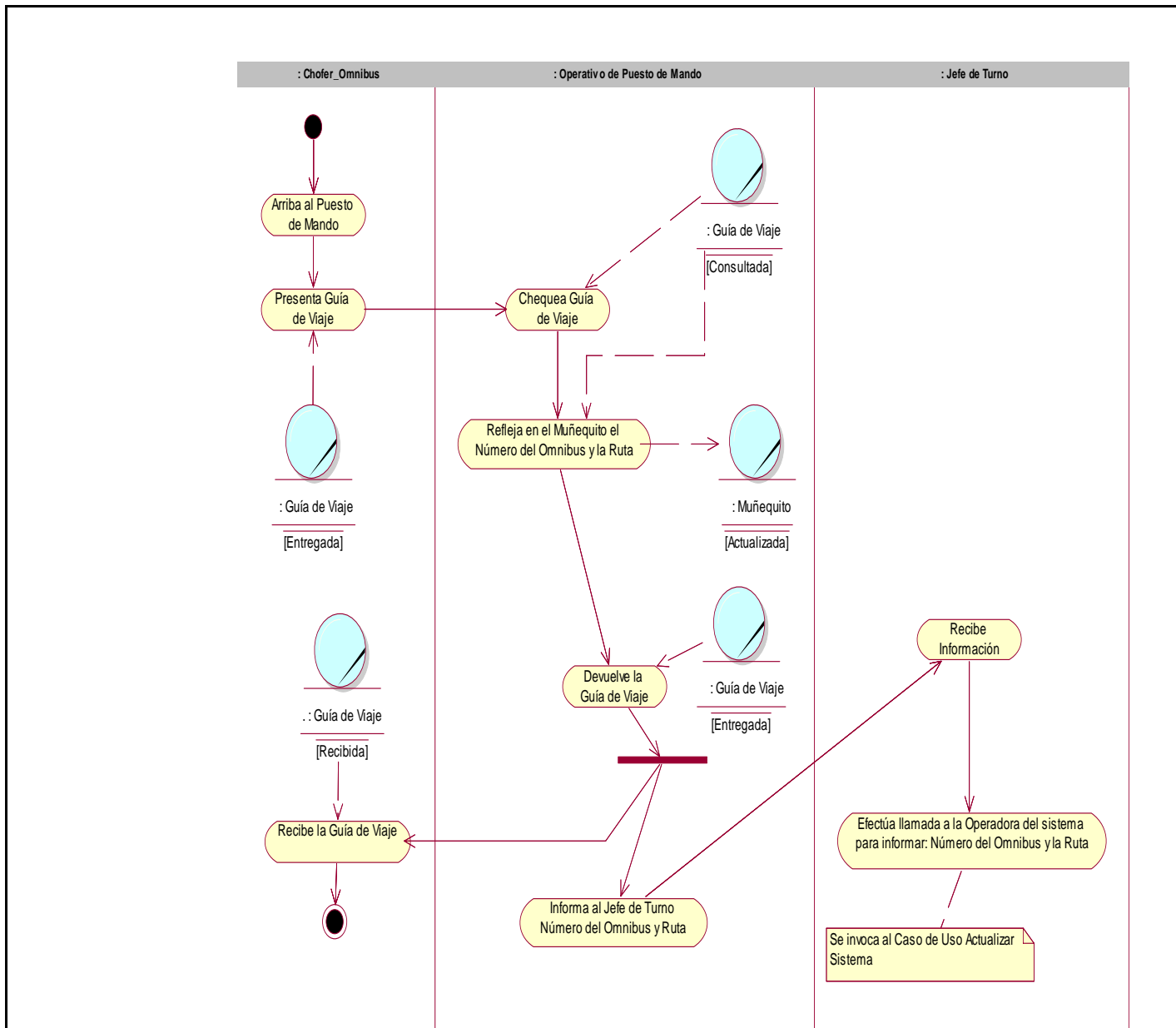


Figura 13. Diagrama de Actividad: CU Reportar Disponibilidad de Ómnibus

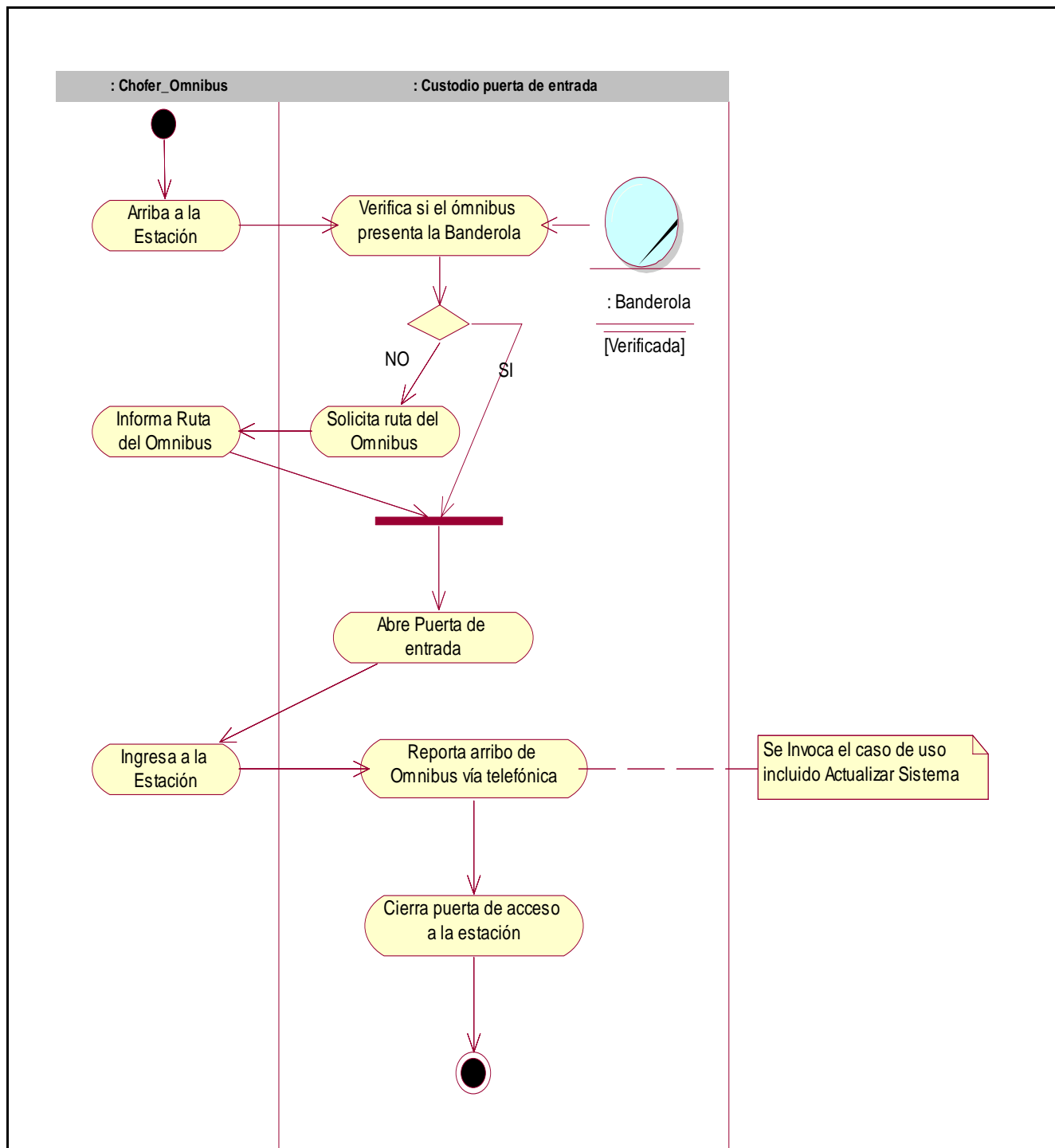


Figura 14. Diagrama de Actividad: CU Reportar Arribo de Ómnibus

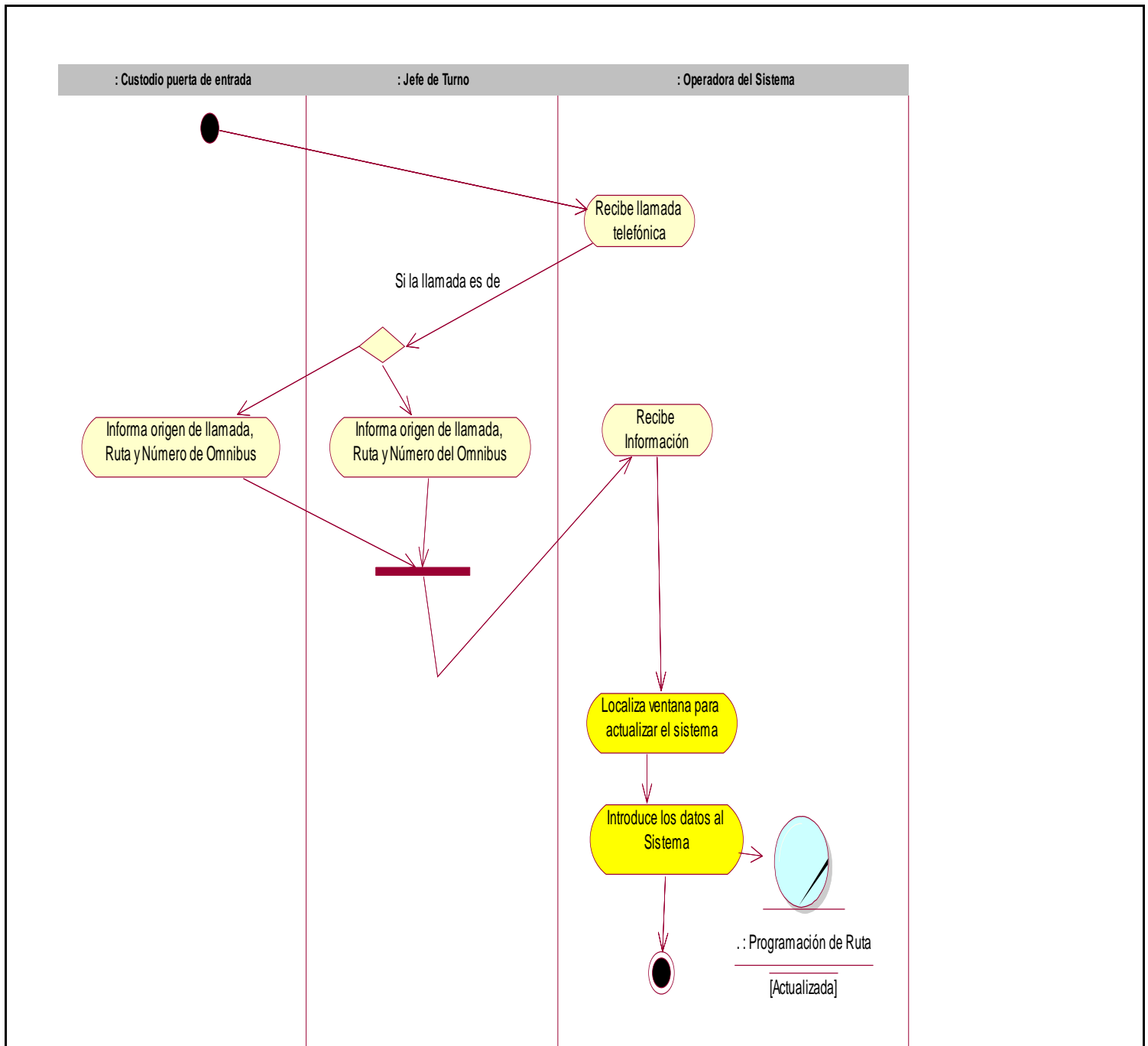


Figura 15. Diagrama de Actividad: CU Actualizar Sistema

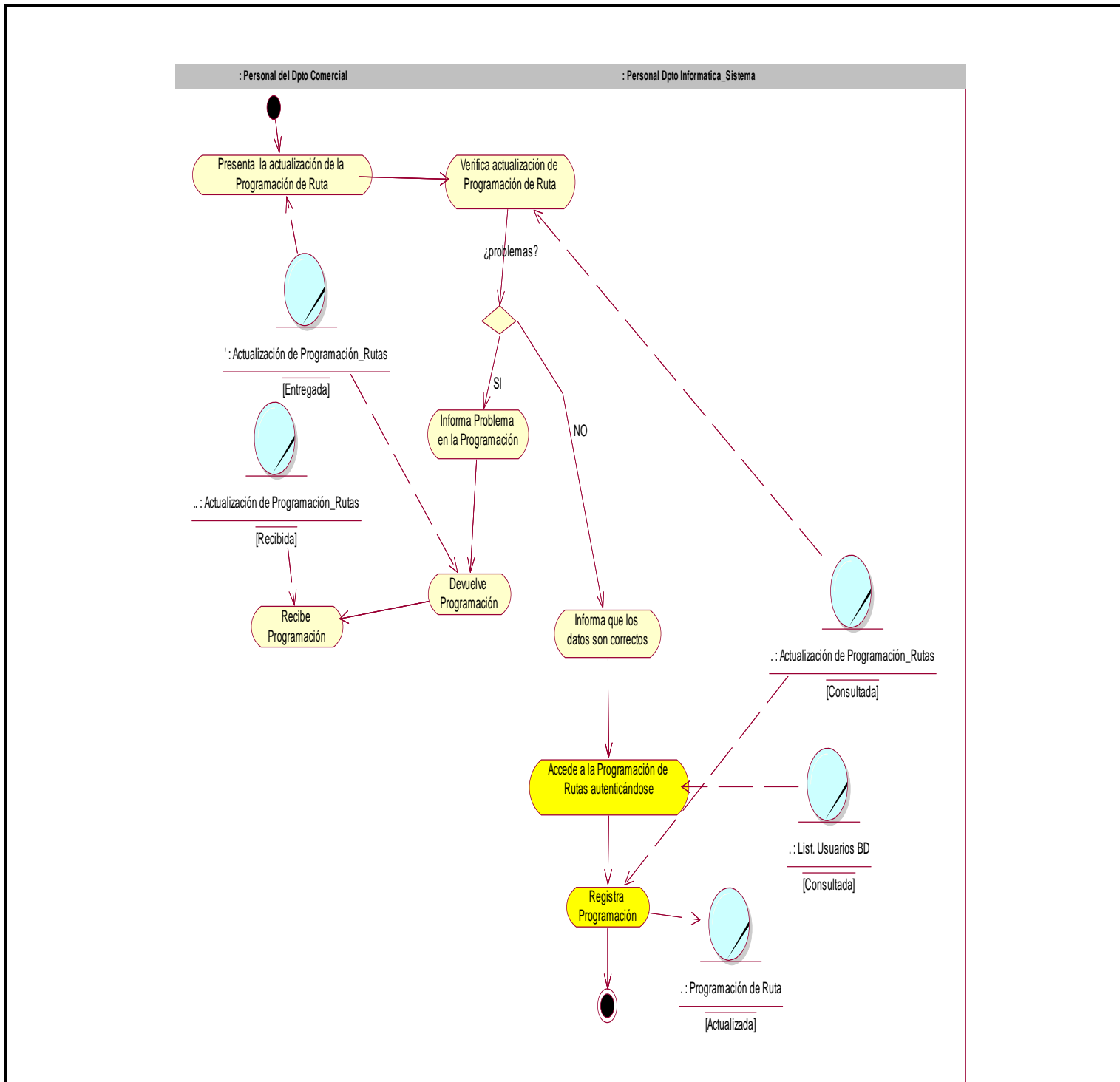


Figura 16. Diagrama de Actividad: CU actualizar Programación de Rutas

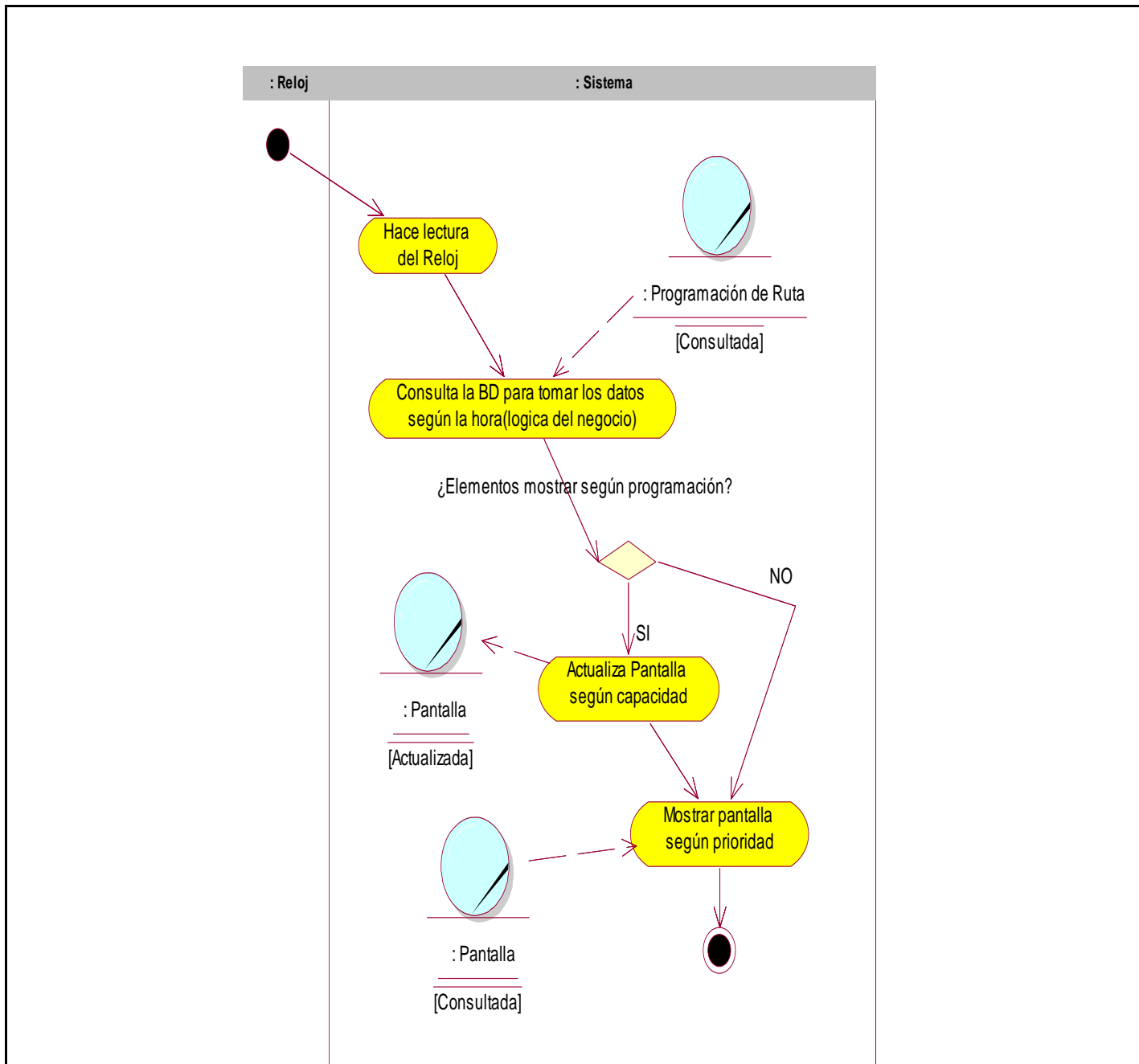


Figura 17. Diagrama de Actividad: CU Mostrar Información

ANEXO II. DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO

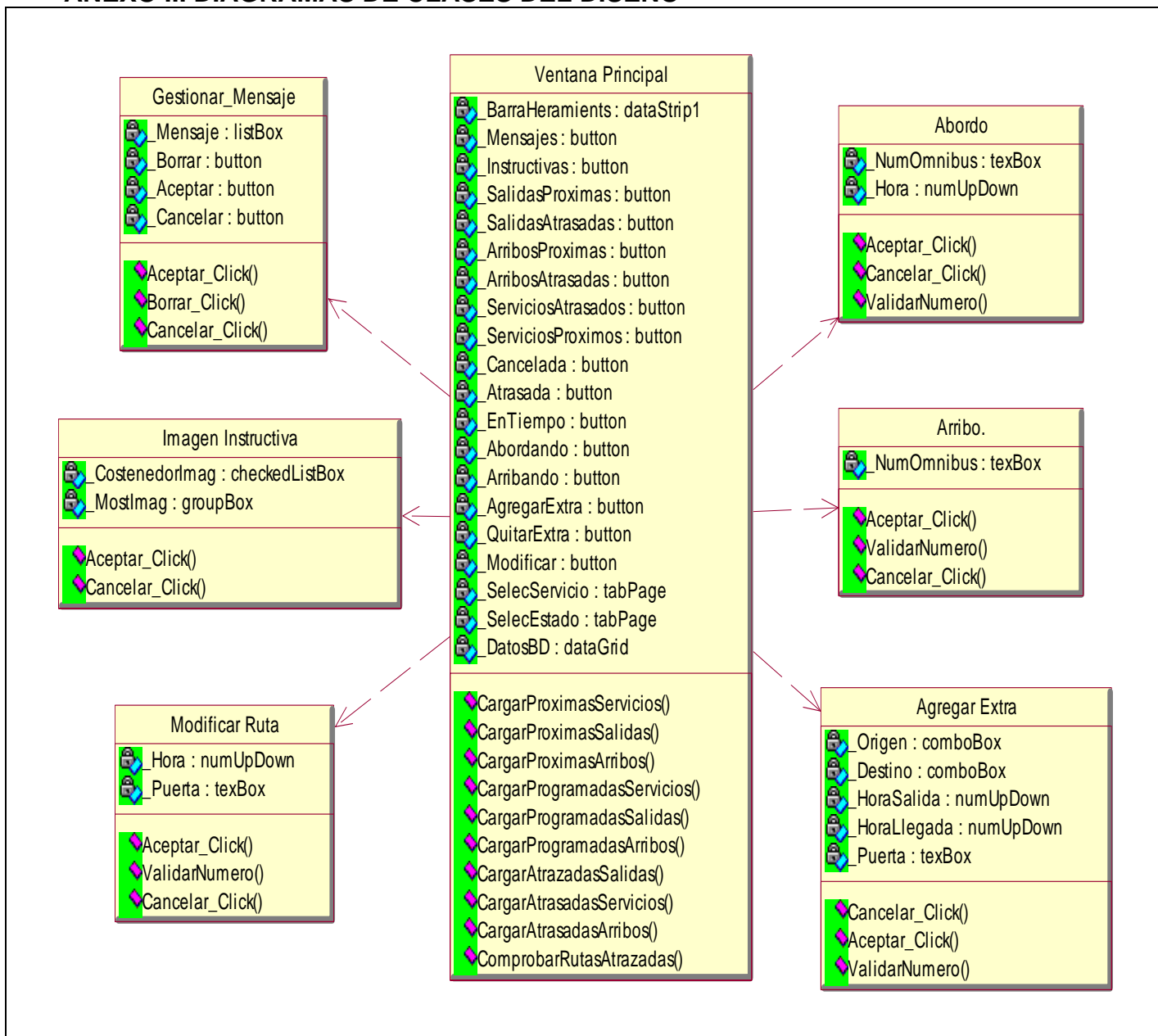


Figura 18. DCD. Paquete Ventanas

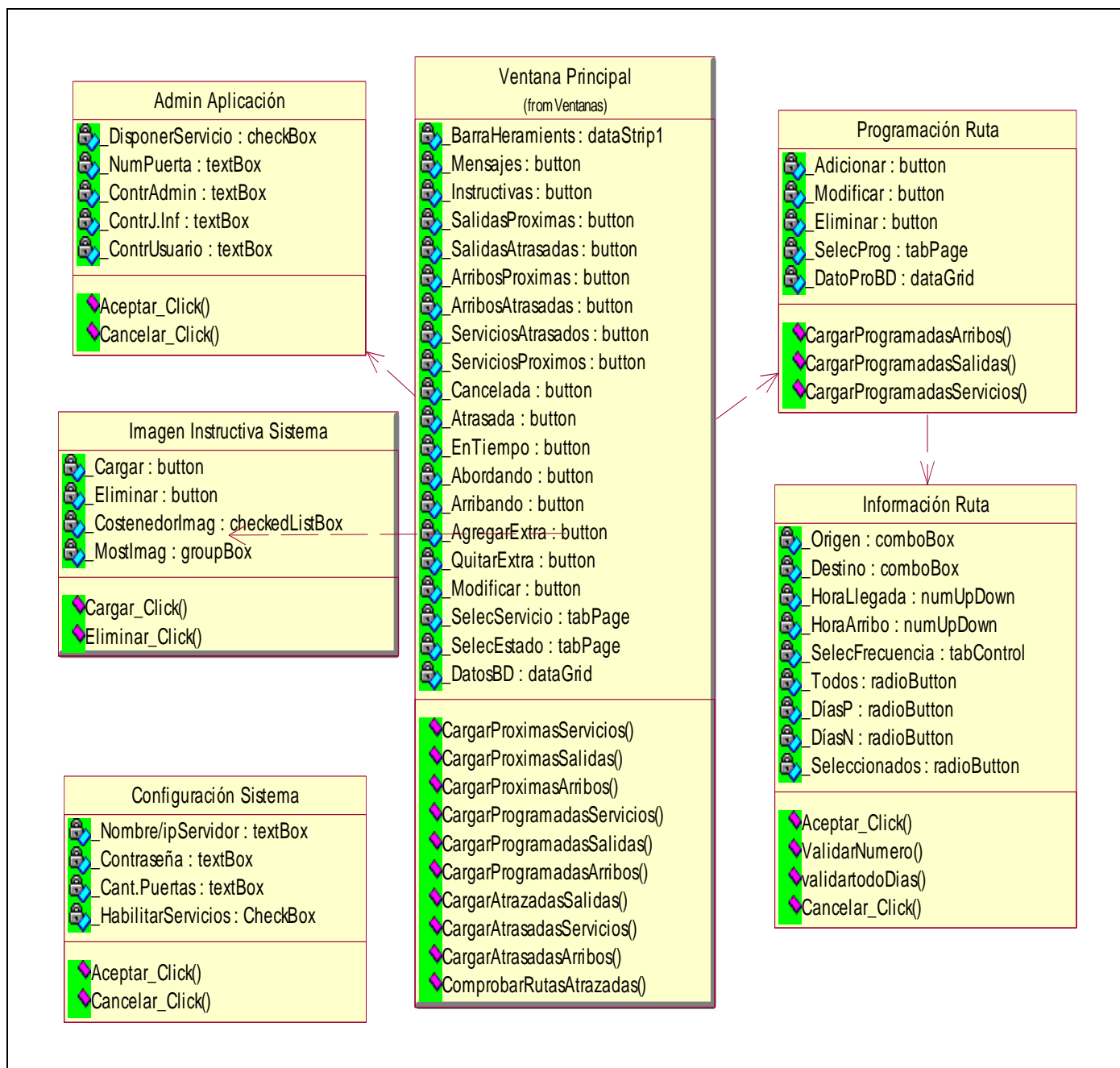


Figura 19. DCD. Subpaquete Ventanas\_Admin



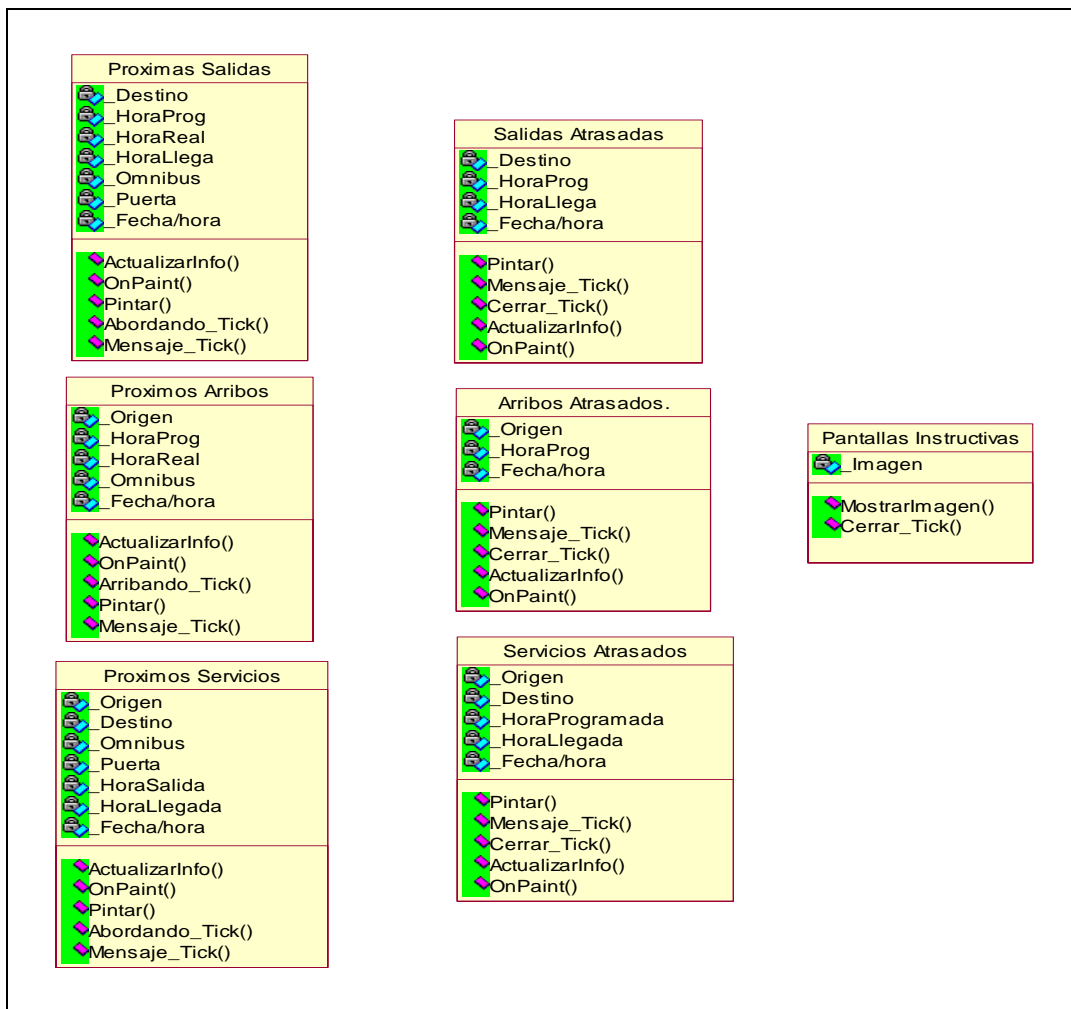


Figura 20. DCD. Paquete Pantallas

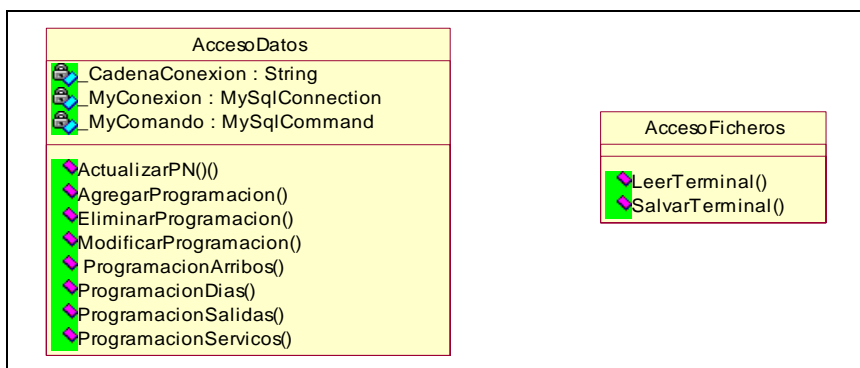


Figura 21. DCD. Subsistema Acceso a Datos

ANEXO VIII. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

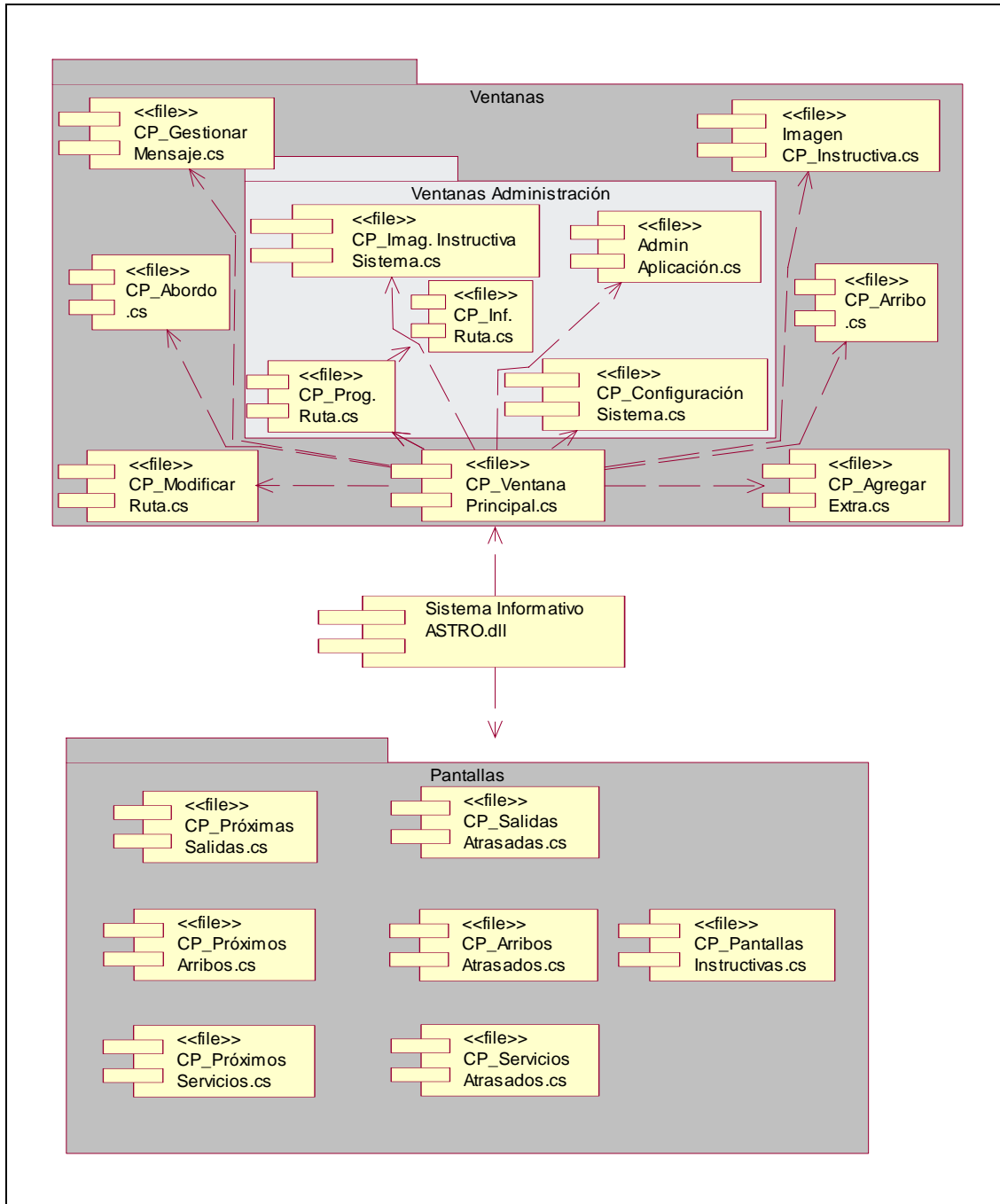


Figura 22. Diagrama de componentes. Paquete de Presentación

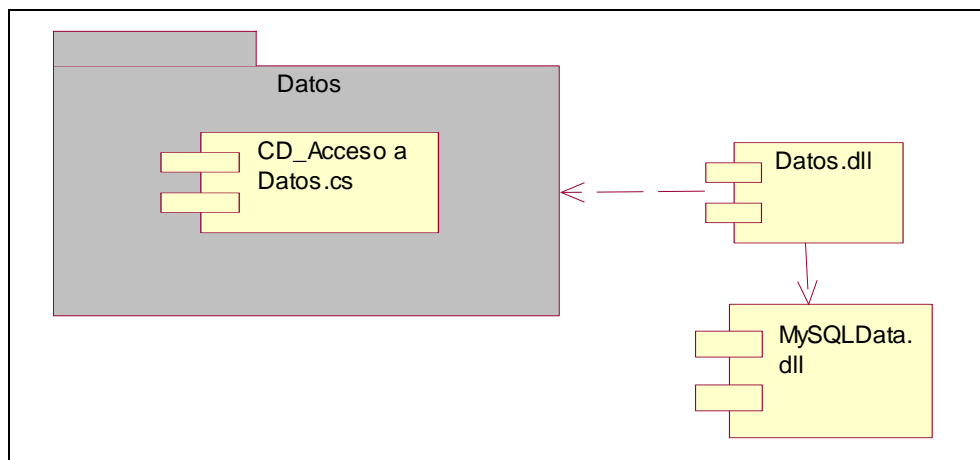


Figura 23. Diagrama de componentes. Paquete de Datos