

Universidad de las Ciencias Informáticas



Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Centro de Estudios de Ingeniería y Sistemas



## **SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática**

**Autores:**

Paúl Pérez Zurita  
Tiuska Lilia Oña Cruz

**Tutor:**

Ing. Manuel Alejandro Gil Martín

Ciudad de La Habana, Cuba  
Junio, 2006

*Si hallas un camino sin obstáculos, quizás no te lleve a ninguna parte.*

*VIGIL*

## AGRADECIMIENTOS

Llegue este profundo agradecimiento a nuestros padres por habernos guiado por el buen camino y haber hecho posible que la escalada a esta cima no hubiese sido en vano.

Nuestro más profundo agradecimiento a nuestro tutor que nos apoyó en todo momento.

Agradecemos a todos los profesores que de una forma u otra aportaron su grano de arena a la preparación que hemos adquirido en los años de estudiante.

Agradecemos de la misma manera a nuestros hermanos y amigos y muy en particular a aquellos que transitaron estos últimos años junto a nosotros en esta honrosa misión en la cual nos encomendamos para alcanzar nuestros anhelos.

A todos los que han sido nuestros compañeros de estudio, por la ayuda ofrecida y por haber tenido la suerte de compartir con ellos.

Las gracias también a nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz por darnos esta Revolución Socialista Cubana y a esta última por habernos permitido formarnos como profesionales para el bien de la sociedad.

En fin, para no olvidar a nadie, a todos aquellos que nos han apoyado durante este largo andar, a todos...,

Muchas Gracias.

...y gracias a la vida por habernos dado la oportunidad

## DEDICATORIA

A nuestros padres.

A nuestra familia, por su apoyo y confianza.

A nuestros amigos.

A los que nos han ayudado.

A todos nuestros seres más queridos que han hecho posible que estemos escribiendo estas palabras hoy.

Gracias a ustedes, este día ha llegado.

## **Resumen**

El Control de Acceso a la Universidad de Ciencias Informáticas es un proceso de suma importancia en el contexto de la seguridad en la Universidad. Actualmente, este flujo de información, ocurre de manera manual, lo que trae como consecuencia demoras, ineficiencia, gasto de recursos, y vulnerabilidades en la seguridad del centro. En la Universidad hay un gran flujo de personas que debe estar sometido a un control eficaz para garantizar el buen funcionamiento interno.

Así surge la necesidad de crear un Sistema de Control de Acceso a la UCI que tiene como **objetivo concreto** automatizar el flujo de información y los procesos que tienen que ver con el acceso de las personas y los autos pertenecientes al centro. En conjunto con otros sistemas, como el de Acreditación y Reservación de Pase, entre otros, puede ayudar a la automatización de muchos procesos que se realizan manualmente y a la generación automática de reportes estadísticos y otras facilidades, brindando a los directivos una importante herramienta de control.

En este documento se plasman los resultados del estudio realizado en la UCI para la construcción del sistema, se explican los conceptos relacionados con él se hace un análisis de la propuesta del sistema, y se dejan algunas recomendaciones para el mejoramiento futuro del mismo.

**Índice**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.2 OBJETO DE ESTUDIO.....	5
1.2.1 <i>Objetivos estratégicos de la organización.....</i>	<i>5</i>
1.2.2 <i>Flujo actual de los procesos.....</i>	<i>6</i>
1.2.3 <i>Análisis crítico de la ejecución de los procesos.....</i>	<i>6</i>
1.3 PROCESOS OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN .....	7
1.4 SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN .....	7
1.5 FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS.....	9
1.6 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES .....	10
1.6.1 <i>Fundamentación de las tecnologías en las que se basa la propuesta .....</i>	<i>10</i>
1.6.2 <i>Tecnologías de software a conocer.....</i>	<i>17</i>
1.6.3 <i>Fundamentación del Gestor de Bases de Datos utilizado .....</i>	<i>20</i>
1.6.4 <i>Fundamentación de la metodología a utilizar .....</i>	<i>22</i>
1.6.5 <i>Herramientas Utilizadas .....</i>	<i>24</i>
1.6.6 <i>La propuesta.....</i>	<i>24</i>
1.7 CONCLUSIONES .....	25
<b>CAPÍTULO 2 MODELO DEL NEGOCIO.....</b>	<b>26</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	26
2.1.1 <i>Modelo del negocio actual .....</i>	<i>26</i>
2.2 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR.....	27
2.3 ACTORES DEL NEGOCIO.....	28
2.4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	28
2.5 TRABAJADORES DEL NEGOCIO .....	29
2.6 CASOS DE USO DEL NEGOCIO .....	30
2.7 MODELO DE OBJETOS.....	33
2.8 CONCLUSIONES .....	33
<b>CAPÍTULO 3 REQUISITOS.....</b>	<b>34</b>
3.1 INTRODUCCIÓN.....	34
3.2 ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR .....	34
3.3 PAQUETES Y SUS RELACIONES .....	35
3.4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR .....	35
3.5 REQUISITOS FUNCIONALES.....	38

3.6	DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS NO FUNCIONALES .....	39
3.7	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO .....	41
3.8	CONCLUSIONES .....	57
<b>CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>		<b>58</b>
4.1	INTRODUCCIÓN.....	58
4.2	DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO .....	59
4.3	PRINCIPIOS DE DISEÑO .....	69
4.3.1	<i>Interfaz de usuario</i> .....	69
4.3.2	<i>Formato de salida de los reportes</i> .....	73
4.3.3	<i>Ayuda</i> .....	77
4.4	TRATAMIENTO DE ERRORES .....	78
4.5	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	80
4.5.1	<i>Modelo lógico de datos</i> .....	80
4.5.2	<i>Modelo físico de datos</i> .....	81
4.6	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	82
4.7	CONCLUSIONES .....	83
<b>CAPÍTULO 5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....</b>		<b>84</b>
5.1	INTRODUCCIÓN.....	84
5.2	PLANIFICACIÓN POR CASOS DE USO .....	84
5.2.1	<i>Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar</i> .....	84
5.2.2	<i>Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados</i> .....	85
5.2.3	<i>Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso</i> .....	88
5.3	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES .....	90
5.4	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS .....	91
5.5	CONCLUSIONES .....	91
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>92</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>93</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>94</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>95</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>		<b>96</b>

**Índice de tablas**

Tabla 1. <i>Descripción de los actores del negocio</i> .....	28
Tabla 2. <i>Descripción de los trabajadores del negocio</i> .....	29
Tabla 3. <i>Definición de actores del sistema a automatizar</i> .....	34
Tabla 4. <i>Descripción del caso de uso &lt; Buscar Persona &gt;</i> .....	41
Tabla 5. <i>Descripción del caso de uso &lt; Buscar Auto &gt;</i> .....	42
Tabla 6. <i>Descripción del caso de uso &lt; Verificar Prohibición Persona &gt;</i> .....	43
Tabla 7. <i>Descripción del caso de uso &lt; Verificar Pass back Persona &gt;</i> .....	44
Tabla 8. <i>Descripción del caso de uso &lt; Verificar Aviso &gt;</i> .....	45
Tabla 9. <i>Descripción del caso de uso &lt; Registrar Acceso Auto &gt;</i> .....	46
Tabla 10. <i>Descripción del caso de uso &lt; Registrar Acceso Persona &gt;</i> .....	47
Tabla 11. <i>Descripción del caso de uso &lt; Registrar Pass back Persona &gt;</i> .....	48
Tabla 12. <i>Descripción del caso de uso &lt; Sincronizar Accesos Auto- Personas &gt;</i> .....	49
Tabla 13. <i>Descripción del caso de uso &lt; Sincronizar Autos - Personas &gt;</i> .....	50
Tabla 14. <i>Descripción del caso de uso &lt; Sincronizar Lector Portátil &gt;</i> .....	51
Tabla 15. <i>Descripción del caso de uso &lt; Gestionar Prohibición &gt;</i> .....	52
Tabla 16. <i>Descripción del caso de uso &lt; Gestionar Administración &gt;</i> .....	53
Tabla 17. <i>Descripción del caso de uso &lt; Gestionar Avisos &gt;</i> .....	54
Tabla 18. <i>Descripción del caso de uso &lt; Obtener lista Acceso &gt;</i> .....	55
Tabla 19. <i>Descripción del caso de uso &lt; Mostrar Estado &gt;</i> .....	56
Tabla 20. <i>Descripción del caso de uso &lt; Obtener listado pass back &gt;</i> .....	57
Tabla 21. <i>Factor de peso de los actores sin ajustar</i> .....	84
Tabla 22. <i>Factor de peso de los casos de uso sin ajustar</i> .....	85
Tabla 23. <i>Factor de complejidad técnica</i> .....	86
Tabla 24. <i>Factor de ambiente</i> .....	87
Tabla 25. <i>Actividad _porcentaje</i> .....	88
Tabla 26. <i>Porcentajes</i> .....	89



**Índice de figuras**

Figura 1. <i>Código 39</i> .....	14
Figura 2. <i>OPTIMUS S</i> .....	17
Figura 3. <i>Diagrama de casos de uso</i> .....	28
Figura 4. <i>Diagrama de actividades del C.U. "Entrar Persona"</i> .....	30
Figura 5. <i>Diagrama de actividades del C.U. "Salir Persona"</i> .....	31
Figura 6. <i>Diagrama de actividades del C.U. " Entrar Automóvil"</i> .....	32
Figura 7. <i>Diagrama de actividades del C.U. " Salir Automóvil"</i> .....	32
Figura 8. <i>Diagrama de clases</i> . .....	33
Figura 9. <i>Paquetes y sus relaciones</i> . .....	35
Figura 10. <i>Diagrama de los casos de uso del paquete &lt;Accesos&gt;</i> .....	36
Figura 11. <i>Diagrama de los casos de uso del paquete &lt;Reportes&gt;</i> .....	36
Figura 12. <i>Diagrama de los casos de uso del paquete &lt;Avisos y Prohibiciones&gt;</i> . .....	37
Figura 13. <i>Diagrama de los casos de uso del paquete &lt;Administración&gt;</i> .....	37
Figura 14. <i>Diagrama de clases del diseño</i> .....	59
Figura 15. <i>Paquete &lt;Interfaz&gt;</i> . .....	60
Figura 16. <i>Diagrama de los casos de uso del subpaquete &lt;Interfaz.Acceso&gt;</i> . .....	61
Figura 17. <i>Diagrama de clases del paquete &lt;Negocio&gt;</i> .....	62
Figura 18. <i>Diagrama de clases del subpaquete &lt;Negocio.Acceso&gt;</i> .....	63
Figura 19. <i>Diagrama de clases del Paquete &lt;AccesoDatos&gt;</i> . .....	64
Figura 20. <i>Diagrama de clases del subpaquete &lt;AccesoDatos.Acceso.Integrado&gt;</i> . .....	65
Figura 21. <i>Diagrama de clases del subpaquete &lt; AccesoDatos.Acceso.SQL2000&gt;</i> .....	66
Figura 22. <i>Diagrama de clases del subpaquete &lt; AccesoDatos.Acceso.SQLite&gt;</i> .....	66
Figura 23. <i>Diagrama de clases del subpaquete &lt; AccesoDatos.Administración&gt;</i> .....	67
Figura 24. <i>Diagrama de clases del Paquete &lt; Entidad&gt;</i> . .....	68
Figura 25. <i>Registro de accesos haciendo búsqueda de Personas</i> . .....	69
Figura 26. <i>Actualización del Lector Portátil</i> . .....	70
Figura 27. <i>Actualización de los accesos</i> . .....	71
Figura 28. <i>Configuración del sistema</i> . .....	71
Figura 29. <i>Información del sistema</i> . .....	72
Figura 30. <i>Página principal de los reportes</i> . .....	73
Figura 31. <i>Página del reporte Listar Accesos</i> .....	74
Figura 32. <i>Página del reporte Listar Pass back</i> .....	74
Figura 33. <i>Página del reporte Mostrar Estados</i> . .....	75

Figura 34. <i>Página para Mostrar Prohibiciones</i> .....	76
Figura 35. <i>Página para Mostrar Avisos</i> .....	76
Figura 36. <i>Ventana Principal de Ayuda</i> .....	77
Figura 37. <i>Página del reporte Listar Accesos</i> .....	79
Figura 38. <i>Modelo lógico de datos</i> .....	80
Figura 39. <i>Modelo físico de datos</i> .....	81
Figura 40. <i>Diagrama de Despliegue</i> .....	82

## Introducción

Una gran cantidad de entradas y salidas, tanto de trabajadores como de estudiantes, tienen lugar diariamente en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), donde es una tarea engorrosa gestionar el movimiento de todo ese personal.

Aunque el centro requiere de un control estricto de la seguridad y protección física, el control de entrada y salida del personal y los autos se realiza de forma manual, por no existir un sistema capaz de gestionar eficientemente todo el flujo de información sobre accesos, lo que provoca la existencia de la siguiente **situación problemática**: los accesos no son controlados como se debe y eso propicia que entren personas no autorizadas al centro. El control de acceso lo realiza un Agente de Seguridad y Protección, sólo mirando el solapín de los portadores, revisión que está lejos de ser minuciosa, ya que no se verifica la fecha de vencimiento del solapín, y muchas veces ni se mira bien la fotografía impresa. Eso no es intencional, sino el resultado de la propia dinámica del trabajo, pues frecuentemente, hay una larga cola de autobuses esperando para entrar o salir y el proceso debe ser rápido, pues los trabajadores deben cumplir con el horario de la Universidad. Para salir, los trabajadores enseñan de igual modo su solapín. Los solapines pueden perderse y eso aumenta el riesgo de ser usados por personas no autorizadas.

Por todo eso, se hace necesario desarrollar un sistema que permita automatizar todas esas tareas, garantizando la seguridad de la información y eliminando el engorroso trabajo manual necesario hasta el momento, pues no existe otra forma de hacerlo y es imprescindible llevar el control de ese importante proceso. Así, surge el Sistema de Control de Acceso.

Ese sistema pretende automatizar muchos de los procesos que hasta ahora se hacen de forma manual, aumentando la confiabilidad y seguridad de los datos, proporcionando facilidades a los usuarios del sistema a través de una interfaz amigable y sencilla y a su vez reduciendo los costos económicos en material de oficina. El principal beneficio sin embargo, será el incremento del control de la seguridad interna, al tener una herramienta confiable para determinar quienes acceden a la UCI en determinado momento,

posibilitando que aumente la seguridad del movimiento de las personas en el campus universitario.

Para el control del acceso se parte de la identificación de la persona mediante su solapín y un código de barras impreso en este. La manera de leer el código puede variar y en este trabajo se proponen distintas variantes para seleccionar el tipo de lector adecuado a cada caso. Una vez que se introduce el número del solapín, el sistema verifica la validez de las credenciales y que no ocurran salidas o entradas consecutivas de una misma credencial (acción conocida como *pass back*).

El Sistema de Control de Acceso formará parte de toda una infraestructura organizativa para la gestión interna de la Universidad, donde existen sistemas como el de Acreditación, del Comedor, y de Reservación de Pase (para los estudiantes), entre otros.

Por tanto el **objeto de estudio** de este trabajo es el control de la seguridad y protección en la UCI en lo referido a los accesos de todo tipo de personal y de automóviles en cada momento.

El **campo de acción** queda enmarcado específicamente en la parte de control de accesos a la Universidad referente a las entradas y salidas de personas puntuales y masivas, así como de autos.

Como **hipótesis** se tiene que si se desarrolla un sistema que utilice un gestor de bases de datos potente con seguridad de poder trabajar sin conexión, y en una plataforma poderosa como lo es .NET, es posible lograr la gestión de accesos a la UCI de una manera rápida, eficiente y segura, eliminando muchos problemas de seguridad y control presentes en la actualidad.

El **objetivo general** es desarrollar una aplicación de escritorio con módulos Web que garantice el control de accesos a la UCI, y brinde distintos servicios de reportes e información a usuarios y sistemas de la intranet universitaria, permitiendo la automatización de dicho proceso.

De aquí, se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Confección de un sistema único de control de acceso que permita:
  - Registrar entradas y salidas de personas y autos pertenecientes a la UCI
  - Hacer más seguro y confiable el proceso de identificación de las personas.
  - Enviar a directivos avisos en línea (e-mail, beeper) sobre accesos.
  - Brindar reportes a directivos.

Para cumplir los objetivos trazados, se desarrollaron las siguientes **tareas**:

- ✓ Realizar un estudio del entorno de trabajo.
- ✓ Identificar las necesidades de la institución.
- ✓ Declarar los requisitos que debe cumplir el sistema.
- ✓ Descripción de los procesos que se van a implementar en el sistema.
- ✓ Declaración de los ciclos de desarrollo.
- ✓ Especificación de los procesos que se van a implementar en el primer ciclo de desarrollo.
- ✓ Modelar conceptualmente las clases que están implicadas en el sistema.
- ✓ Desarrollar los diagramas de actividad.
- ✓ Desarrollar los diagramas que describen el diseño del sistema.
- ✓ Descripción de las clases del diseño.
- ✓ Rediseño de la Base de Datos.
- ✓ Diseño de la interfaz
- ✓ Implementación de la aplicación

Se utiliza la metodología RUP para el desarrollo del sistema, que tiene como características esenciales ser un proceso basado en casos de uso, iterativo e incremental y centrado en la arquitectura. Basado en casos de uso, como fragmento de funcionalidad que proporciona al usuario un resultado importante, porque son los que guían el proceso

de desarrollo del software. Iterativo e incremental porque se divide el trabajo en mini-proyectos, cada mini-proyecto es una iteración que resulta en un incremento, y en cada iteración se persiguen objetivos concretos tratando un conjunto de casos de uso y los riesgos más importantes. Centrado en la arquitectura porque se organizan o estructuran sus partes más relevantes, posibilita la división del proyecto en clases y facilita su reutilización (futuros cambios).

Se utiliza UML como lenguaje de modelación para describir su estructura.

Este trabajo ha sido organizado de la siguiente manera:

**Capítulo 1:** Describe cómo se realiza el proceso de control de acceso en la Universidad actualmente. En él se mencionan los principales problemas que generaron la necesidad del cambio; se obtienen los objetivos generales y específicos a cumplir. Trata la situación de las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la aplicación, y se explican los conceptos principales que se van a tratar.

**Capítulo 2:** Describe el negocio a través de un Modelo de Negocio, las reglas a considerar, los actores y trabajadores que intervienen, los casos de uso del negocio así como el diagrama de ellos y el modelo de objetos.

**Capítulo 3:** Describe el análisis del sistema a desarrollar utilizando herramientas de modelación para mostrar detalladamente, los principales procesos que ocurren. Se definen las funcionalidades y los requisitos no funcionales del sistema.

**Capítulo 4:** Aborda la elaboración de la solución propuesta mediante diagramas de clases, se plantean los principios para el diseño y la implementación. Se explican las funcionalidades definidas en el capítulo anterior.

**Capítulo 5:** Muestra un estudio de factibilidad para la construcción del sistema, observando los beneficios tangibles e intangibles y analizando los costos y beneficios del desarrollo de la propuesta.

## **Capítulo 1 Fundamentación Teórica**

### **1.1 Introducción**

En el presente capítulo se brinda una visión general de los aspectos relacionados con el Sistema de Control de Acceso. Se informa sobre la descripción de los principales conceptos asociados al problema que son necesarios para entender el negocio y la propuesta de solución. Además se describen los procesos del negocio que se relacionan con el objeto de estudio de este trabajo, se identifican los principales problemas que fundamentan la propuesta de solución, y se marcan los objetivos generales y específicos.

### **1.2 Objeto de estudio**

El objeto de estudio de este trabajo es la seguridad y protección en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

#### **1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización**

La UCI es un centro de estudios de nuevo tipo. Fue creada en septiembre del 2002 en la Ciudad de la Habana como uno de los mayores proyectos de la Revolución. Su principal reto es la formación de miles de jóvenes de todo el país como futuros profesionales en la rama de la informática.

En ella se garantiza una preparación académica de gran calidad, así como el entrenamiento profesional de los estudiantes, por medio de la participación de forma directa y sistemática en la producción. Se brinda una gran flexibilidad en los diseños curriculares, como nueva alternativa para la formación y capacitación del capital humano vinculado a la informática.

Las perspectivas apuntan al papel de esta Universidad como decisivo en el desarrollo de la industria nacional del software y del programa de informatización. Se están dando grandes pasos en los sectores de la salud y educación, con la realización de proyectos productivos en esas áreas. Para ello hacen uso de una moderna infraestructura tecnológica y de un método novedoso de organización, todo ello tributando a una calidad como la requerida en las normas internacionales.

### **1.2.2 Flujo actual de los procesos**

Los procesos que intervienen en el **Control de Acceso** de la UCI ocurren de la siguiente manera:

Una vez que llega la persona a la garita y se identifica se le permite la entrada sin otra verificación que la visual por parte de los agentes de seguridad y protección. En caso de que la persona alegue que no lleva su identificación por cualquier motivo y que pertenece a la UCI, se hace una comprobación mediante el sistema de Directorio que incluye a todas las personas que viven o trabajan en la Universidad, en caso de no haber conexión en ese momento se hace una verificación telefónica en donde reside o trabaja esa persona y se comprueba su situación. Si la verificación es correcta por cualquiera de esas vías, se le hace un pase temporal para que se vea obligado a solucionar su situación con la identificación. La persona deberá hacer firmar el pase a su jefe inmediato para poder salir por la misma puerta que entró, de lo contrario no podrá salir de la Universidad.

### **1.2.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos**

En la actualidad, el control de acceso lo realizan los Agentes de Seguridad y Protección, sólo observando el solapín de los portadores. Esa revisión está lejos de ser minuciosa, ya que en la mayoría de los casos, no se verifica la fecha de vencimiento del solapín, y muchas veces ni se mira bien la fotografía impresa. Eso no es intencional sino el resultado de la dinámica del trabajo, pues frecuentemente hay una larga cola de autobuses esperando para entrar o salir y el proceso debe ser



rápido, pues los trabajadores deben cumplir con el horario de la Universidad. Para salir, los trabajadores enseñan de igual modo su solapín. Los solapines pueden perderse y ser usados por personas no autorizadas.

### **1.3 Procesos objeto de automatización**

Serán objeto de automatización los procesos que intervienen en el acceso (entrada y salida) de personas que residen o trabajan en la UCI, verificando su existencia y si esta tiene autorización a entrar o salir, almacenando cada acceso con datos de la persona, la hora y el tipo de acceso.

### **1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción**

La Universidad ya cuenta con ciertos sistemas en su intranet que brindan información para poder construir otros sistemas que se nutran de ésta, así, podemos señalar los más importantes:

- **Sistema de Acreditación.**
  - ✓ Tiene almacenado los datos de todas las personas, trabajadoras o estudiantes de la UCI.
  - ✓ Tiene asociado a cada persona, un código único.
  - ✓ Brinda un servicio de certificación de Identidad, a otros sistemas informáticos

- **Sistema de Control de Acceso al Comedor.**
  - ✓ Controla el acceso a los comedores, gracias al código de barras impreso al dorso de los solapines.
  - ✓ Se controla el acceso diariamente, a más de 6000 personas, en las tres sesiones de servicios de los comedores.
- **Asignación de Transporte:** Contiene la información de los autos de la UCI.

En el mundo existe gran cantidad de sistemas que de una manera u otra, están relacionados con el control de acceso. Los más conocidos son:

- **JAS WIN Software de Control de Acceso.**

Sistema simple y con flexible capacidad para instalación y prueba rápidas. Simplifica la verificación de cualquier tarjeta de empleado. Controla hasta 128 lectoras, opcional en 512 lectoras. Suporta 5,000 usuarios y es extensible hasta 10,000 usuarios. 128 grupos de tiempo zona programables. 128 horarios de oficina programables. Días de fiesta programables por la compañía. Protección de clave de múltiples niveles. Fácil manejo y reportes de toda clase disponibles. Controla múltiples unidades JST400.

- **Lantec QuickPass**

Un software diseñado sin complejidades de manejo. Contempla interfases con periféricos de control como lectores de huellas digitales, tarjetas magnéticas, identificaciones con código de barras, firmas digitales, etc. Emite listados de gestión, históricos por fecha y horario, por personas, grupos o categorías, etc. Así mismo genera reportes sobre agendas previamente cargadas, y compara lo real con lo planificado, destacando cambios y desvíos.

- **AMWATCH Accesss.**

El software de control de acceso AMWATCH es una de las principales aplicaciones de los sistemas integrados AMWATCH de seguridad y gestión. La edición estándar ofrece una completa base de datos de usuarios con múltiples campos. Soporta conexiones con sitios a distancia utilizando el protocolo TCP/IP y módems de marcado. Basados en privilegios de usuarios, los operarios pueden definir o modificar parámetros (es decir niveles de acceso), generar reportes, o activar dispositivos controlados.

- ✓ Tiene capacidad de manejar hasta 64 paneles, con una capacidad de 128 lectoras.
- ✓ La combinación de una arquitectura flexible y abierta usando conectividad TCP/IP o RS-485 y hasta 8 números de operarios.
- ✓ Tiene una característica más importante de reserva de la base de datos y la facilidad de recuperarla.
- ✓ Proporciona una base de datos de 20 000 usuarios. Además de 255 zonas de tiempo con 4 períodos de tiempo.

## ***1.5 Fundamentación de los objetivos***

### **Objetivo General**

El objetivo es desarrollar una aplicación de escritorio con módulos con interfaz Web que permita la automatización del control de accesos a la UCI, y brinde distintos servicios de reportes e información a usuarios y sistemas de la intranet universitaria, permitiendo el aumento de la seguridad en dicho proceso.

## **Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos se tienen:

- Confección de un sistema único de control de acceso que permita:
  - Registrar entradas y salidas de personas pertenecientes a la UCI
  - Hacer más seguro y confiable el proceso de identificación de las personas.
  - Brindar a directivos reportes en línea sobre accesos.
  - Enviar avisos a directivos mediante el correo electrónico.

## **1.6 Tendencias y tecnologías actuales**

### **1.6.1 Fundamentación de las tecnologías en las que se basa la propuesta**

Una variada gama de tecnologías de hardware y software posibilita brindar una solución efectiva tanto en las grandes empresas que requieren máxima seguridad, robustez y flexibilidad de programación, como en pequeños comercios que necesitan precios económicos y facilidad de uso. Un software de control de acceso, con sus accesorios, permite llevar el control de horarios a lugares en los cuales antes no era posible por cuestiones de costo u operativas (oficinas remotas, obras, personal móvil e inspectores, etc.) [1]

El reto, entonces, es encontrar esa solución que garantice una relación costo/beneficio y que requiera la menor cantidad de esfuerzo en su implantación y uso.

### **1.6.1.1 Tecnologías de hardware utilizadas para el control del acceso**

En primer lugar es necesario conocer cuáles son los diferentes tipos de lectores y tarjetas, analizando las ventajas y desventajas de cada uno.

#### **Claves por Teclado**

Realmente esta opción es la más económica, pero la menos segura. Hace tiempo que han caído en desuso y no se han generado hasta el momento nuevas aplicaciones donde puedan resurgir como una opción válida.

#### **Tarjetas de Banda Magnética**

Es la tecnología más conocida y difundida, ya que se utiliza en todos los sistemas de tarjetas de crédito y compra (de hecho se pueden utilizar esas mismas tarjetas en muchos sistemas de control de acceso). Su ventaja es su difusión, popularidad y bajo costo, pero en sí, es, de todos los medios de identificación, el más vulnerable. La banda magnética de la tarjeta, debe ser tratada con cierto cuidado para evitar que se raye o sea expuesta a campos magnéticos que la borren, por tal motivo, no son recomendables para usar en ambientes industriales. Solo se recomiendan en oficinas o establecimiento administrativos.

#### **Tarjetas de Código de Barras**

“El código de barras es una tecnología de identificación automática. Permite recolectar datos con precisión y rapidez. Un código de barras consiste en una serie de barras adyacentes paralelas y espacios. Los diseños predeterminados de anchura se utilizan para codificar datos en el código. Para leer información en un símbolo de código de barras, un dispositivo de lectura, tal como un lápiz óptico, se desliza a través del símbolo de un lado al otro, la anchura de barras y los espacios son analizados por el decodificador del lector, y los datos originales se recuperan. La aplicación más visible en esta tecnología es en la industria de supermercado, donde ha estado en el uso desde 1970.” [4]

### **Touch Memories**

El elemento en sí es una pastilla electrónica, encapsulada en acero inoxidable de unos 16 mm. de diámetro, que se transporta con un soporte plástico de unos 5 cm. de largo con un ojal en su parte superior para poder colgarlo en un llavero.

Comúnmente se los denomina llave electrónica y brindan un alto nivel de seguridad, ya que son altamente resistentes al desgaste, siendo ideales para ambientes industriales en donde la probabilidad de falla, vandalismo o sabotaje sea alta, aunque no son recomendables para ambientes con alto grado de generación de corriente estática (Ej.: oficinas con mucha alfombra y ambientes muy secos). Su tecnología de avanzada evita la posibilidad de duplicarlas. En precio hay que tener en cuenta que son unos de los medios más caros, sin embargo, nunca se desgastan, como puede suceder con una tarjeta magnética, ya que en lo que al lector respecta, es también de acero. [1]

### **Tarjetas de Proximidad o Radio Frecuencia (RF)**

“Un sistema de RF consta de dos partes; 1) La unidad lectora y 2) El tag, transponder o tarjeta. Cuando la tarjeta posee alimentación interna, se la denomina proximidad activa y cuando la tarjeta no tiene esa batería interna se la denomina proximidad pasiva. Mayormente son utilizados los sistemas de proximidad pasiva. El lector emite una onda electromagnética que genera una corriente interna en la tarjeta, sirviendo para su alimentación. Dentro de la tarjeta existe un microchip que posee una memoria que guarda el código y una antena que es la encargada de recibir y transmitir.

Al inducirse esa corriente en la tarjeta, extrae de la memoria el dato codificado y lo devuelve, enviándolo al lector. El lector lo recibe, lo decodifica, lo filtra, lo amplía y lo envía a la unidad de control de accesos a la que esté conectada.

Es una tarjeta que por su diseño tecnológico, es prácticamente imposible que pueda duplicarse. Hoy en día es una de las tecnologías más modernas y efectivas, por ser práctica y de bajo costo de mantenimiento.” [1]

### **Sistemas Biométricos**

Su funcionamiento se basa en la lectura o reconocimiento de alguna parte del cuerpo humano; de la huella dactilar, geometría de la mano, frecuencia de la voz, por la retina o reconocimiento facial; eliminando por completo el uso de las tarjetas.

Los más conocidos son los lectores de huellas digitales, geometría de la mano e iris del ojo. Sus desventajas son la velocidad y el precio, además, deben ir acompañados de un teclado (para anteponer un código para acelerar el proceso de búsqueda), y por último la poca posibilidad de ser autónomos (generalmente por su complicada lógica se ven obligados a trabajar con un software de análisis y una PC conectada directa al lector, lo cual es poco práctico y más caro), pero seguramente con el tiempo se irán superando estas dificultades y en un futuro no lejano llegarán a ser una opción más asequible en el mercado.

### **Tecnología utilizada en la UCI: El código de barras**

La tecnología de código de barras es muy económica, y de fácil implementación, ya que con una impresora de calidad pueden ser impresos los carnés de identificación con códigos de barras. Existen varios tipos de codificación, actualmente, estos son los más importantes:

- Código 39
- Código 39 ASCII Total
- Codabar
- Intercalado 2 de 5
- Código 128
- UPC (Código Universal de Producto)
- EAN (European Article Numbering o Sistema de Numeración Europeo)

En la UCI se utiliza el **Código 39**, es el más utilizado porque codifica números, letras mayúsculas, y algunas marcas de puntuación (mayúsculas A-Z, Números 0-9, "espacios" y símbolos: -, +, /, \$, ., %). El Código 39 puede ser variable en longitud, permitiendo hacer códigos de cualquier número de dígitos. Este formato ha pasado a ser la norma para el gobierno, industria, educación y aplicaciones de negocios.



**Figura 1.** Código 39.

### 1.6.1.2 Código de barras

#### **Beneficios del código de barras**

Los beneficios de utilizar códigos de barras como sistema de recolección de datos automática son muy sencillos: la velocidad y exactitud. Una y otra vez se ha probado que capturar datos con códigos de barras es por lo menos 100 veces más rápido y más exacto que la captura normal por teclado, que se traduce en un aumento dramático en la eficiencia y productividad para cualquier operación.[4]

#### **Tipos de lectores de códigos de barras**

En los sistemas de control de acceso actuales, los códigos de barras pueden ser leídos de muchas formas utilizando diferentes dispositivos. Generalmente un sistema de lectura se compone de dos partes: una interfaz, llamada por lo regular "decodificador", y lo que se conoce por el término de "dispositivo de entrada". Existen básicamente tres tipos de lectores:



- **Sistemas En Línea**

Estos sistemas están conectados de una manera semi-permanente a una computadora o terminal. Su función principal es leer un código de barras, interpretarlo (decodificarlo) y transmitirlo inmediatamente. Por lo general, los Sistemas En Línea toman dos formas: conexión directa a teclado o "wedge", conexión serial y tarjeta de expansión. La conexión "wedge" se utiliza principalmente en microcomputadoras (IBM PC, Apple y compatibles), así como en terminales de sistemas de cómputo de IBM. El "wedge" provee una conexión directa entre el lector de código de barras y el teclado de la PC o terminal.

Los sistemas En Línea son programables, por lo general leyendo comandos codificados en código de barras impresos en el manual que se incluye con estos equipos. Todos los parámetros se almacenan en la memoria no volátil del decodificador, y la única manera de cambiarlos es leyendo nuevos comandos que modifiquen la configuración existente. ¿Por qué razón se querría programar un decodificador? Bien, se puede requerir que se envíe un "enter" automáticamente después de cada lectura, o bien que se transmitan códigos de teclados de computadoras tipo XT en lugar de AT. Con ciertos equipos, actualmente es posible editar, separar o filtrar la información del código de barras antes de enviarlo al sistema de cómputo.

- **Sistemas Fuera de Línea**

“Un Lector Portátil de código de barras es una microcomputadora integrada, que incluye un display, teclado para captura datos a mano, capacidad para descifrar códigos de barras, puerto RS-232 que proporciona acceso para comunicaciones con la PC, baterías y memoria para el almacenamiento de programa y datos. Para recaudo informático de códigos de barras, el sistema puede equiparse con lectores tipo lápiz, CCD o pistolas Láser.

El sistema provee los operadores con indicadores, con las cuales los operadores dan de alta datos por medio de las teclas o lectores ópticos. Los datos se graban, hasta que la terminal portátil los transfiera (por medio de puerto de acceso RS-232) al PC, donde son grabados típicamente en los archivos delimitados DE ASCII para la importación fácil de programas como Access, FoxPro, Excel y otras aplicaciones.

Esas terminales en algunos casos contienen programas preinstalados (generalmente para el levantamiento de inventarios) o pueden ser escritos de acuerdo con las necesidades específicas de cada trabajo que desee realizar. Para eso las terminales portátiles cuentan con software generadores de aplicaciones y muchas veces utilizan un lenguaje Basic o C para su programación.

Existen otras terminales que ya poseen el lector integrado, es decir un lector óptico tipo pistola integrado en la parte superior de la terminal. La ventaja de utilizar este tipo de terminal portátil es que el operador puede ejecutar la operación informática de recaudo con una sola mano (vs. dos manos cuando utiliza un terminal portátil sin láser integrado).” [3]

Se decidió usar el Optimus S de Metrologic ya que este es un lector portátil o fuera de línea con luz de propagación para el chequeo de tipo láser y este no es afectado por la iluminación a la hora de hacer la lectura. Este equipo tiene como características: CPU 16-bit CMOS de bajo consumo, Memoria para Programas de 1 MB de memoria flash, memoria para datos de 2 MB SRAM, teclado de 21 teclas de goma, indicador, mini Bocina programable de 1 Khz a 4 Khz, LED de dos colores: rojo y verde, comunicación (terminal) de IrDA o IrDA de la base, comunicación (base) por RS232 y USB



**Figura 2. OPTIMUS S**

## **1.6.2 Tecnologías de software a conocer**

### **Tecnología .Net**

“El Framework .NET es una infraestructura sobre la que se reúne todo un conjunto de lenguajes y servicios que simplifican el desarrollo de aplicaciones. Mediante esta herramienta se ofrece un entorno de ejecución distribuido.

.NET Framework soporta múltiples lenguajes de programación y, es posible desarrollar cualquier tipo de aplicación con cualquiera de estos lenguajes: C# (C Sharp), Visual Basic, C++, J# (Java #), Jscript, además, se han adaptado lenguajes existentes, como Perl, Python, Fortran, Cobol, entre otros.” [5]

La idea central detrás de la plataforma .NET es la de servicio. Más concretamente **software como servicio** y cómo construir o instalar esos servicios para que se puedan acceder y consumir mediante Internet. La plataforma .NET permite usar Internet y su capacidad de distribución para que los usuarios accedan desde cualquier dispositivo, en cualquier sistema operativo y lugar a la funcionalidad que los servicios Web proveen.

## **ASP.NET**

ASP.NET es un marco de trabajo de programación generado en Common Language Runtime que puede utilizarse en un servidor para generar eficaces aplicaciones Web. ASP.NET ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación Web anteriores:

- Mejor rendimiento.
- Compatibilidad con herramientas de primer nivel.
- Eficacia y flexibilidad.
- Simplicidad.
- Facilidad de uso.
- Escalabilidad y disponibilidad.
- Posibilidad de personalización y extensibilidad.
- Seguridad.

## **Lenguaje C#**

C# es un poderoso lenguaje de programación, diseñado para escribir aplicaciones empresariales. Es una evolución de los lenguajes C y C++. Utiliza muchas de las características de C++ en las áreas de instrucciones, expresiones y operadores.

C# presenta considerables mejoras e innovaciones en áreas como seguridad de tipos, control de versiones, eventos y recolección de elementos no utilizados (liberación de memoria).

El lenguaje proporciona la capacidad de generar componentes de sistema duraderos en virtud de las siguientes características:

- Total compatibilidad entre COM y plataforma para integración de código existente.
- Gran robustez, gracias a la recolección de elementos no utilizados (liberación de memoria) y a la seguridad en el tratamiento de tipos.

- Seguridad implementada por medio de mecanismos de confianza intrínsecos del código.
- Plena compatibilidad con conceptos de metadatos extensibles. Además, es posible interactuar con otros lenguajes, entre plataformas distintas, y con datos heredados, en virtud de las siguientes características:
  - Plena interoperabilidad por medio de los servicios de COM+ 1.0 y .NET Framework con un acceso limitado basado en bibliotecas.
  - Compatibilidad con XML para interacción con componentes basados en tecnología Web.
  - Capacidad de control de versiones para facilitar la administración y la implementación.

### **Web Services.**

Los servicios Web son la revolución informática de la nueva generación de aplicaciones que trabajan en colaboración y en las cuales el software está distribuido en diferentes servidores.

Los servicios Web XML permiten que las aplicaciones trabajen en conjunto, haciendo uso de funcionalidades brindadas por otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas. Aunque los servicios Web XML son independientes entre sí, pueden vincularse y formar un grupo de colaboración para realizar una tarea determinada.

Los servicios XML WebServices son los elementos fundamentales en la evolución hacia la computación distribuida a través de Internet. Se están convirtiendo en la plataforma de integración de aplicaciones gracias a los estándares abiertos y al énfasis en la comunicación y colaboración entre personas y aplicaciones. Las aplicaciones se crean utilizando los servicios XML WebServices múltiples de origen

distinto que funcionan conjuntamente, sin importar su ubicación o la forma en que se implementaron.

En la UCI todas las aplicaciones que se utilizan en la intranet ofrecen o “consumen” servicios Web de otras, es decir, existe una interrelación entre los sistemas de la red para lograr la reutilización y la funcionalidad de estas.

## **SQL**

“Debido a la diversidad de lenguajes y de bases de datos existentes, la manera de comunicar entre unos y otras sería realmente complicada de gestionar a no ser por la existencia de estándares que nos permiten realizar las operaciones básicas de una forma universal.

Es de eso de lo que trata el SQL (Structured Query Language) que no es más que un lenguaje estándar de comunicación con bases de datos. Hablamos por tanto de un lenguaje normalizado que nos permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje en combinación con cualquier tipo de base de datos (MS Access, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, SAP Database, Firebird etc).

El hecho de que sea estándar no quiere decir que sea idéntico para cada base de datos. En efecto, determinadas bases de datos implementan funciones específicas”.

[2]

### **1.6.3 Fundamentación del Gestor de Bases de Datos utilizado**

Los principales objetivos de un Gestor de Base de Datos (SGBD) son evitar la redundancia, eliminando así la inconsistencia, y mejorar los mecanismos de seguridad de los datos y la privacidad.

Podemos distinguir cuatro tipos de contextos para usar mecanismos de seguridad: contra accesos indebidos a los datos, contra accesos no autorizados a la BD, contra

destrucción causada por el entorno (fuego, inundación, robo), contra fallos del propio sistema (fallos del hardware, del software, etc).

Debido a la naturaleza de los datos que se almacenarán en el sistema propuesto, se ha decidido utilizar Microsoft SQL Server 2000 como gestor de base de datos, por ser una aplicación poderosa, robusta, que permite gran seguridad, y ostentar marcas de referencia en cuanto a escalabilidad y confiabilidad, que son críticas para el éxito de bases de datos de gran tamaño. El SQL Server permite lograr una gran velocidad en el procesamiento de transacciones, y agilidad en todas sus operaciones, además, es el utilizado por la mayoría de aplicaciones en la Universidad.

### **SQLite**

Es una pequeña librería programada en lenguaje C que implementa un completo motor de base de datos multiplataforma que no precisa configuración. **SQLite** se encuentra en el dominio público. Es muy rápido y la ventaja fundamental es que permite utilizar un amplio subconjunto del lenguaje estándar SQL. Se destaca también por su versatilidad.

Su potencia se basa fundamentalmente en la simplicidad, lo que a cambio lo hace una solución a descartar en entornos de tráfico muy elevado y/o alto acceso concurrente a datos. **SQLite** encapsula toda la base de datos en un único fichero.

Sus desarrolladores destacan, que su principal característica, es su completo soporte para tablas e índices en un único archivo por base de datos, soporte transaccional, rapidez (unas 2 veces más veloz que MySQL y PostgreSQL, escaso tamaño (unas 25 mil líneas de código C) y su completa portabilidad.

SQLite, no permite múltiples usuarios accediendo en modo escritura a la base de datos, debido que el mecanismo de bloqueo que utiliza es muy "basto": bloquea toda la base de datos. Así esta librería está especialmente indicada cuando se requiera de una gran rapidez en las consultas y nos baste que sólo un único usuario pueda realizar modificaciones.

SQLite, cuenta con una utilidad llamada sqlite que nos permitirá ejecutar comandos SQL contra una base de datos SQLite en modo consola. Desde aquí podemos crear nuestra base de datos, realizar consultas, insertar datos, etc.

#### **1.6.4 Fundamentación de la metodología a utilizar**

##### **1.6.4.1 RUP (Rational Unified Process)**

Para desarrollar un software se necesita una forma ordenada de trabajo. Un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo. Se necesita un método común, un proceso que:

1. Proporcione una guía para ordenar las actividades de un equipo.
2. Dirija las tareas de cada desarrollador por separado y del equipo como un todo.
3. Especifique los artefactos que deben desarrollarse.
4. Ofrezca criterios para el control y la medición de los productos y actividades de proyectos.

“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 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 software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas.” [3]

“El Proceso Unificado utiliza el *Lenguaje Unificado de Modelado* (Unified Modeling Language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software , De hecho, UML, es una parte esencial del Proceso Unificado – sus desarrollos fueron paralelos”.[3]



No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en tres fases claves – *dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental*. Esto es lo que hace único al Proceso Unificado.

#### **1.6.4.2 UML (Unified Modeling Language)**

“UML son las siglas de Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado), notación (esquemática en su mayor parte) con que se construyen sistemas por medio de conceptos orientados a objetos”. [3].

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. UML permite una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables.

Divide cada proyecto en un número de diagramas que representan las diferentes vistas del proyecto. Estos diagramas juntos son los que representa la arquitectura del proyecto. Permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Tiene como objetivo brindar un material de apoyo que le permita al lector poder definir diagramas propios como también entender diagramas ya existentes.

El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real.

### **1.6.5 Herramientas Utilizadas**

Para la confección de esta aplicación se han utilizado numerosas herramientas, para el diseño Web **Visual Studio .NET**, por ser la herramienta más poderosa, y completa para programar cualquier aplicación en .NET. El Visual Studio .NET permite, mediante un único IDE, la elaboración de aplicaciones de escritorio, bases de datos, servicios Web, hojas de estilo, y otros tipos de componentes. Para modelar la aplicación se utilizó **Rational Rose**, herramienta líder para este propósito.

### **1.6.6 La propuesta.**

La UCI se encuentra inmersa en una estrategia de migración a software libre de todos los sistemas que se desarrollen, sin embargo el Sistema Control de Acceso no se desarrollará en esa plataforma por la necesidad urgente de su implantación ya que es necesario urgentemente un sistema que de solución a los problemas de seguridad existentes hoy en cuanto al control de accesos.

Tomando como base los elementos antes expuestos de algunas de las herramientas y tecnologías disponibles actualmente, se decidió utilizar la plataforma .NET para el desarrollo de una aplicación que permita aprovechar al máximo sus ventajas. Esta es una plataforma que permite el desarrollo de aplicaciones en varios lenguajes de programación.

Se utilizó SQL Server como Gestor de Base de Datos por su fortaleza, capacidad para grandes volúmenes de información, y estar disponible en los servidores de la Universidad. Se utilizó SQLite para la base de datos local en las puertas, porque es

muy rápido y la ventaja fundamental es que permite utilizar un amplio subconjunto del lenguaje estándar SQL.

Es importante señalar que aunque el Visual Studio .NET no es gratis, sí lo son la Plataforma .NET y las versiones **Express** de Visual Studio y SQL Server, las cuales permiten el desarrollo de aplicaciones Web robustas en .NET sin costo adicional. [6]

La implantación en la UCI de tecnología de código abierto, eventualmente, obligará a las aplicaciones existentes en la intranet construidas en .NET a migrar hacia plataformas como J2EE, la versión de código abierto de .NET. La solución aquí planteada puede ser migrada a esa plataforma de una manera segura, ya que no se ha utilizado ninguna característica no estándar de ella, y su arquitectura fue planificada para cualquier plataforma de desarrollo.

## **1.7 Conclusiones**

En este capítulo se detallaron las condiciones y problemas que rodean al objeto de estudio y a través de los conceptos y definiciones planteadas, se determinaron las condiciones específicas que tributan al problema y sobre la base de ese se obtuvieron los objetivos generales y específicos para este trabajo.

## Capítulo 2 Modelo del negocio

### 2.1 *Introducción*

En el presente capítulo se describen los procesos del negocio relacionados con el objeto de estudio a través de un Modelo de Negocio, las reglas a considerar, los actores y trabajadores que intervienen, los casos de uso del negocio así como el diagrama de ellos y el modelo de objetos. Es importante conocer cómo funcionan estos procesos, ya que ayuda a tener una concepción más clara del funcionamiento de la Universidad para elaborar una aplicación que se ajuste mejor a las reglas de la misma.

#### 2.1.1 **Modelo del negocio actual**

Los procesos que intervienen en el **Control de Acceso** de la UCI ocurren de la siguiente manera:

Una vez que las personas perteneciente a la UCI, llegan a la garita para entrar a la universidad, se identifican mostrando su credencial, se verifica su validez de manera visual por parte de los agentes de SEPCOM. Si alguna persona no porta su credencial en esos momentos, se hace una comprobación mediante una llamada telefónica al directivo del área a la que pertenece y tras obtener la confirmación se le entrega un autorizo de entrada el cual debe ser firmado por el directivo para poder salir. Debe realizarlo por la misma puerta mostrando dicho autorizo. Para salir también se muestra la credencial y se verifica además si porta algún medio y con la correspondiente autorización para sacarlo de la Universidad.

Para permitirles la entrada a los automóviles se verifica si tienen o no el logotipo de la Universidad y las credenciales de las personas que vienen en ellos. En el caso de la salida se verifica además si porta algún medio y con la correspondiente autorización para sacarlo de la UCI.

## **2.2 Reglas del negocio a considerar**

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. Primeramente, se explicarán algunos conceptos asociados al modelo del negocio:

**Persona:** Todo ciudadano perteneciente a la UCI: estudiantes, profesores, familiares de profesores, personal de la cocina, médicos, personal de mantenimiento, etc.

**Credencial:** Documento identificativo que contiene los datos principales de las personas perteneciente a la UCI.

**Medio:** Cualquier objeto o paquete que traiga un trabajador, por ejemplo: Laptops, equipos electrodomésticos, etc.

Ninguna persona que no tenga su credencial, puede entrar si no ha sido aprobado por un directivo.

Para salir de la Universidad las personas tienen que mostrar su credencial o autorización. Si son estudiantes además deben mostrar su pase.

Ninguna persona puede salir del centro con algún medio, a no ser que tenga un permiso para eso.

Si un auto no es de la UCI se exige, además del carnet de identidad de las personas, la circulación del auto y se le entrega la vía oficial que autoriza el vehículo a circular en la Universidad.

### 2.3 Actores del negocio

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

Nombre del actor	Descripción
Persona	Persona que trabaja o estudia en la UCI, tiene un solapín con sus datos personales, puede vivir dentro o fuera de la UCI

### 2.4 Diagrama de casos de uso del negocio

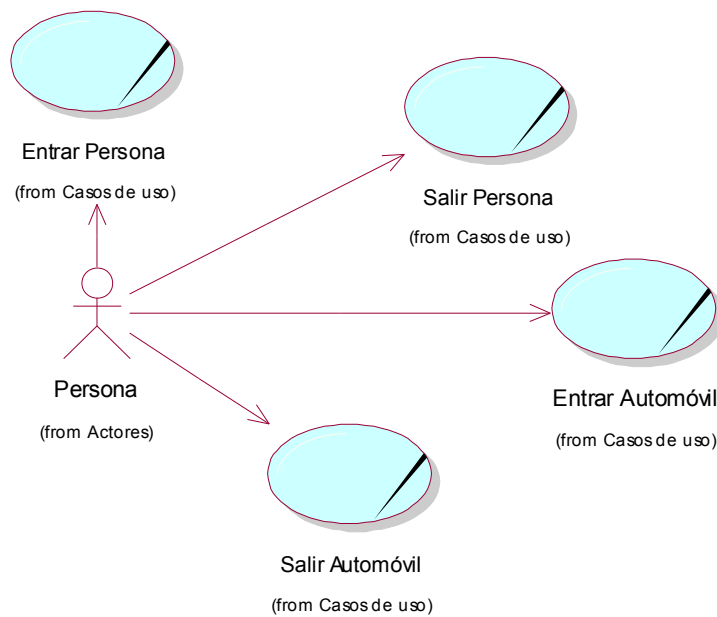


Figura 3. Diagrama de casos de uso

## 2.5 Trabajadores del negocio

**Tabla 2.** Descripción de los trabajadores del negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Agente de SEPCOM	Agentes de seguridad de la UCI. Son los encargados de pedirles y verificar las credenciales a las personas que entren y salgan de la UCI, de garantizar que no se extraiga ningún medio de la universidad sin previa autorización. Se encargan de velar por la seguridad interna de la universidad
Técnico de Seguridad y Protección	Responsable del control de los medios básicos y controla el trabajo de los Responsables de Seguridad, gestionan la autorización de las personas ajenas al centro, que deseen entrar, revisando si hay alguna solicitud de entrada previa o haciendo la gestión de su permiso.
Directivo	Persona trabajadora de la UCI con cargos en la dirección de la Universidad, pertenece a determinada área, puede corroborar la pertenencia de los trabajadores de su área o autorizar a personas a visitar la misma.

2.6 Casos de uso del negocio

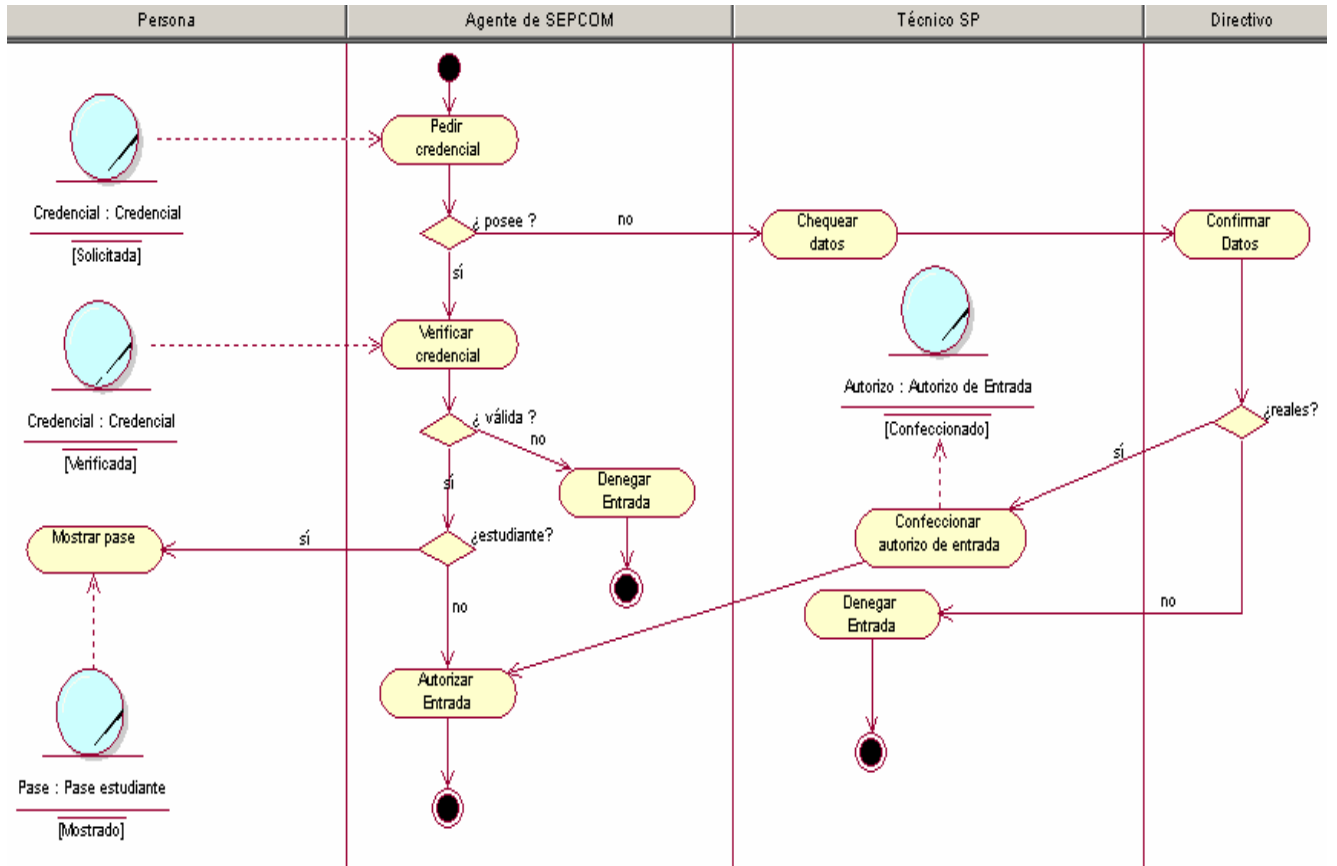


Figura 4. Diagrama de actividades del C.U. "Entrar Persona"



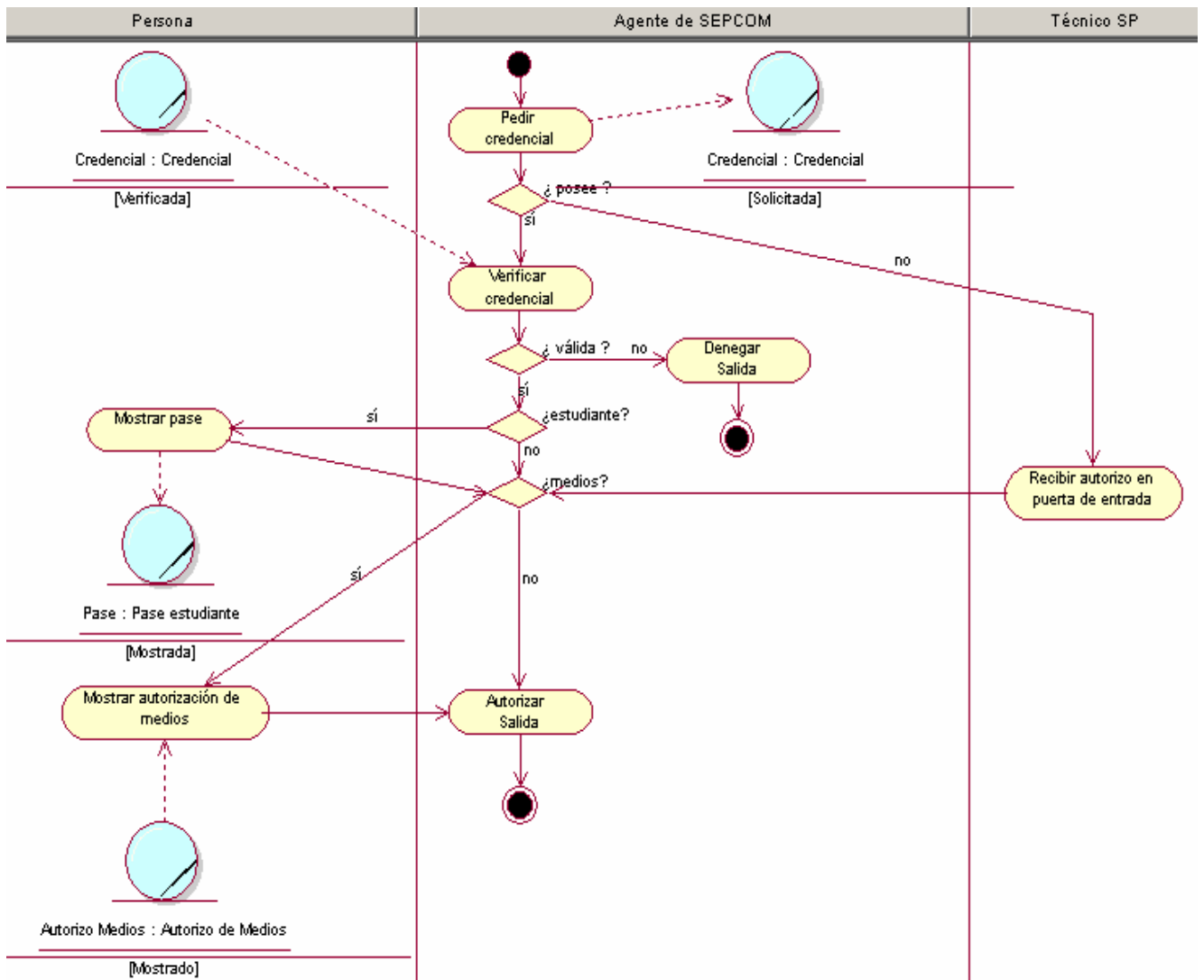


Figura 5. Diagrama de actividades del C.U. "Salir Persona"

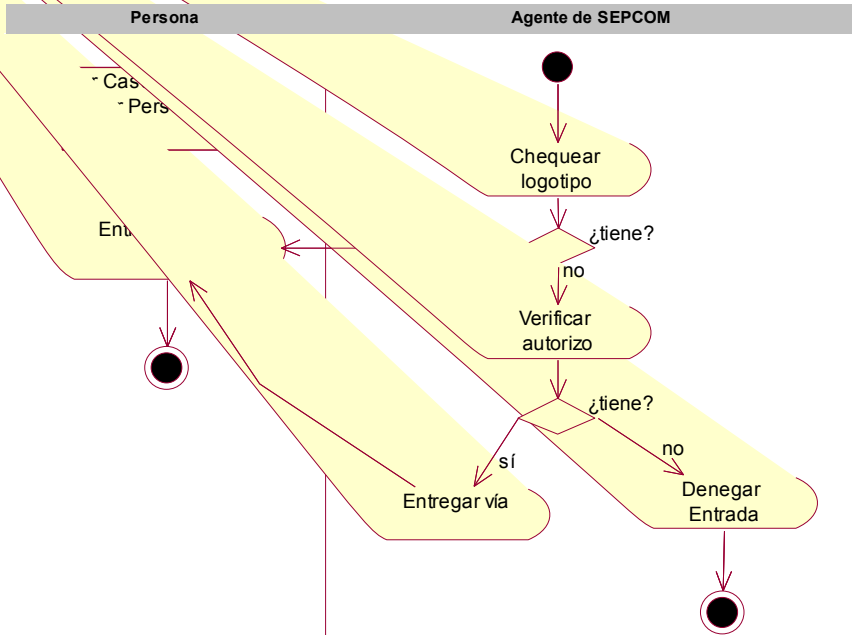


Figura 6. Diagrama de actividades del C.U. " Entrar Automóvil"

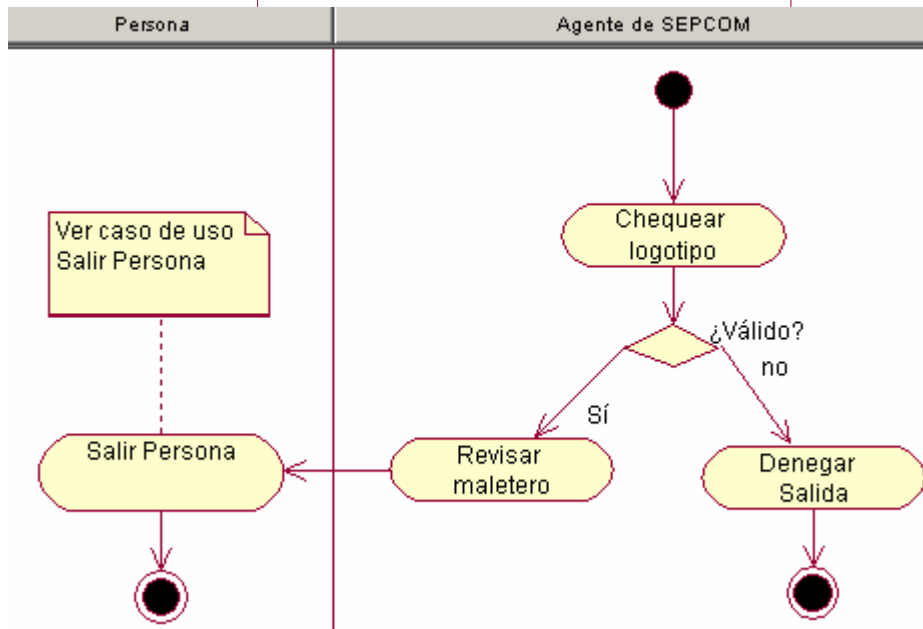


Figura 7. Diagrama de actividades del C.U. " Salir Automóvil"

## 2.7 Modelo de objetos

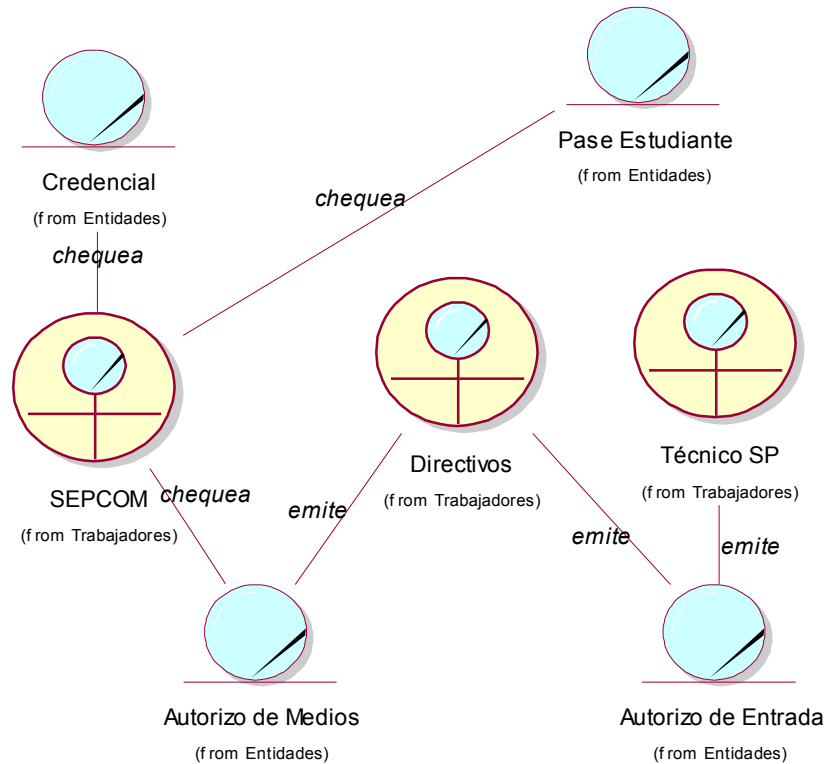


Figura 8. Diagrama de clases.

## 2.8 Conclusiones

En este capítulo se realizó un análisis de los procesos de negocio, confeccionando una descripción de los actores y trabajadores que intervienen en el mismo, describiendo los casos de uso necesarios a través del diagrama de actividad, y además se elaboró el diagrama de clases del modelo de objetos.

## Capítulo 3 Requisitos

### 3.1 Introducción

En este capítulo se describen los actores del sistema. Se muestran los diagramas de casos de uso del sistema agrupados en paquetes según su funcionalidad y se muestran las relaciones entre ellos. Se describen los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se describen además los casos de uso del sistema.

### 3.2 Actores del sistema a automatizar

**Tabla 3.** Definición de actores del sistema a automatizar

Nombre del actor	Descripción
Técnico de Seguridad y Protección	Responsable del control de los medios básicos y controla el trabajo de los Responsables de Seguridad, gestionan la autorización de las personas ajenas al centro, que deseen entrar, revisando si hay alguna solicitud de entrada previa o haciendo la gestión de su permiso.
Timer Personas/Accesos/ Autos	Actor genérico para indicar un temporizador del cliente, el cual ejecuta ciertas tareas programadas del sistema.
Directivo	Persona trabajadora de la UCI con cargo en la dirección de la Universidad, pertenece a determinada área, puede solicitar avisos y ver reportes sobre el acceso de las personas
Administrador del sistema	Controla la configuración del sistema, define los usuarios del mismo, distribuyéndolos en grupos con nivel de acceso diferenciados.

### 3.3 Paquetes y sus relaciones

Los paquetes de casos de uso son la forma de agrupar a estos últimos respondiendo a algún criterio, y se representan a través de los diagramas que evidencian gráficamente la relación entre los actores y los casos de uso. Se definieron 4 paquetes atendiendo a la funcionalidad: Paquete Accesos, Paquete Reportes, Paquete Avisos y Prohibiciones y Paquete Administración.

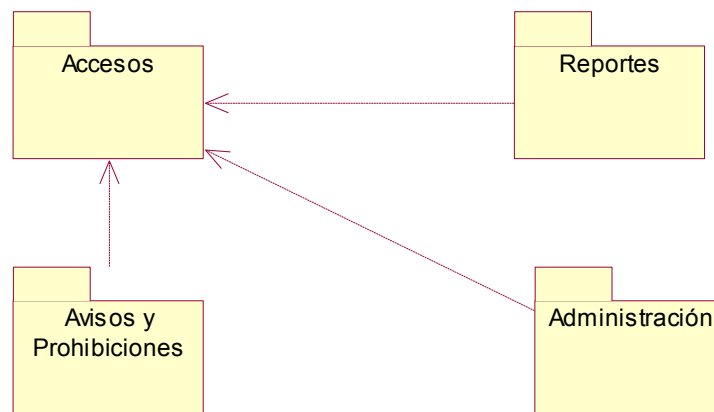
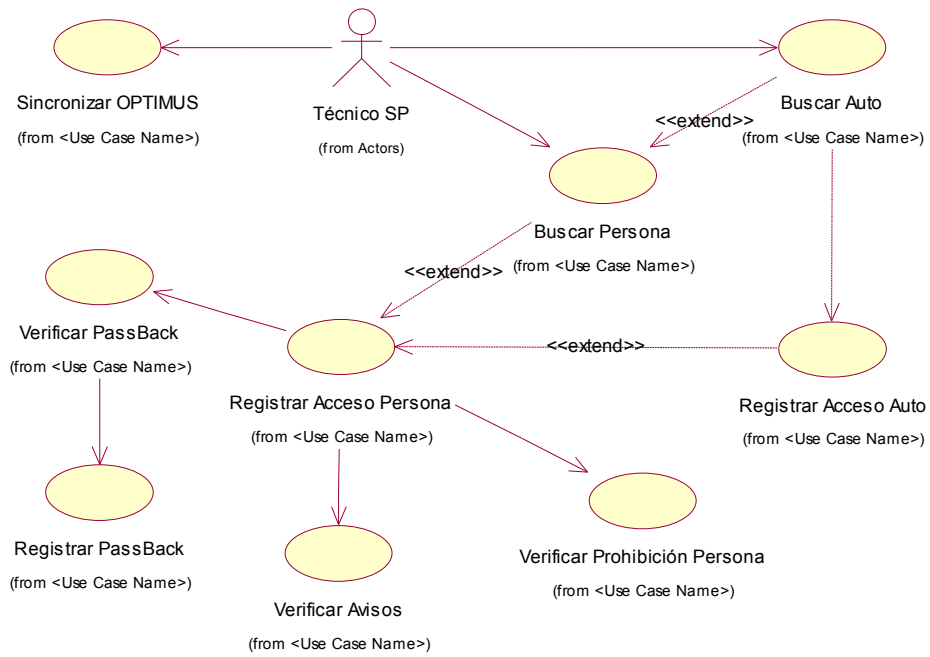


Figura 9. Paquetes y sus relaciones.

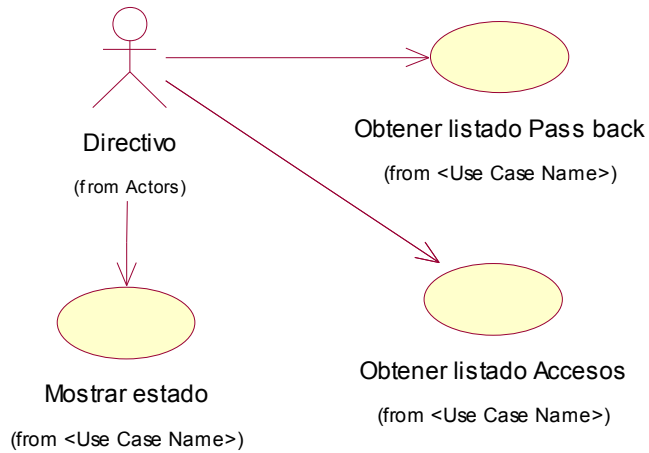
### 3.4 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar

Los diagramas de casos de uso documentan de forma gráfica el comportamiento de un sistema y los actores relacionados a él.

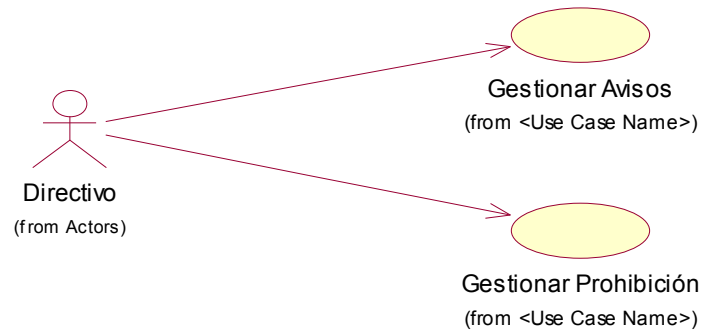
A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema separado por paquetes de acuerdo a su funcionalidad.



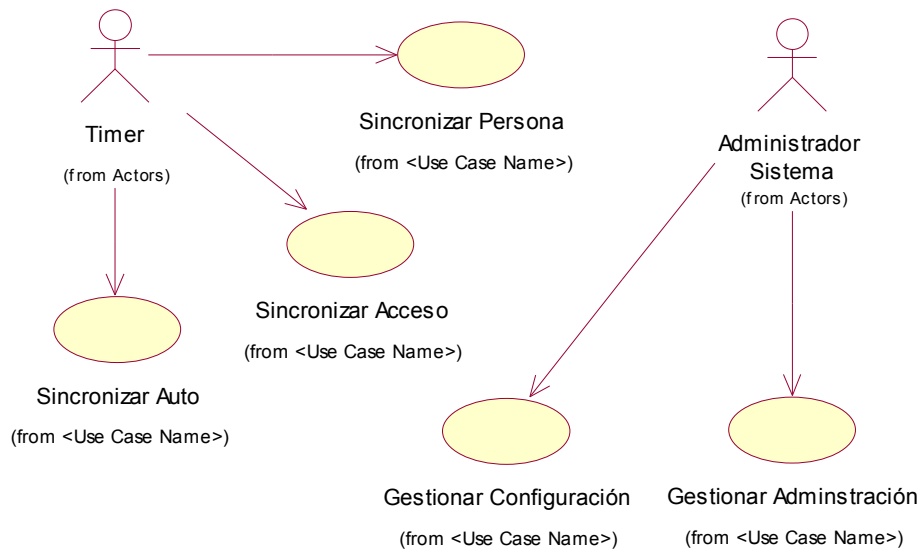
**Figura 10.** Diagrama de los casos de uso del paquete <Accesos>.



**Figura 11.** Diagrama de los casos de uso del paquete <Reportes>.



**Figura 12.** Diagrama de los casos de uso del paquete <Avisos y Prohibiciones>.



**Figura 13.** Diagrama de los casos de uso del paquete <Administración>.

### **3.5 Requisitos funcionales**

De acuerdo con los objetivos planteados el sistema debe ser capaz de:

1. Registrar las entradas y salidas (accesos) de los ciudadanos y autos de la UCI  
Verificar la validez de las credenciales.

Verificar las prohibiciones de cada persona

Verificar si una credencial sale o entra dos veces consecutivamente.

Verificar si el acceso registrado tiene algún aviso sujeto por un directivo.

2. Configurar el sistema.

2.1 Configurar tiempos de sincronización de las BD.

2.2 Sincronizar directamente los accesos y las entidades de accesos personas y autos.

2.3 Visualizar datos de configuración del sistema

3. Brindar reporte acerca del estado de las personas y de los autos.

4. Brindar reporte de accesos, con posibilidad de búsqueda por un rango de fecha mostrando los datos del acceso de carros o personas según diversos criterios de búsqueda.

5. Registrar los avisos por directivos para los accesos de ciudadanos.

6. Registrar prohibiciones por directivos para los accesos de ciudadanos.



### **3.6 Definición de los requisitos no funcionales**

- **Apariencia o interfaz externa:**
  - Diseño sencillo y fácil de usar, permitiendo que no sea necesario mucho entrenamiento para utilizar el sistema.
- **Usabilidad.**
  - El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora en sentido general.
- **Rendimiento.**
  - El sistema operará con grandes volúmenes de información, por tanto, se hacen necesarios tiempos de respuestas cortos, al igual que la velocidad de procesamiento de la información, para evitar colas en los puntos de acceso, garantizando rapidez sobre todo en los horarios picos de entrada y salida de los ómnibus.
- **Soporte.**
  - Se requiere un servidor de bases de datos con las siguientes características:
    - Soporte para grandes volúmenes de datos y velocidad de procesamiento.
    - Tiempo de respuesta rápido.
  - Plataforma .NET versiones 1.0 / 1.1.
- **Portabilidad.**
  - Facilidad para adaptarlo a diferentes ambientes sin utilizar otros medios que los previstos.
- **Seguridad**
  - Identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre la configuración del sistema.
  - Garantizar que la información sea vista únicamente por quien tiene derecho a verla.
  - Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.
  - Verificación sobre acciones irreversibles (eliminaciones).
  - Garantía de que el sistema funcione correctamente aun cuando no haya conectividad.

- **Legales.**

Debe cumplir con:

- Decreto Ley – 186 / 98  
2da Sección, Artículos 5, 8, 11, Inciso D.
- Reglamento del Decreto Ley 186 (Resolución No. 2 / 2001 del Ministerio del Interior).  
Artículo 1. Capítulo IV (Artículos 3, 4, 90)
- El Plan de Seguridad y Protección del Centro.

- **Confiabilidad.**

- El sistema de gestión de bases de datos debe tener soporte para recuperación ante fallos y errores.

- **Ayuda y documentación en línea.**

- La herramienta contará con sistema de ayuda donde se esclarecerán dudas sobre su uso.

- **Software.**

- Navegador Internet Explorer 5.5. o superior, o compatible con Mozilla.
- Microsoft SQL Server 2000.
- Internet Information Server 5.0 ó posterior
- Plataforma .NET 1.0 ó posterior instalada en las puertas para la aplicación de escritorio y en el servidor, para el sitio Web.
- SQLite para las puertas.

- **Hardware.**

Para la plataforma .NET

- Procesador Intel Pentium a 133 MHz o superior
- Sistema operativo Microsoft Windows® 2000, con el último Service Pack de Windows y las actualizaciones importantes disponibles en la página Web [Microsoft Seguridad](#).
- Microsoft Windows XP (se requiere Microsoft Windows XP Professional para ejecutar ASP.NET).
- Microsoft Windows NT® 4.0.
- Requisitos mínimos de RAM 128 MB (se recomiendan 256 MB o más).
- Espacio en disco duro necesario para la instalación: 600 MB.
- Espacio necesario en el disco duro: 370 MB.

- **Restricciones en el diseño y la implementación.**
  - Para el análisis y el diseño del sistema debe ser utilizada la metodología RUP, usando el lenguaje de modelación UML y como herramienta para llevarlo a cabo el Rational Rose.

### 3.7 Descripción de los casos de uso

Tabla 4. Descripción del caso de uso < Buscar Persona >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Buscar Persona
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia).
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el técnico de SEPCOM introduce los datos adecuados y alternativos como el carné de Identidad, el número de solapín o el código de barras, y en dependencia de tener o no activado la opción de auto-registrar entonces el sistema hace una búsqueda local de la persona y muestra sus datos (Nombre Completo, Carné de Identidad, Número de Solapín, Tipo de Persona y una Foto), en caso de que esté activado el auto-registrar seguirá el curso de Registrar acceso persona.
<b>Precondiciones</b>	Que se realice la búsqueda de las personas por al menos un dato.
<b>Poscondiciones</b>	Queda mostrada la información de la persona después que se haya verificado si existe en la BD dando la posibilidad de registrar el acceso, sino existe muestra los datos vacíos y un mensaje de información.
<b>Requisitos especiales</b>	Se tuvo en cuenta en especial para este caso de uso la localización de una BD local con los datos de las personas por la necesidad de buscar y mostrar la información de la persona, por tanto de aquí la importancia de que esta BD esté actualizada constantemente. Solamente se dejó fuera de esta BD el camino de las fotos de las personas.

**Tabla 5.** Descripción del caso de uso < *Buscar Auto* >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Buscar Auto</b>
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia).
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Técnico de Seguridad y Protección introduce los datos adecuados como el código de barras (que servirá como identificador), el sistema hace una búsqueda local del auto y de las personas que vienen en él y muestra los datos del auto (Chapa, Color, Marca, Responsable). Este caso de uso usa extendidamente el caso de uso Buscar Persona para mostrar también los choferes y directivos que utilizan el auto (Foto, Nombre, Solapín, Tipo de Persona).
<b>Precondiciones</b>	Debe escribirse el identificador del auto para tener un parámetro de búsqueda.
<b>Poscondiciones</b>	Si existe este auto debe mostrarse toda la información relacionada con él y dar la posibilidad de registrar, tanto el acceso del auto como el de las personas que viajan en él, sino, muestra los datos vacíos y un mensaje de información.

Tabla 6. Descripción del caso de uso &lt;Verificar Prohibición Persona&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Verificar Prohibición Persona</b>
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia después de haber activado el caso de uso Registrar Acceso Persona. Se realiza la verificación remotamente, si no se puede lo hace localmente e informa si esa persona tiene o no alguna prohibición de entrada o salida generada por algún directivo, denegando el registro del Acceso de la Persona.
<b>Precondiciones</b>	Los datos de la persona como el GUID deben tenerse para realizar la verificación de la prohibición y este dato es un identificador que se le asigna a la persona apenas está registrada en la BD de Ciudadanos de la UCI.
<b>Poscondiciones</b>	Si se encontró alguna prohibición se muestra un mensaje de “Alerta” con la razón de por qué no se debe dejar acceder a la UCI y no se le permite registrar el acceso. Si no se encuentra prohibición alguna se sigue el curso del caso de uso Registrar Acceso Persona.
<b>Requisitos especiales</b>	Al igual que los casos de uso anteriores este cuenta con una copia de la BD remota en cada puerta cliente por la necesidad de hacer la verificación de las prohibiciones en cada acceso.

**Tabla 7.** Descripción del caso de uso < Verificar Pass back Persona >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Verificar Pass back Persona</b>
<b>Actores</b>	Técnico Seguridad y Protección (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia como un extendido del caso de uso Registrar Acceso Persona. En el presente caso de uso se verifica si la persona no tiene prohibición y se comprueba remotamente e informa si el acceso de la misma genera o no algún pass back de entrada o salida
<b>Precondiciones</b>	Los datos de la persona como el GUID deben tenerse para hacer la comprobación del pass back
<b>Poscondiciones</b>	Si no se encontró pass back se sigue el curso del caso de uso Registrar Acceso Persona, en el caso de encontrar, el técnico registra el pass back con sus datos.
<b>Requisitos especiales</b>	Solo se verificará pass back si existe conexión con la BD remoto.

Tabla 8. Descripción del caso de uso &lt; Verificar Aviso &gt;

Nombre del caso de uso	Verificar Aviso
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia), Directivo
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia como un extendido del caso de uso Registrar Acceso Persona. Se verifica si no tiene prohibición ni pass back. El presente caso de uso verifica remotamente si existe algún aviso para esta persona, se le avisa al directivo por medio de los parámetros que introdujo.
<b>Precondiciones</b>	Los datos de la persona como el GUID deben tenerse para hacer la comprobación del pass back.
<b>Poscondiciones</b>	Si no se encontró aviso se sigue el curso del caso de uso Registrar Acceso Persona, en el caso de encontrar se le muestra un mensaje al técnico de seguridad y Protección y se le envía el mensaje al directivo que solicitó el mismo.
<b>Requisitos especiales</b>	Para verificar el aviso es imprescindible que la persona tenga autorización a entrar o salir, es decir, no tenga prohibición para acceder a la UCI, para que el sistema pueda comprobar si tiene algún aviso insertado por un directivo, al igual que los demás casos de uso es necesario mantener la conexión con los puntos de accesos y el servidor de datos remotos para poder verificar los avisos.

**Tabla 9.** Descripción del caso de uso <Registrar Acceso Auto>

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Registrar Acceso Auto</b>
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Técnico SEPCOM registra el acceso del auto después de haber verificado la legalidad de la credencial y comprobado los datos del auto. Este caso de uso tiene otra variante, que puede ser por la vía del “Auto registro” usando como extendido el caso de uso Buscar Auto y después se registra el acceso si se encuentran sus datos.
<b>Precondiciones</b>	Para registrar el acceso del auto debe introducirse el identificador o el código de barra para hacer la búsqueda local del automóvil.
<b>Poscondiciones</b>	Queda registrada la entrada o salida del auto junto con la fecha y hora.
<b>Requisitos especiales</b>	En cada acceso registrado se verifica si existe conexión o no, en caso de que no haya se guardar el acceso localmente.



Tabla 10. Descripción del caso de uso &lt;Registrar Acceso Persona&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Registrar Acceso Persona</b>
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Técnico de Seguridad y Protección registra el acceso de una persona después de haber verificado la legalidad de la credencial y comprobado los datos de esta. Este caso de uso tiene otra variante, que puede ser por la vía del Auto-registro usando como extendido el caso de uso Buscar Persona y después se registra si se encuentran los datos de la misma.
<b>Precondiciones</b>	Para registrar la persona debe introducirse el identificador o el código de barra para hacer la búsqueda local.
<b>Poscondiciones</b>	Queda registrada la entrada o salida de la persona junto con la fecha y hora.
<b>Requisitos especiales</b>	En cada acceso registrado se verifica si existe conexión o no, en caso de que no haya se guardar el acceso localmente.

**Tabla 11.** Descripción del caso de uso < Registrar Pass back Persona >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Registrar Pass Back Persona</b>
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso es iniciado como un extendido del caso de uso Verificar Pass back Persona si este devuelve un valor verdadero, el técnico de Seguridad y Protección debe almacenar los datos del Pass back y si se le niega o no el acceso.
<b>Precondiciones</b>	Debe devolver verdadero la verificación del pass back para que el técnico de Seguridad y Protección pueda almacenar los datos del mismo.
<b>Poscondiciones</b>	Queda registrado el pass back en la BD remoto para contribuir a los reportes que se les mostrará a directivos posteriormente.
<b>Requisitos especiales</b>	En el caso que no exista conexión en el momento de registrar el pass back no se almacenará y tampoco se notificará por tanto es necesario la constante presencia de conexión entre la aplicación cliente y el servidor.

Tabla 12. Descripción del caso de uso &lt; Sincronizar Accesos Auto- Personas &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Sincronizar Accesos Auto- Personas</b>
<b>Actores</b>	Administrador del Sistema, Timer Accesos (Inicia)
<b>Resumen</b>	EL CU se inicia cuando la aplicación es activada y el Timer Acceso comienza su ejecución partiendo del período de tiempo, para en cada ejecución actualizar los accesos que existen en la BD remota con los datos de la BD local, usando como extendido el caso de uso Registrar Acceso Persona y Registrar Acceso Auto. También es usado por el Administrador del Sistema para actualizar los accesos de las personas y de autos cuando él crea conveniente.
<b>Precondiciones</b>	Para que este caso de uso se ejecute debe haber fallado la conexión en algún momento donde se registre accesos tanto de personas como de autos y en el momento que se active el Timer Accesos debe existir conexión hasta que termine la sincronización de estos, sino no se actualizará ninguno.
<b>Poscondiciones</b>	Cuando termina el proceso la BD Local queda totalmente vacía y los accesos quedan almacenados en la BD remota.
<b>Requisitos especiales</b>	Para este CU es de especial atención la necesidad de conexión con la BD remoto ya que de no ocurrir no se emitirán reportes actualizados y no se podrán disparar los avisos.

**Tabla 13.** Descripción del caso de uso < Sincronizar Autos - Personas >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Sincronizar Autos – Personas</b>
<b>Actores</b>	Administrador del Sistema, Timer Autos – Personas (Inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando la aplicación es ejecutada y el Timer Autos - Personas comienza su corrida con un período de ejecución para actualizar los Autos y Personas que existen en la BD local con los datos de la BD remoto. También es usado por el Administrador del Sistema para sincronizar los datos cuando él crea conveniente.
<b>Precondiciones</b>	Este CU necesita para su ejecución que exista conexión entre la BD remota y la local para al menos ejecutarse una vez al día.
<b>Poscondiciones</b>	Quedan los datos de las personas y de los autos actualizados para hacer la búsqueda más efectiva y actualizada a la hora de registrar los accesos
<b>Requisitos especiales</b>	Para este CU es de especial atención la necesidad de conexión con la BD remoto ya que de no ocurrir no se emitirán reportes actualizados y no se podrán verificar y enviar los avisos.

**Tabla 14.** Descripción del caso de uso < Sincronizar Lector Portátil >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Sincronizar Lector Portátil</b>
<b>Actores</b>	Técnico de Seguridad y Protección (inicia)
<b>Resumen</b>	El CU es iniciado por el técnico para actualizar los equipos de registro de acceso o lectores portátiles (OPTIMUS S) cargando hacia él la información de las personas que serán comprobadas para el acceso o descargando los accesos de las personas que se han comprobado.
<b>Precondiciones</b>	El Scanner debe ser conectado a un terminal de PC que contenga la BDs local de persona, de autos, de accesos de autos y de accesos de personas y que contenga la aplicación. Debe existir en el camino especificado en el App.config la aplicación encargada de subir o bajar información del lector portátil.
<b>Poscondiciones</b>	El lector o las bases de datos locales y remotos quedan actualizados si hay conexión.
<b>Requisitos especiales</b>	Debe estar debidamente programado el OPTIMUS S con la aplicación correspondiente para sincronizarlo y usarlo como lector.

**Tabla 15.** Descripción del caso de uso < Gestionar Prohibición >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Gestionar Prohibición</b>
<b>Actores</b>	Directivo (inicia)
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el directivo inscribe una nueva Prohibición con los datos pertinentes dándole la posibilidad de cambiar y eliminar los datos de la Prohibición.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir conexión con el servidor Web para que sea visible la página desde cualquier lugar de la universidad. Los datos introducidos por el directivo deben ser correctos pues en caso de existir errores no se almacenará la información.
<b>Poscondiciones</b>	Quedan registrados los datos de la prohibición enviada por el directivo para cuando ocurra el acceso el técnico sea avisado de que existe una prohibición de entrada o salida de la persona.
<b>Requisitos especiales</b>	

Tabla 16. Descripción del caso de uso &lt; Gestionar Administración &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Gestionar Administración</b>
<b>Actores</b>	Administrador del sistema
<b>Resumen</b>	Este caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema accede a la configuración y se muestra una ventana para autenticar, actualizar o cambiar los parámetros de configuración como tiempo de los Timer para actualizar las BDs, nombre de la puerta, tipo de apagado, hora de encendido, etc.
<b>Precondiciones</b>	Para acceder al caso de uso debe ser un usuario con rol de administrador.
<b>Poscondiciones</b>	Después de que el actor visualice o cambie los datos de configuración del cliente seguidamente se actualizarán los datos pertinentes a la configuración.
<b>Requisitos especiales</b>	Debe existir conectividad para poder verificar el usuario y la contraseña y así poder Sincronizar las BDs.

**Tabla 17.** Descripción del caso de uso < Gestionar Avisos >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Gestionar Avisos</b>
<b>Actores</b>	Directivo (inicia)
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el directivo visita el Sitio Web de Avisos, inserta un nuevo aviso con los datos correspondientes, teniendo la posibilidad de modificar y eliminar los datos del aviso.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir conexión con el servidor Web para que sea visible la página desde cualquier lugar de la universidad. Los datos introducidos por el directivo deben ser correctos pues en caso de equivocarse no se insertará el aviso.
<b>Poscondiciones</b>	Quedan registrados los datos del aviso insertado por el directivo para cuando ocurra el acceso sea avisado él mismo de la entrada o salida de la persona.
<b>Requisitos especiales</b>	



Tabla 18. Descripción del caso de uso &lt; Obtener lista Acceso &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Obtener lista Acceso</b>
<b>Actores</b>	Directivo
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el directivo visita el Sitio Web de Reportes, introduce la fecha y hora inicial y final para establecer un rango de tiempo y define si desea el reporte de autos o de personas. De este reporte se obtiene la hora, el tipo de acceso, por qué puerta accedió y es organizado por la hora de ocurrencia, como dato adicional se muestra un total de accesos.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir conexión con el servidor Web para que sea visible la página desde cualquier lugar de la universidad. Los datos introducidos por el directivo deben ser correctos pues en caso de equivocarse no se generará el Reporte.
<b>Poscondiciones</b>	Mostrará los datos correspondientes a los parámetros de búsqueda introducidos.
<b>Requisitos especiales</b>	El usuario que obtiene el reporte debe ser un directivo lo cual será verificado por el usuario del dominio UCI.

**Tabla 19.** Descripción del caso de uso < *Mostrar Estado* >

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Mostrar Estado</b>
<b>Actores</b>	Directivo
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el directivo visita el Sitio Web de Reportes, introduce el nombre o chapa definiendo si desea el reporte de autos o de personas. De este reporte se obtiene el último acceso del reportado, si fue salida o entrada, por qué puerta accedió y la hora de ocurrencia.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir conexión con el servidor Web para que sea visible la página desde cualquier lugar de la universidad. Los datos introducidos por el directivo deben ser correctos pues en caso de equivocarse no se generará el Reporte.
<b>Poscondiciones</b>	Mostrará los datos correspondientes a los parámetros de búsqueda introducidos.
<b>Requisitos especiales</b>	El usuario que obtiene el reporte debe ser un directivo lo cual será verificado por el usuario del dominio UCI.

Tabla 20. Descripción del caso de uso &lt; Obtener listado pass back &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	<b>Obtener listado pass back.</b>
<b>Actores</b>	Directivo
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el directivo visita el Sitio Web de Reportes, introduce el nombre o chapa definiendo si desea el reporte de autos o de personas. De este reporte se obtienen todos los pass back y los accesos de los reportados, si fue salida o entrada, por qué puerta accedió y la hora de ocurrencia, la razón y si fue permitido o no el acceso.
<b>Precondiciones</b>	Debe existir conexión con el servidor Web para que sea visible la página desde cualquier lugar de la universidad. Los datos introducidos por el directivo deben ser correctos pues en caso de equivocarse no se generará el Reporte.
<b>Poscondiciones</b>	Mostrará los datos correspondientes a los parámetros de búsqueda introducidos.
<b>Requisitos especiales</b>	El usuario que obtiene el reporte debe ser un directivo lo cual será verificado por el usuario del dominio UCI.

### 3.8 Conclusiones

En este capítulo se comenzó el desarrollo de la propuesta de solución, analizándose los procesos de negocio, los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema, llegando a los casos de uso necesarios para satisfacer a estos requisitos. Gracias a ello, se puede empezar a construir el sistema, guiándose por los casos de uso.

## **Capítulo 4 Descripción de la solución propuesta**

### ***4.1 Introducción***

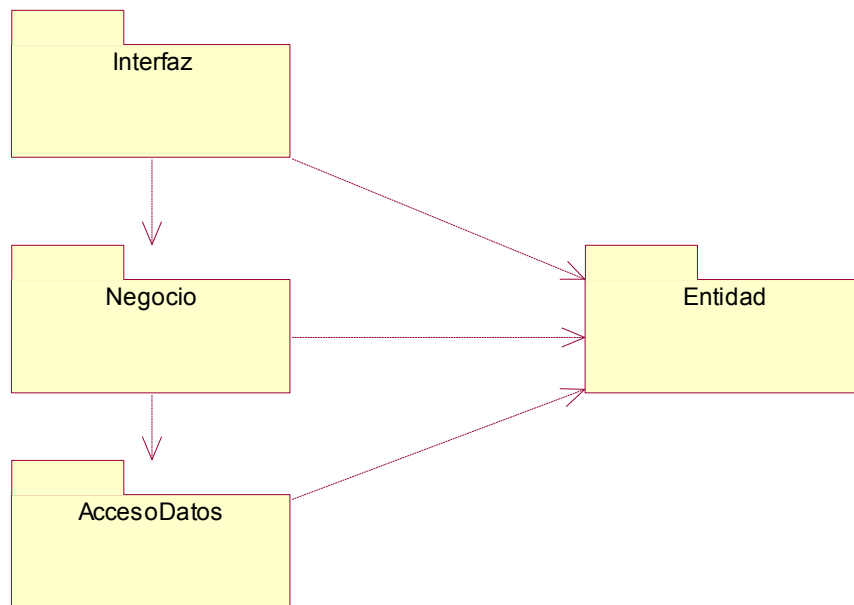
En este capítulo se modelan los artefactos que constituyen las clases de cada paquete de la aplicación, y las relaciones entre ellos. Se muestra además, el modelo de datos y diagrama de clases persistentes.

Se describe cómo ha sido elaborada la interfase, la estructura de la ayuda y los reportes realizados.

Por último se presenta el modelo de implementación, donde se definen los nodos y componentes que conforman la estructura física de la aplicación.

## 4.2 Diagrama de clases del diseño

Para una mejor comprensión del diagrama de clases del presente trabajo, se han separado las mismas en paquetes atendiendo a su funcionalidad, dichos paquetes se han dividido a su vez en otros subpaquetes para una mayor organización y legibilidad. Las clases se han nombrado de manera tal que se identifiquen con el paquete o subpaquete al que pertenecen.



**Figura 14.** *Diagrama de clases del diseño.*

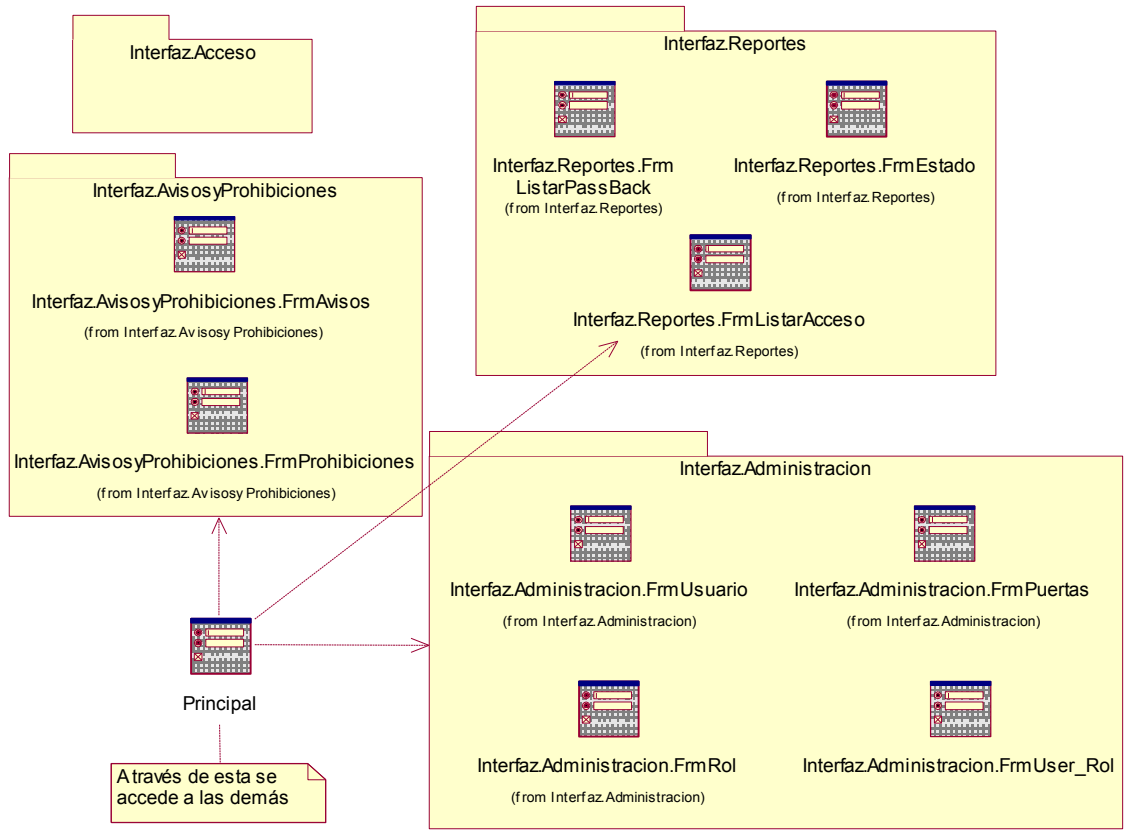


Figura 15. Paquete <Interfaz>.

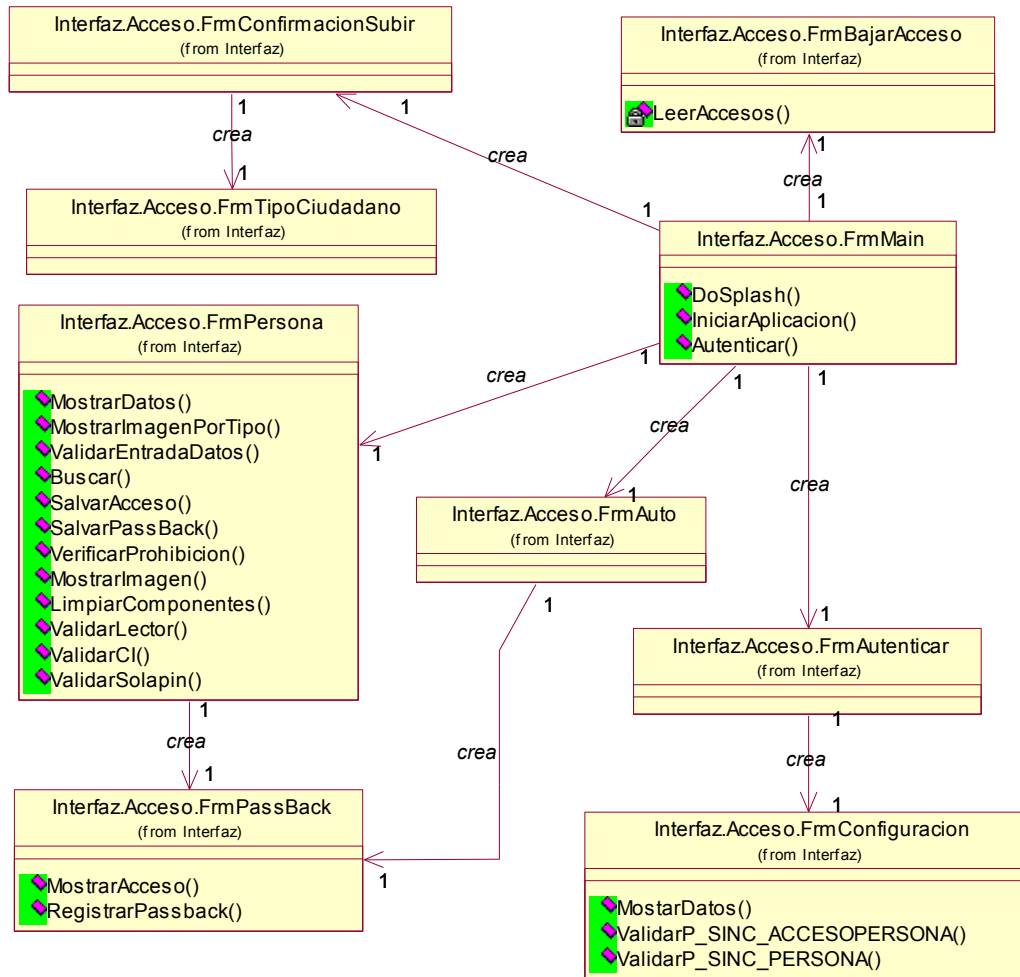


Figura 16. Diagrama de los casos de uso del subpaquete <Interfaz.Acceso>.

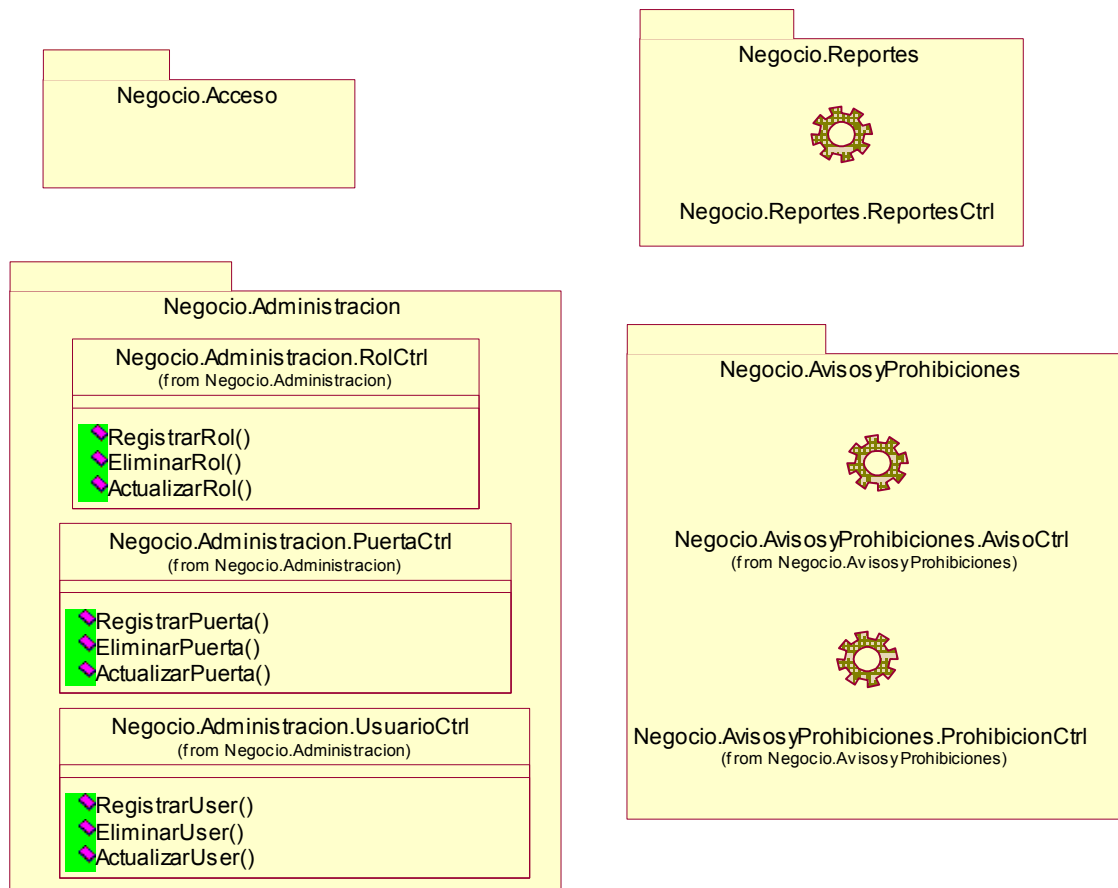


Figura 17. Diagrama de clases del paquete <Negocio>.



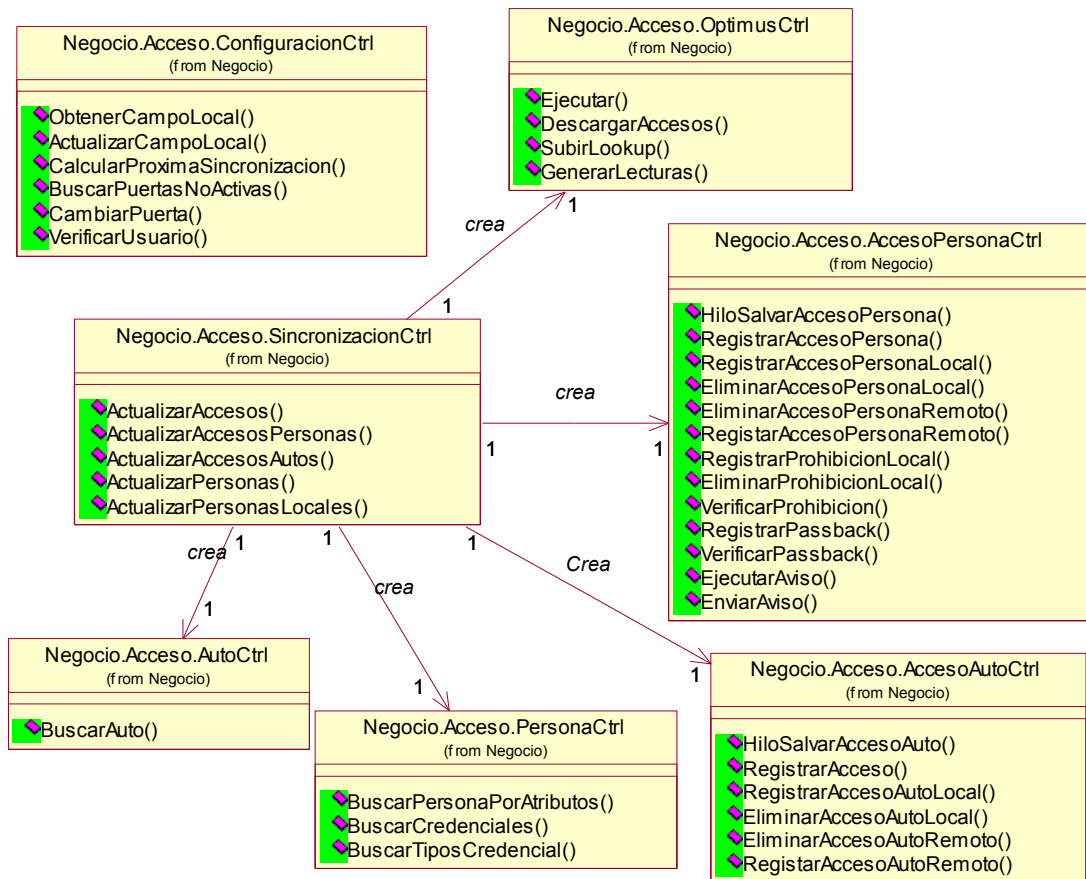
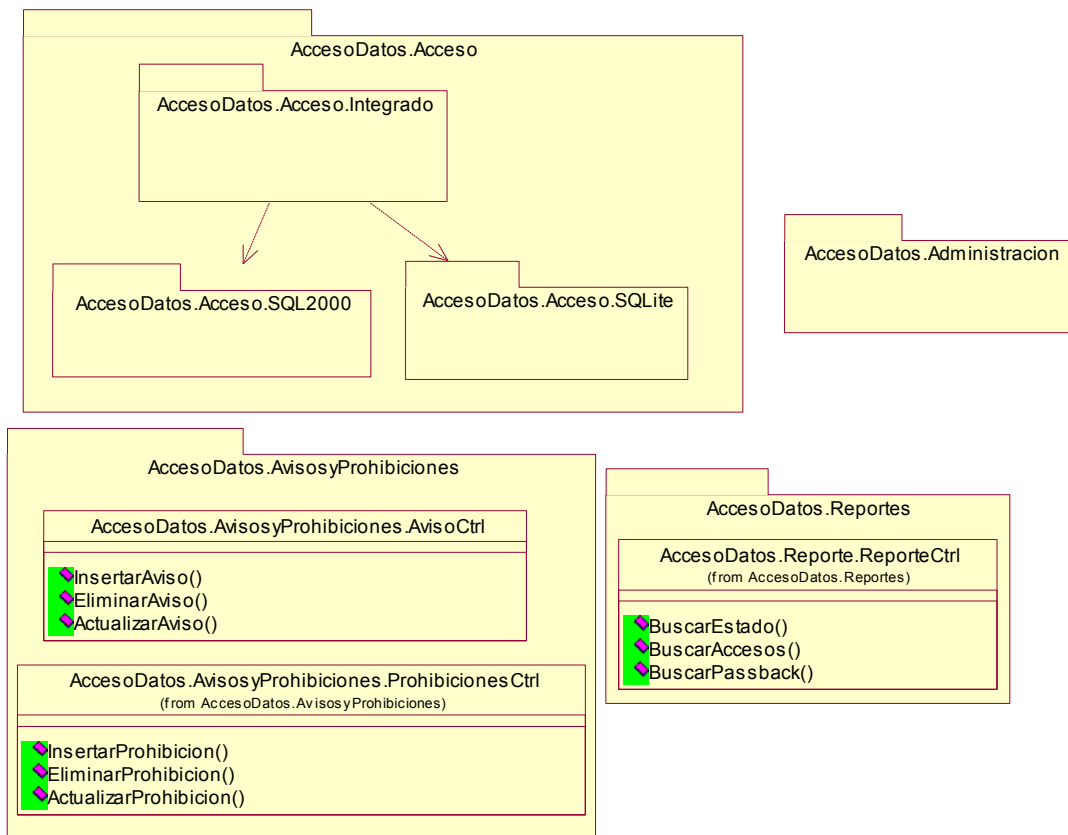


Figura 18. Diagrama de clases del subpaquete `<Negocio.Acceso>`.



**Figura 19.** Diagrama de clases del Paquete <AccesoDatos>.

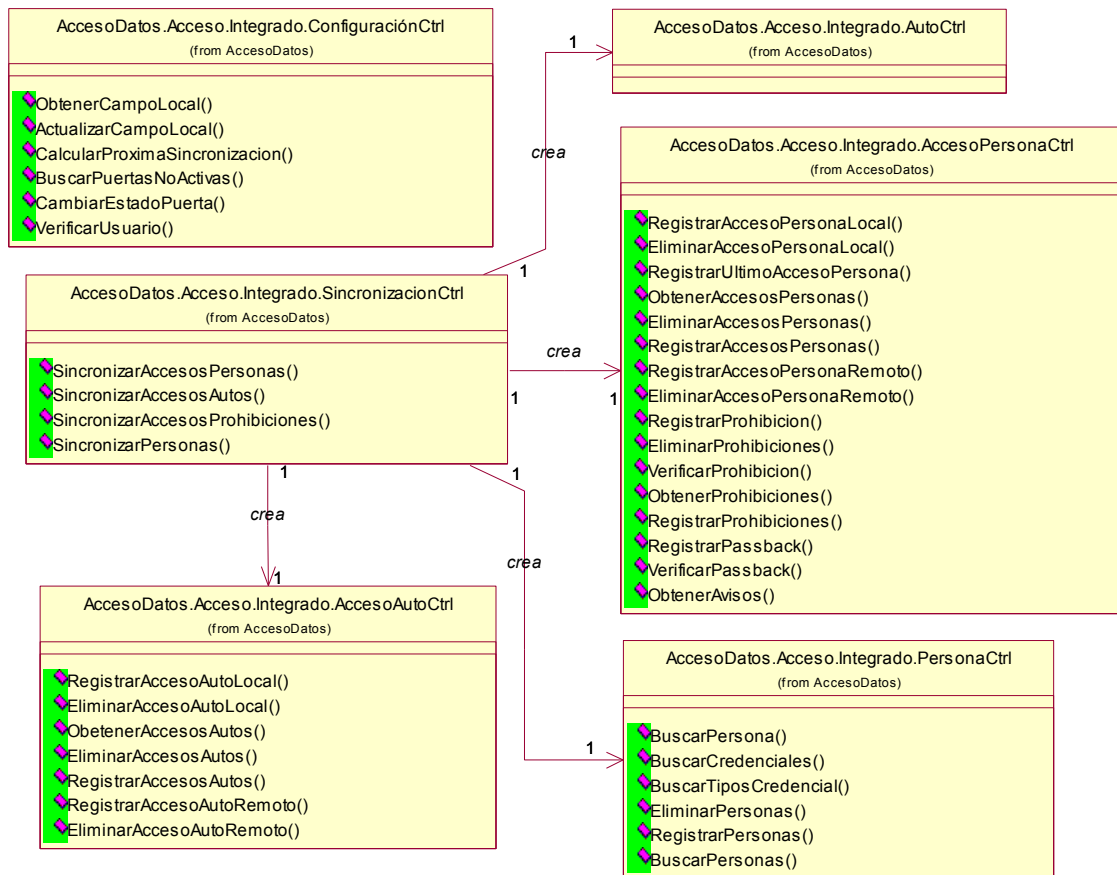
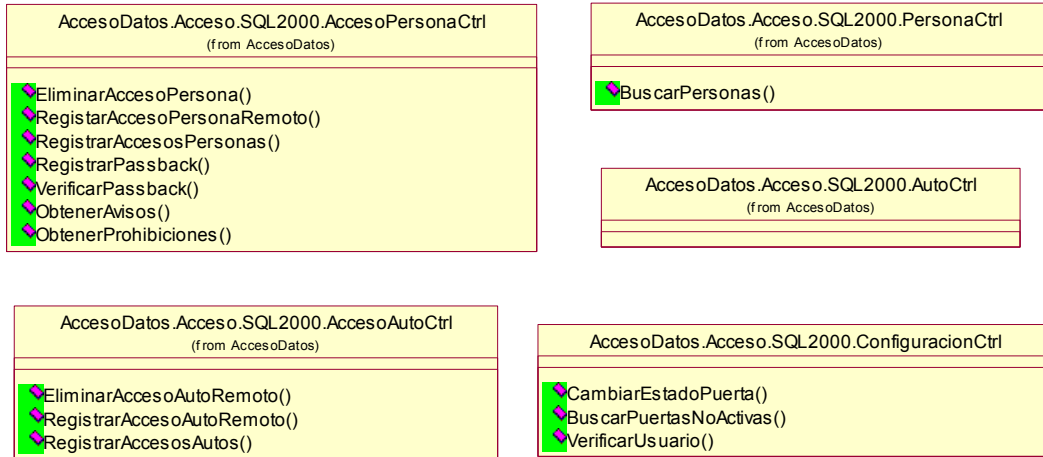
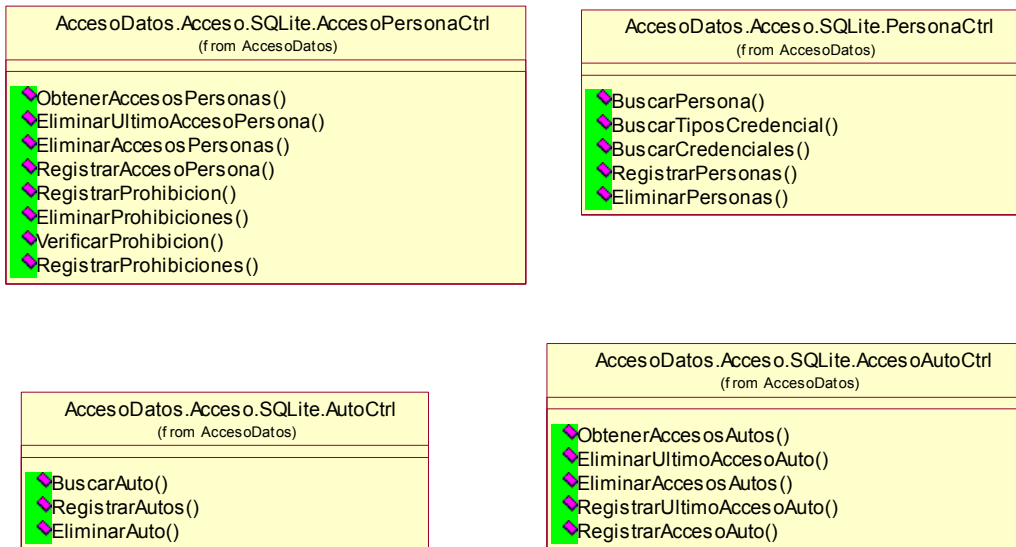


Figura 20. Diagrama de clases del subpaquete `<AccesoDatos.Acceso.Integrado>`.

## CAPÍTULO 4 “DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA”



**Figura 21.** Diagrama de clases del subpaquete `< AccesoDatos.Acceso.SQL2000 >`.



**Figura 22.** Diagrama de clases del subpaquete `< AccesoDatos.Acceso.SQLite >`.



**Figura 23.** Diagrama de clases del subpaquete <code>AccesoDatos.Administración</code>.

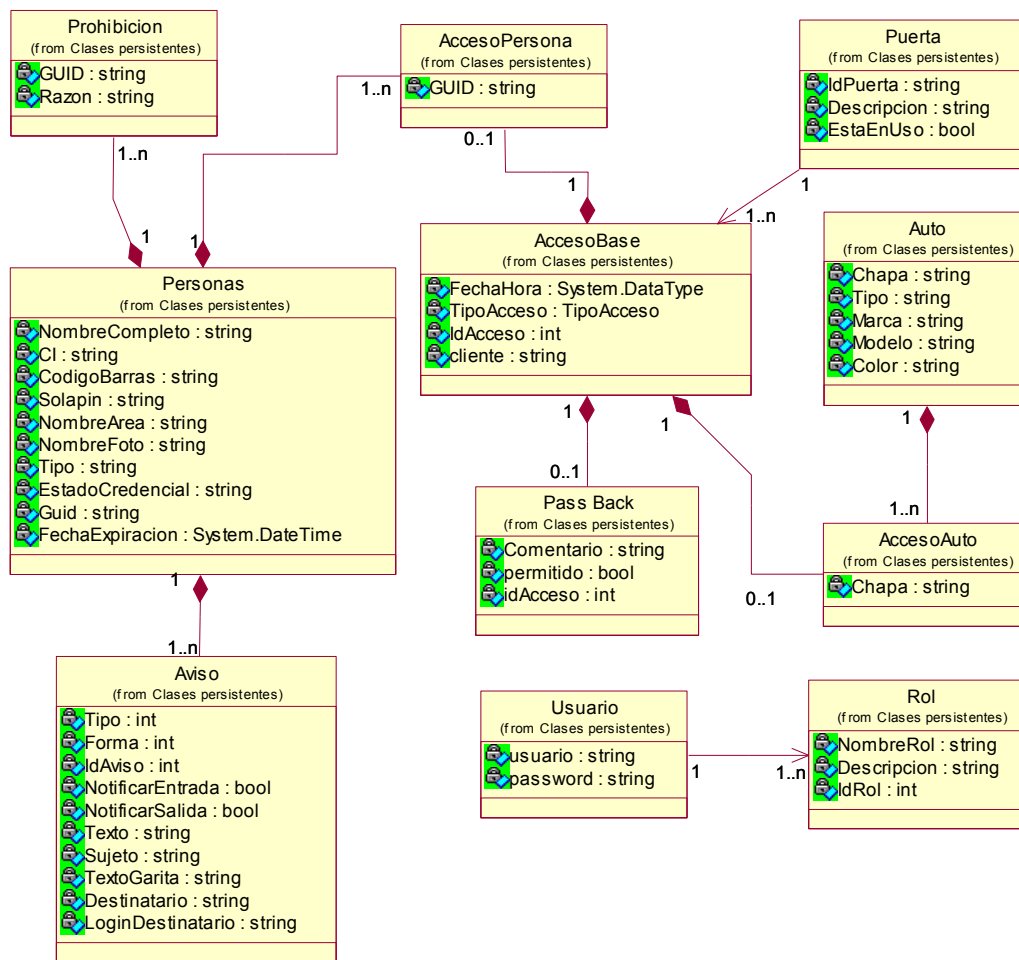
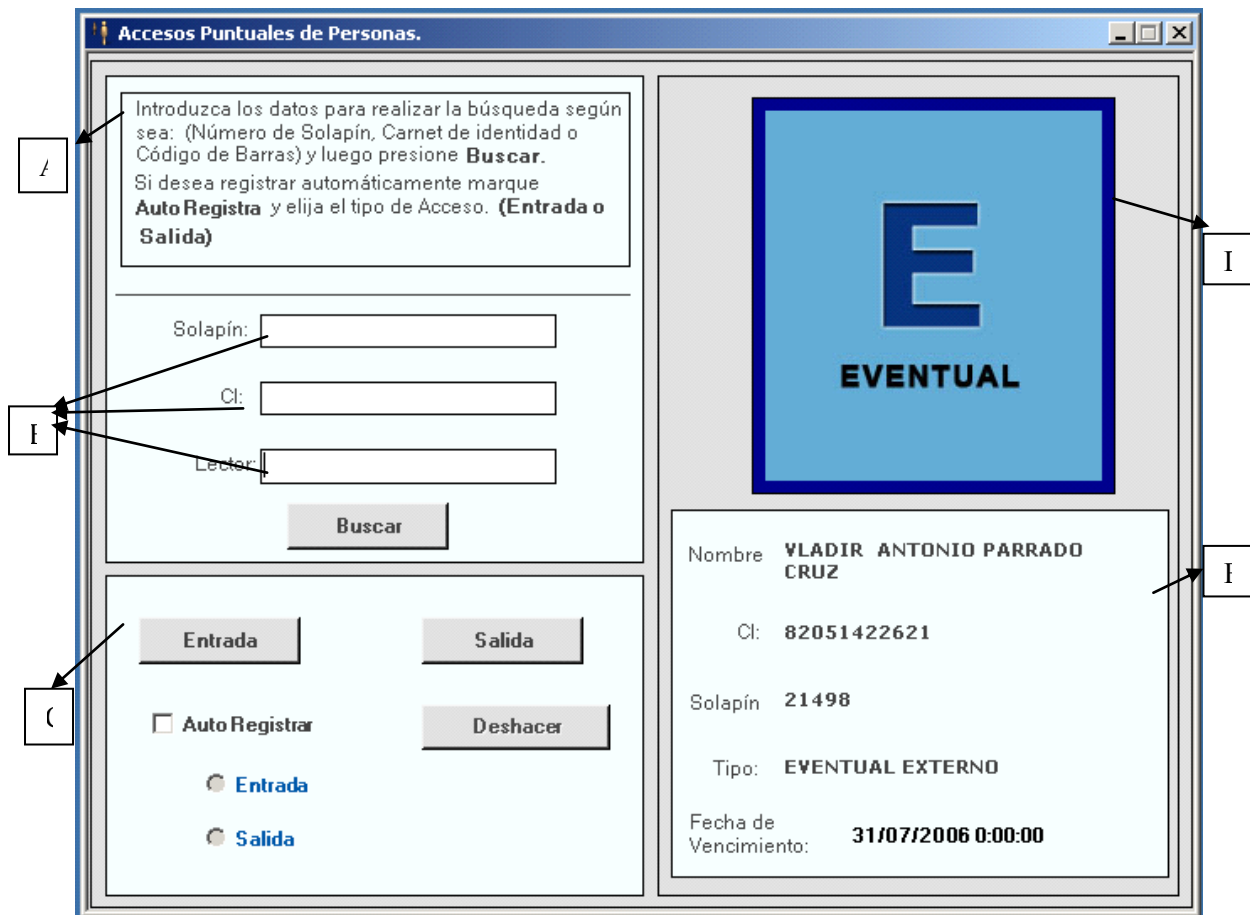


Figura 24. Diagrama de clases del Paquete < Entidad >.

### 4.3 Principios de diseño

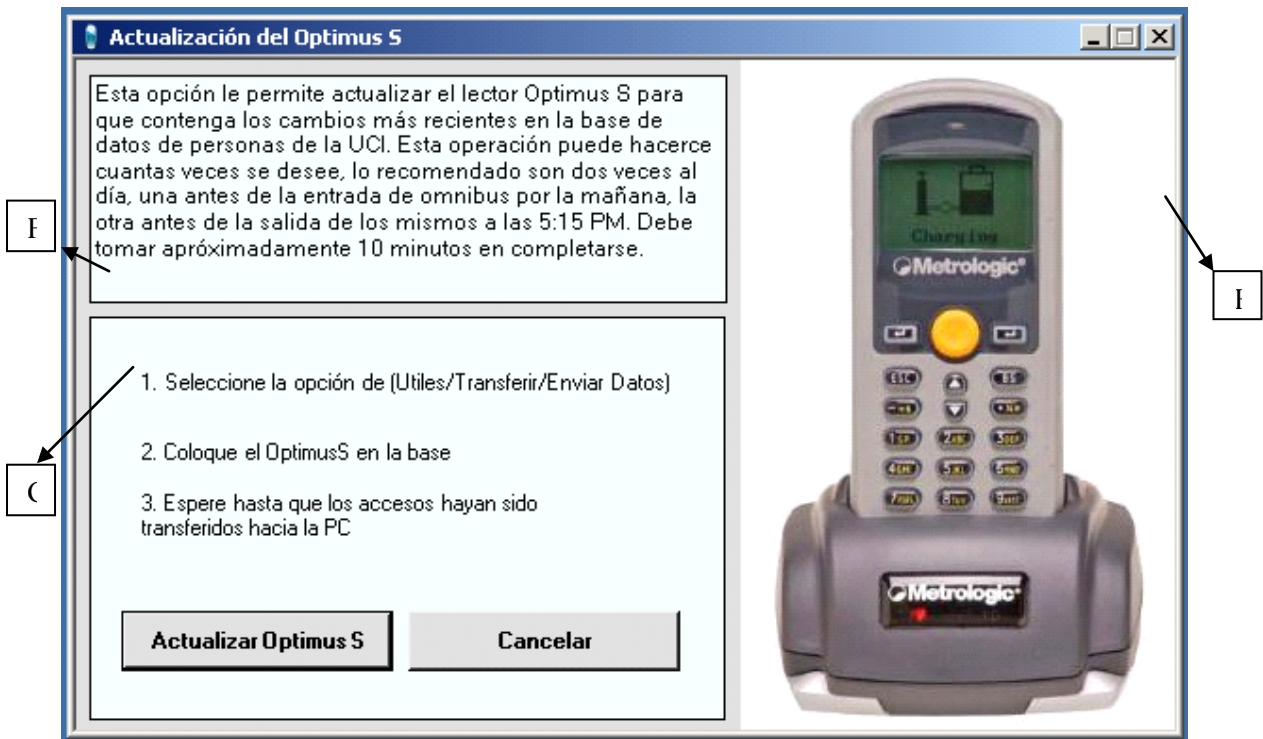
El diseño ha sido elaborado pensando en los usuarios finales, que serán los técnicos de Seguridad y Protección los cuales, no en todos los casos poseen suficientes conocimientos de computación, por tanto, se ha elaborado una interfaz amigable e intuitiva. Se ha mantenido un diseño consistente para lograr que el usuario se sienta cómodo y logre acostumbrarse rápidamente a la aplicación.

#### 4.3.1 Interfaz de usuario



**Figura 25.** Registro de accesos haciendo búsqueda de Personas.

- A – Texto explicativo para el uso de la ventana.
- B – Datos para realizar la búsqueda de persona.
- C – Panel para la gestión del acceso.
- D – Muestra foto de la persona encontrada.
- E – Datos de la persona encontrada.



**Figura 26.** *Actualización del Lector Portátil.*

F – Texto explicativo para el uso del Lector Portátil.

G – Secuencia de pasos a seguir para actualizar el Lector Portátil.

H – Imagen del Lector Portátil.



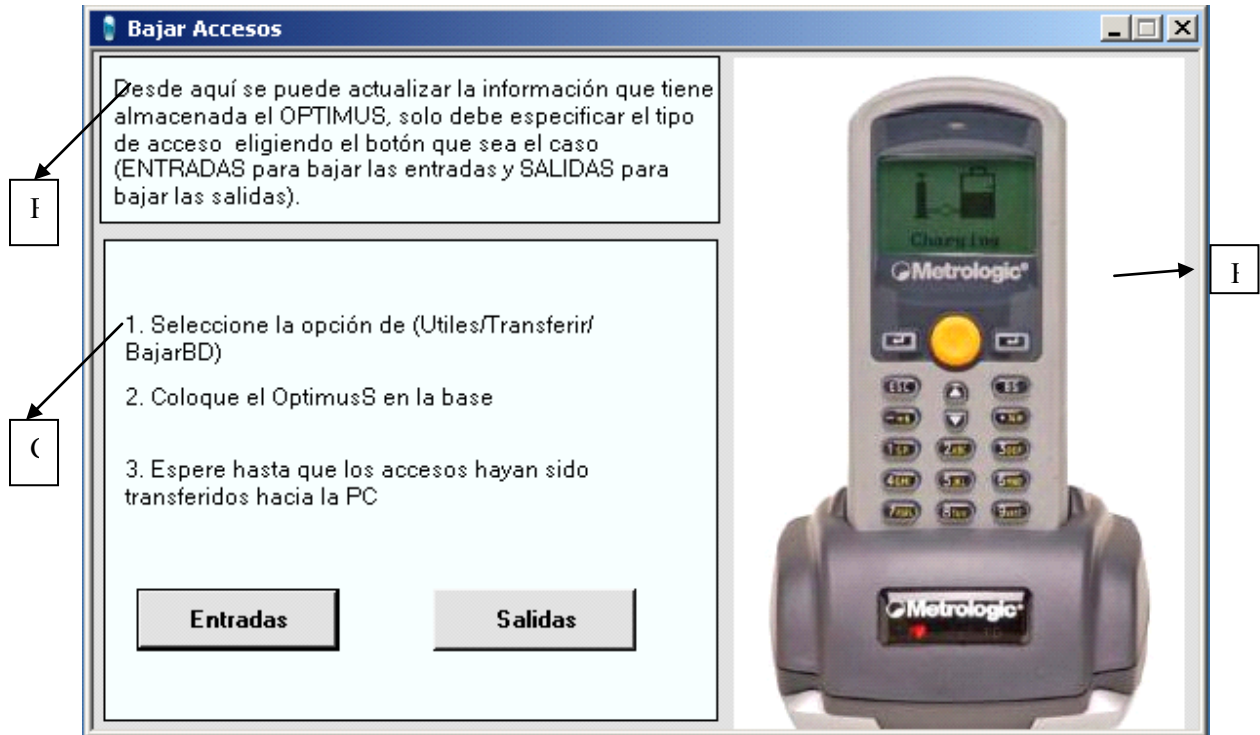


Figura 27. Actualización de los accesos.

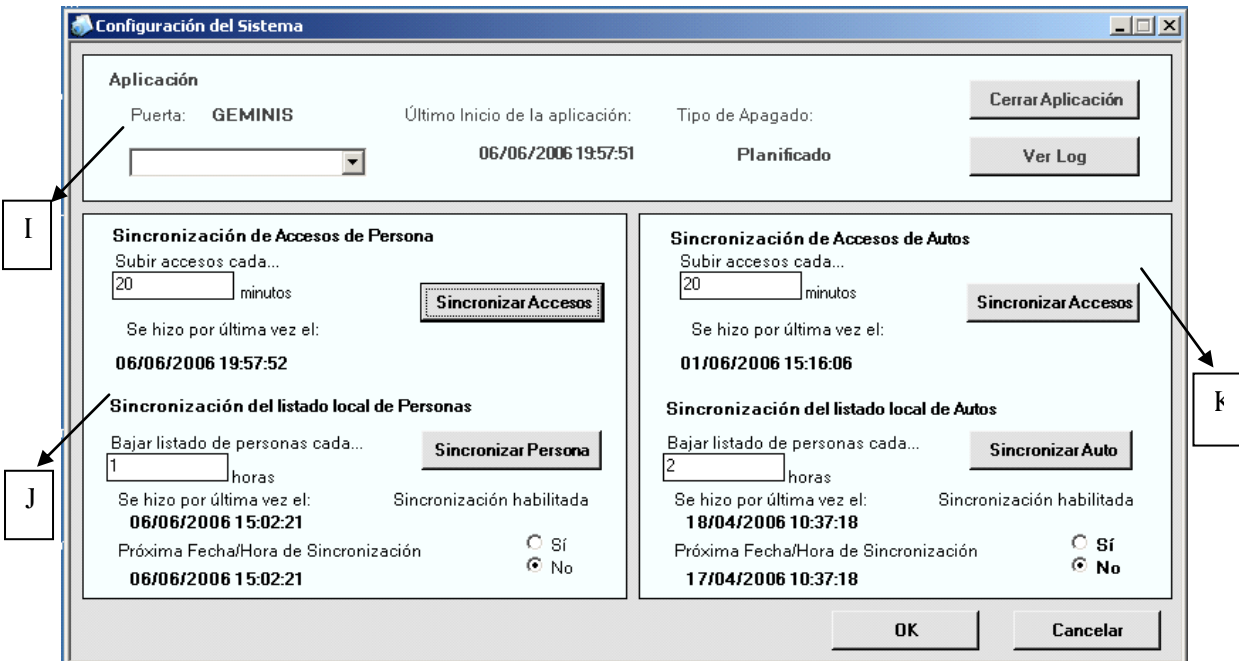


Figura 28. Configuración del sistema.

I – Datos generales de la aplicación

J – Datos de sincronización de Personas y Accesos de Personas.

K – Datos de sincronización de Autos y Accesos de Autos

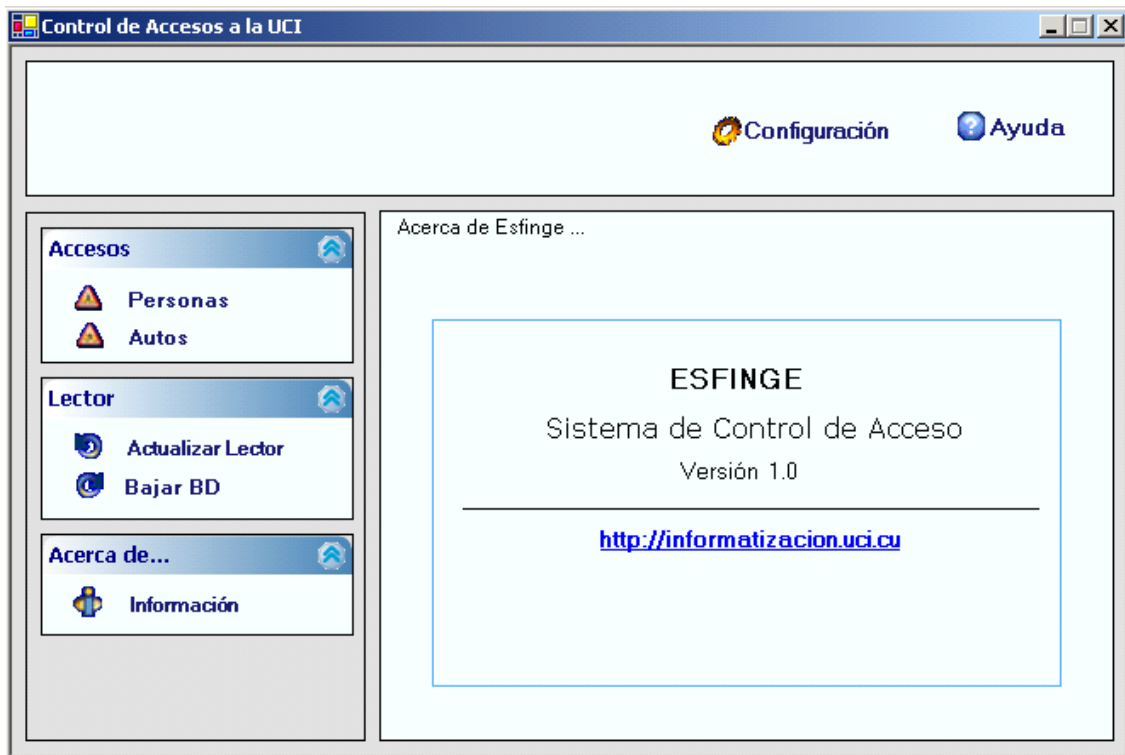


Figura 29. Información del sistema.

### 4.3.2 Formato de salida de los reportes



**Figura 30.** *Página principal de los reportes.*

**UCI Acceso**   
Sistema de Control de Acceso

Reportes      Avisos      Prohibiciones      Usuario:Administrador

**Reportes**

Listar Accesos  
Listar Passback  
Estados

Nombre y Apellidos:

Notificar: Entrada  Salida


Tipo de persona: (Seleccione Tipo de Persona) ▾

Desde: (Seleccione Fecha y Hora) ▾

Hasta: (Seleccione Fecha y Hora) ▾

Nombre	Area	Solapín	Estado Anterior	Fecha y Hora
Tiuska Oña Cruz	Facultad 7	21495	Fuera	30/05/2006 10:05
Guillermo Gómez Urquiza	Facultad 1	54122	Fuera	30/05/2006 10:10

Figura 31. Página del reporte Listar Accesos.

**UCI Acceso**   
Sistema de Control de Acceso

Reportes      Avisos      Prohibiciones      Usuario:Administrador

**Reportes**

Listar Accesos  
Listar Pasback  
Estados

Nombre y Apellidos:

Notificar: Entrada  Salida

Tipo de persona: (Seleccione Tipo de Persona) ▾

Desde: (Seleccione Fecha y Hora) ▾

Hasta: (Seleccione Fecha y Hora) ▾

Nombre	Area	Solapín	Estado Anterior	Fecha y Hora	Autorizado
Tiuska Oña Cruz	Facultad 7	21495	Fuera	30/05/2006 10:05	Permitido
Guillermo Gómez Urquiza	Facultad 1	54122	Fuera	30/05/2006 10:10	Permitido

Figura 32. Página del reporte Listar Pass back

The screenshot displays the 'UCI Acceso Sistema de Control de Acceso' web interface. At the top, there is a navigation bar with 'Reportes' highlighted, and other options like 'Avisos', 'Prohibiciones', and 'Usuario: Administrador'. Below this, a sidebar menu lists 'Listar Accesos', 'Listar Pasback', and 'Estados' (which is selected). The main content area features a search form with a text input labeled 'Nombre y Apellidos' and a 'Buscar' button. Below the search form is a table with the following data:

Nombre	Area	Solapín	Estado	Fecha y Hora
Manuel Alejandro Gil Martin	Informatización	11489	Dentro	30/05/2006 10:00

Figura 33. Página del reporte *Mostrar Estados*.

Reportes      Avisos      [Prohibiciones](#)      Usuario:Administrador

### Prohibiciones

Nombre y Apellidos

Comentario

Eliminar	Nombre	Comentario
<input type="checkbox"/>	Manuel Alejandro Gil Martín	Problemas en el área de informatización
<input type="checkbox"/>	Tiuska Oña Cruz	Problemas en el area de la Facultad 7

Figura 34. Página para Mostrar Prohibiciones.

Reportes      [Avisos](#)      Prohibiciones      Usuario:Administrador

### Avisos

Nombre y Apellidos

Notificar    Entrada  Salida

Vía o Forma     jabber     beeper     e-Mail

Tipo de persona    (Seleccione Tipo de Persona) ▼

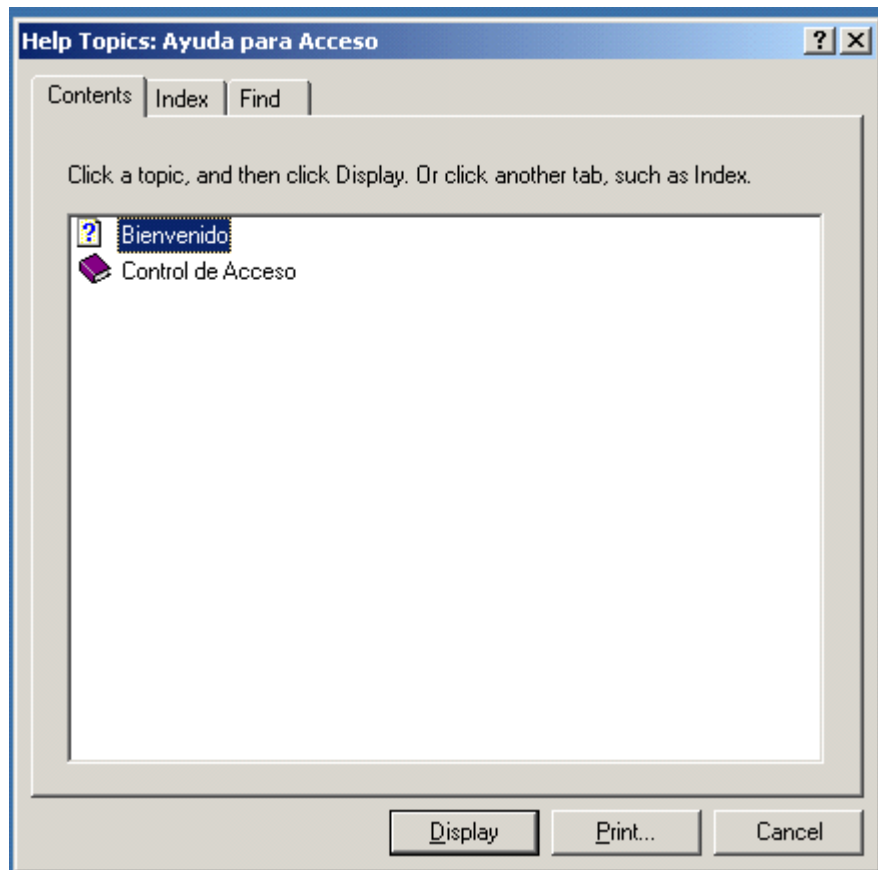
Mensaje a la Puerta

Texto

Figura 35. Página para Mostrar Avisos.

### 4.3.3 Ayuda

El sistema cuenta con un manual de usuario que está disponible desde el sistema y será visible por medio de una página Web; en el mismo se muestra una detallada explicación de cómo funciona el sistema y sus requerimientos. Se muestra la misma por el orden de aparición de las funcionalidades del sistema y de las facilidades que este brinda. También se brinda una ayuda para la aplicación de escritorio realizada en RobotHelp.



**Figura 36.** *Ventana Principal de Ayuda.*

#### **4.4 Tratamiento de errores**

Para prevenir errores por parte del usuario, sólo se le brindan las opciones mínimas necesarias, a la hora de efectuar cualquier operación, por ejemplo, se deshabilitan ciertos botones si el usuario no tiene que utilizarlos en ese momento, si se escriben datos incorrectos se le muestra un mensaje de error y se elimina lo escrito.

Por la parte de la Web, mediante una combinación de validación en el lado del cliente y en el lado del servidor, se garantiza que los datos suministrados por los usuarios, se almacenen íntegros y no existan inconsistencias. Se verifican los campos obligatorios, y se revisa el tipo de dato. Todos los mensajes de error se muestran en color rojo para que resalten.

Se manipulan las excepciones que podrían ocurrir en tiempo de corrida de la aplicación de tal forma que el usuario no tenga que tener alto nivel cognoscitivo de la computación para entender lo que pasa, se genera un registro de errores en un fichero para una eventual revisión por parte del administrador.



Accesos Puntuales de Personas.

Introduzca los datos para realizar la búsqueda según sea: (Número de Solapín, Carnet de identidad o Código de Barras) y luego presione **Buscar**. Si desea registrar automáticamente marque **Auto Registrar** y elija el tipo de Acceso. (**Entrada o Salida**)

Solapín:  ❗ Solo números!!!

Cl:  Solo números!!!

Lector:

**Buscar**

**Entrada** **Salida**

**Auto Registrar** **Deshacer**

**Entrada**

**Salida**

(Imagen no disponible en este momento...)

Nombre

Cl:

Solapín

Tipo:

Fecha de Vencimiento:

Figura 37. Ejemplo de validación de errores

## 4.5 Diseño de la base de datos

### 4.5.1 Modelo lógico de datos

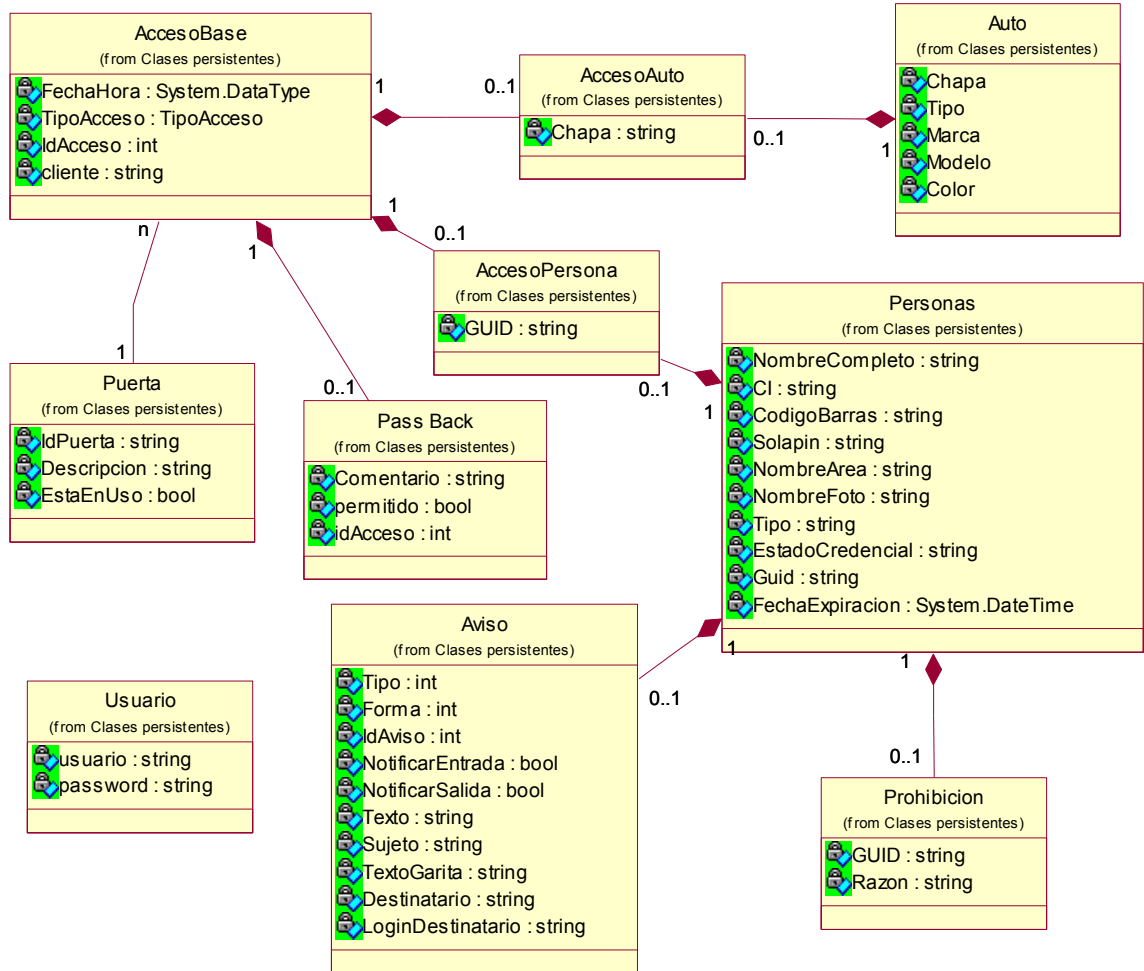


Figura 38. Modelo lógico de datos.

4.5.2 Modelo físico de datos

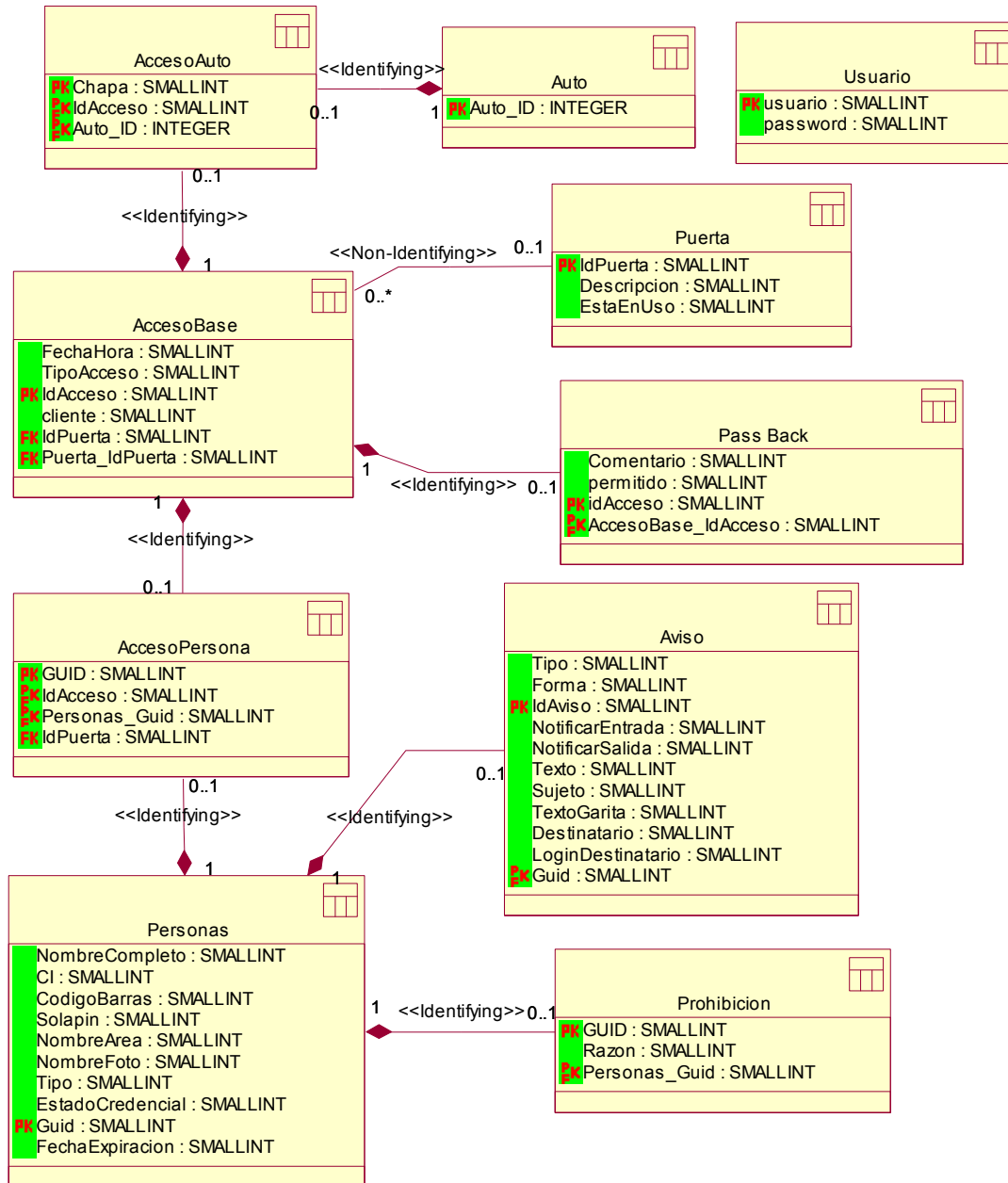
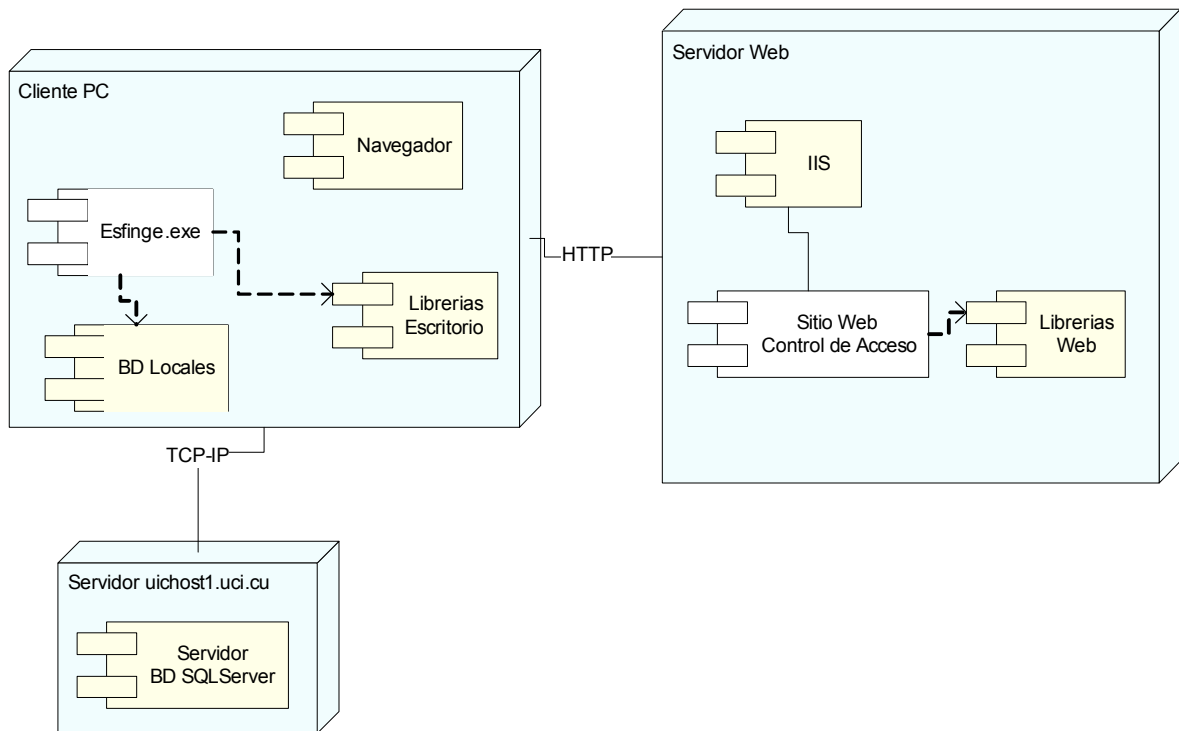


Figura 39. Modelo físico de datos

### 4.6 Diagrama de despliegue

El sistema en general tiene 2 componentes principales que son el Sitio Web de Control de Acceso y la aplicación que lleva por nombre “Esfinge”. Ambos hacen uso de un Servidor de Base de Datos SqlServer que provee al Sistema de la Información de 2 Base de Datos como Identificación y Accesos que muestran la información de Personas y Autos. En el caso del sitio web hace uso de un servidor Web (IIS) y de librerías o DLLs que fueron implementadas para su ejecución, el usuario en este caso solo debe proveerse de un browser para visualizar la información. En el caso de la aplicación de escritorio esta usa además BDs locales para en caso de fallar la conexión tener donde almacenar y buscar información, además de las librerías o DLLs que usa esta.



**Figura 40.** Diagrama de Despliegue

## **4.7 Conclusiones**

En este capítulo se ha llevado a cabo la descripción de las clases y demás elementos necesarios para la implementación. Se obtuvo el diagrama de clases del sistema, separado por paquetes. Se definieron, a partir del mismo, cuáles son las clases que serán persistentes, luego, a partir de esto, se construyó el modelo de datos. Se expusieron las pautas seguidas para el diseño de la interfaz, y se explicó cómo está estructurada la aplicación físicamente, mediante el modelo de despliegue.

## Capítulo 5 Estudio de factibilidad

### 5.1 Introducción

Es importante evaluar la factibilidad de un proyecto antes de su elaboración, para conocer si es conveniente llevarlo a cabo. La viabilidad y el análisis de riesgo están relacionados de muchas maneras. Si el riesgo del proyecto es alto, la viabilidad de producir software de calidad se reduce. En el presente capítulo se hace un estudio de factibilidad, beneficios y costo del sistema propuesto.

### 5.2 Planificación por casos de uso

#### 5.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

El primer paso para la estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor se calcula a partir de la siguiente ecuación:

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

Donde,

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

**El Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)** se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos, como se muestra en la **tabla 21**.

Tipo de actor	Cantidad de actores	Factor de peso	Total
Simple	1	1	1
Medio		2	
Complejo	3	3	9

**Tabla 21.** Factor de peso de los actores sin ajustar

$$UAW = \sum cant\ actores * peso = 1*1 + 3*3$$

$$UAW=10$$

Luego de obtener este valor pasamos a calcular **el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)** haciendo un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos como se muestra en la **tabla 22**:

Tipo de CU	Factor de Peso	Cantidad CU	Total
Simple	5	15	75
Medio	10	1	10
Complejo	15	1	15

**Tabla 22.** Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

$$UUCW = \sum cant\ CU * Peso = 5*15 + 10*1 + 15*1$$

$$UUCW=100$$

Finalmente,

$$UUCP=10+100=110$$

### 5.2.2 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados.

Para ajustar el valor de los puntos de casos de uso sin ajustar se deberá utilizar la siguiente ecuación:

$$UCP=UUCP*TCF*EF$$

Donde,

- **UCP**: Puntos de casos de uso ajustados.
- **UUCP**: Puntos de casos de uso sin ajustar.
- **TCF**: Factor de complejidad técnica.
- **EF**: Factor de ambiente.

**El factor de complejidad técnica (TCF)** se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante [7]. En la **tabla 23** se muestra el peso de cada uno de estos factores acompañado de un breve comentario:

Factor	Peso	Valor Asignado	Total	Comentario
T1	2	5	10	El sistema será utilizado desde muchas máquinas a la vez.
T2	1	3	3	La velocidad es limitada por la conectividad.
T3	1	2	2	Requiere de conocimiento para tratar con la tecnología y el sistema.
T4	1	0	0	No existen cálculos complejos.
T5	1	5	5	El código será reutilizable.
T6	0.5	4	2	No conlleva a una instalación compleja.
T7	0.5	5	2.5	Gran facilidad de uso.
T8	2	3	6	No se requiere que el sistema sea portable.
T9	1	4	4	Costo moderado de mantenimiento.
T10	1	3	0	Existe concurrencia.
T11	1	4	4	Sistema de autenticación por dominio.
T12	1	0	0	No presenta terceras partes.
T13	1	3	3	Presenta facilidad de uso pero por su importancia se adiestrarán.

**Tabla 23.** Factor de complejidad técnica.

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (peso * valor asignado)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 41.5 = 1.045$$



Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del **Factor de ambiente (EF)**. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5 [7]. En la siguiente tabla se asignan los pesos correspondientes al sistema que se propone acompañados de un breve comentario:

<b>Factor</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor Asignado</b>	<b>Total</b>	<b>Comentario</b>
E1	1.5	2	3	El grupo no está bien familiarizado con el modelo.
E2	0.5	2	1	La mayoría del grupo no ha trabajado mucho tiempo en ésta aplicación.
E3	1	4	4	La mayoría del grupo programa en objetos.
E4	0.5	5	2.5	El líder es un Ing. Informática.
E5	1	3	3	Existe motivación del grupo.
E6	2	4	8	Existe probabilidad de cambios.
E7	-1	2	-2	No todo el grupo trabaja a tiempo completo
E8	-1	3	-3	Se usará lenguaje C#.

**Tabla 24.** *Factor de ambiente*

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{peso} * \text{valor asignado})$$

$$EF=0.905$$

Finalmente, los casos de uso sin ajustar son:

$$UCP=10 \ 4.030$$

### 5.2.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

El sistema necesita 20 Horas-Hombres. Porque hay 2 factores que afectan al factor de Ambiente de E1 a E6 por debajo de 3, y 0 entre E7 y E8 por encima de 3.

El esfuerzo en horas hombres se calcula aplicando la siguiente ecuación matemática:

$$E=UCP*CF$$

$$E=104.030*20$$

$$E=2080.595 \text{ Horas-Hombres}$$

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Finalmente, para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación [7]:

Actividad	Porcentaje
Análisis	10.00%
Diseño	20.00%
Programación	40.00%
Pruebas	15.00%
Sobrecarga (otras actividades)	15.00%

**Tabla 25.** *Actividad \_ porcentaje*

Utilizando la tabla anterior según los cálculos obtenidos anteriormente, se pasará a calcular las demás estimaciones para obtener la estimación total del proyecto.

<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Horas-Hombres</b>
Análisis	10	520.14875
Diseño	20	1040.2975
Implementación	40	2080.595
Pruebas	15	780.223125
Sobrecarga (otras actividades)	15	780.223125
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>5201.4875</b>

**Tabla 26.** *Porcentajes.*

Si el esfuerzo total es de 5201.4875 **horas-hombre** y por cada 240 horas tenemos 1 mes, eso daría un esfuerzo total de 21.6728646 **mes-hombre**.

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el sistema analizado en aproximadamente 1 año y 10 meses.

### **Costo del Proyecto**

Se asume como salario básico mensual (SBM) es de \$225.00

$$\text{CHM} = 3 * \text{SBM}$$

$$\text{CHM (Costo Hombre Mes)} = 675.00 \text{ pesos/mes}$$

$$\text{Costo} = \text{CHM} * E_T \text{ (Esfuerzo total (mes-hombre))}$$

$$\text{Costo} = 675 * 21.6728646$$

$$\text{Costo} = \$ 14629.1836$$

### **5.3 Beneficios tangibles e intangibles**

El Sistema de Control de Acceso a la UCI no es un software con fines comerciales, aunque puede ampliarse para convertirlo en una solución general, capaz de aplicarse a cualquier empresa o institución.

Su principal objetivo es ayudar al control de la seguridad interna de la Universidad de Ciencias Informáticas. Por tanto, los beneficios inmediatos son mayormente intangibles:

1. Ahorro de tiempo en la búsqueda de información de cualquier persona o transporte en la UCI
2. Control de quién entra y sale del centro, con fecha y hora.
3. Posibilidad de ver reportes de accesos con facilidad de búsqueda.
4. Aumento de la seguridad interna de la UCI

#### **5.4 Análisis de costos y beneficios**

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos, ni tampoco de tiempo; la base de datos que contiene la información, puede ser alojada en los servidores existentes en la Universidad, ya que los mismos tienen buenas prestaciones y acceso rápido. La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es .NET, que es gratis.

El gasto radica mayormente en los lectores de código de barras necesarios para controlar el acceso a trabajadores y transportes, se compraron inicialmente 10 lectores, cuyo precio total asciende a \$7,120.20 gasto que se justifica por las ventajas de seguridad que brindará al sistema, al prevenir la entrada de personas no autorizadas al centro, ayudando a proteger los valiosos recursos invertidos en la Universidad.

Se investigaron otras soluciones de control de acceso disponibles en el mundo, y se llegó a la conclusión de que no se ajustan a las características del entorno de la Universidad, además, son demasiado caras.

El sistema puede ser extendido para uso general, obteniéndose un producto comercializable que puede ser fuente de ingresos.

#### **5.5 Conclusiones**

En este capítulo se efectuó el estudio de factibilidad correspondiente al desarrollo del proyecto. Este permitió llegar a la conclusión que resultará factible implementar la aplicación, ya que aunque el existe cierto costo total, los beneficios sociales que se alcanzarán son considerables.

## **Conclusiones**

De manera general los objetivos del trabajo se cumplieron, que fue el de resolver la situación problémica de la Universidad de las Ciencias Informáticas con respecto al Control de Acceso de su personal y el personal externo al centro.

Esta documentación queda para futuras modificaciones al sistema de Control de Acceso a la UCI o para el estudio del mismo.

El sistema “Esfinge” constituye un sistema flexible para la automatización del control de acceso, particularizando su funcionamiento en la UCI, donde se implementan las funciones principales de registro y control. Esta característica le permite adaptarse con facilidad a variaciones en la estructura del flujo informativo, incluyendo a lugares dentro o fuera de la UCI.

Para lograr tal objetivo se implementó un sistema integral que registra todos los accesos el cual se considera de fácil uso y bastante flexible, que son características a las cuales se les otorga gran importancia en el proyecto.

Para el desarrollo del trabajo fue necesario el aprendizaje de los Sistemas Gestores de Bases de Datos como el SQLite y SQL Server, el lenguaje de programación C#, y el marco de trabajo ASP.Net para la creación de páginas Web que pertenecen a otros subsistemas del proyecto, todos ofreciendo herramientas de gran utilidad y además despertando ideas que han sido incorporadas al sistema.

## Recomendaciones

Recomendamos que este trabajo sea tomado como material de consulta por los técnicos o profesionales que se vayan a enfrentar a un sistema similar o que lo planteado en este trabajo le pueda ser útil en futuros proyectos, así como también puede consultar el resto de la bibliografía que fue utilizada para la confección del mismo.

- ✧ Mantener sobre el sistema un estricto cumplimiento del proceso de mantenimiento y actualización periódica, logrando así que se mantenga la fiabilidad y funcionamiento óptimo del sistema y de la información que se gestiona a través de él.
- ✧ Continuar el análisis con vistas a ampliar las funcionalidades del sistema, incluyendo entre éstas el control de los medios de la universidad. Además se pueden obtener otros reportes de la información que se manipula.
- ✧ Continuar trabajando en el sistema con el propósito de hacer su uso más general y flexible, posibilitando así su implantación en áreas específicas dentro de la UCI y en cualquier otro lugar fuera de la UCI.

## Referencias bibliográficas

- [1] Fernández Hernández, Yumilka Bárbara: Sistema para el Control de Visitas. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de la Habana, junio 2004.
- [2] Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. *“El Lenguaje Unificado de Modelado”*. Addison-Wesley. 1999.
- [3] Gil Martín, Manuel Alejandro: Sistema de Control de Accesos. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de la Habana, junio 2005.
- [4] Preguntas sobre códigos de barras. Barmax Corp.2005  
<http://www.barmax.com/faq.asp>
- [5] .NET. Wikipedia. 2005.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/.NET\\_de\\_Microsoft](http://es.wikipedia.org/wiki/.NET_de_Microsoft)
- [6] Express Edition Beta Products. Microsoft Corp. 2005.  
<http://lab.msdn.microsoft.com/express/>
- [7] Estimación del esfuerzo basada en casos de uso. Mario Peralta.  
Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento (CAPIS).  
Escuela de Postgrado. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.  
Av.Madero 399 (C1106ACD), Buenos Aires – Argentina.



## Bibliografía

- About SQLite  
<http://www.sqlite.org/> (Sitio oficial de SQLite) (18/03/2006)
- Algunas de las ventajas e inconvenientes de la plataforma .Net.  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1329.php?manual=48> (12/12/2005)
- Arquitectura básica de la plataforma .Net. Descripción del Framework y sus principales componentes: Lenguajes, biblioteca de clases y CLR.  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1328.php> (12/12/2005)
- Estimación del esfuerzo basada en casos de uso. Mario Peralta. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento (CAPIS). Escuela de Postgrado. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Av.Madero 399 (C1106ACD), Buenos Aires – Argentina.  
<http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/planma.html>
- Introducción a UML  
<http://www.programacion.com/tutorial/uml/> (26/02/2006)
- SQLite con C sharp  
<http://necudeco.blogspot.com/2005/08/31/sqlite-con-csharp/> (19/03/2006)
- Software de Control de Acceso  
<http://www.amtel-security.com/Spanish/products/accesscontrolsoftware.html>  
(10/01/2006)
- Introduction to C# and .NET  
[http://www.dotnetonweb.com/239\\_Tutorial\\_Introduction\\_to\\_Csharp\\_and\\_.NET.html](http://www.dotnetonweb.com/239_Tutorial_Introduction_to_Csharp_and_.NET.html)  
(19/03/2006)
- Mecanismos de control complementarios de un Sistema de Control de Acceso  
<http://www.pc-news.com/detalle.asp?sid=&id=11&lda=1379> (10/01/2006)

## **Glosario de términos**

**Autenticar:** Acción que ocurre cuando se requiere verificar si la persona que quiere acceder a algo es la permitida por el sistema o no por tanto debe introducir su usuario y contraseña.

**Pass back:** Acción que ocurre cuando el acceso se registra 2 veces continuas hacia la misma dirección, es decir, una persona no puede registrar su entrada cuando está registrado que está adentro o viceversa una persona no puede registrar su salida cuando no ha registrado su anterior entrada.