

# PROYECTO FINAL DE CARRERA

Aplicación Web con tecnologías .NET para gestionar un C.E.P.

MEMORIA

28/5/2011

José Basilio Devia Guerra

Consultor

Jesús Bosch Ayguade

Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas



Este trabajo, para mí significa mucho más que un proyecto informático ya que culmina una larga etapa en mi vida que jamás hubiese podido completar sin la ayuda y cariño de algunas personas cercanas como son mis padres Basilio y Loli, mis suegros Antonio y Magdalena y en especial a mi mujer Neus, quien ha tenido que prescindir de mi compañía durante tantos días y tantas noches.

A todos ellos, gracias por permitirme cumplir mi sueño.

## Resumen

El área de la enseñanza y educación en general se encuentra en constante evolución. Prueba de ello son los diversos cambios en la normativa y leyes que la rigen prácticamente desde su existencia con la finalidad de progresar.

Por otro lado, la tecnología también experimenta avances, sobre todo en las últimas décadas a pasos agigantados y en todas las áreas, no solo en la enseñanza. La aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza es una fuente inagotable de riqueza pues permite aprovechar los recursos existentes y ha permitido y permitirá nuevas vías que hasta hace relativamente pocos años eran impensables como por ejemplo la formación a distancia, las pizarras virtuales, los libros electrónicos o la videoconferencia. Sin duda, Internet y la mejora de las telecomunicaciones han contribuido en una gran parte a este cambio.

Los edificios donde se llevan a cabo labores de enseñanza, como cualquier otra empresa, también requieren de necesidades organizativas y administrativas. Es quizás el trabajo menos visible pero no menos importante. Es cierto que el trabajo administrativo de un centro de formación no ha variado en exceso con el paso de los años pero eso no implica que no se puedan beneficiar de las nuevas tecnologías. Los beneficios pueden ser numerosos como por ejemplo la reducción de la plantilla, disminución de errores, trabajo más eficiente, ahorro de costes, ofrecer nuevos servicios, etc.

No obstante, centrándonos en la gestión de los centros de formación, también existen algunas diferencias ya que por ejemplo no es lo mismo gestionar una universidad, un centro de educación secundaria, un centro de educación primaria o una academia. Por ello, es inevitable que exista cierta especialización en las funciones, si bien es verdad que la base de la gestión puede ser similar.

El presente trabajo pretende hacer uso de las nuevas tecnologías para gestionar un centro de educación. En particular veremos un ejemplo de uso de la plataforma .NET de Microsoft para gestionar un centro de educación primaria (CEP), pasando por las etapas imprescindibles del ciclo de vida del software como son el análisis, el diseño y la implementación.

El producto final consiste, a grandes rasgos, en una aplicación WEB desarrollada en ASP.NET 4 basada en cuatro capas con soporte AJAX y EntityFramework 4 usando el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. La aplicación cubre las necesidades básicas administrativas de cualquier centro de educación primaria y facilita la incorporación de posibles nuevas funcionalidades.

## Palabras Clave

TFC, ASP.NET, .NET, EntityFramework 4, AJAX.

---

## Índice de Contenidos

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducción .....  | 7  |
| 1.1. Justificación y contexto .....  | 7  |
| 1.2. Objetivos generales .....   | 7  |
| 1.3. Enfoque y método utilizado .....                                      | 8  |
| 1.4. Planificación y productos obtenidos .....                             | 9  |
| 2. Recogida y Documentación de Requisitos .....                            | 12 |
| 2.1 Información Inicial .....  | 12 |
| 2.2 Perfiles de usuario .....  | 13 |
| 3. Análisis .....  | 14 |
| 3.1 Descripción del funcionamiento .....                                   | 14 |
| 3.2 Casos de uso .....   | 14 |
| 3.1.1. Diagramas de casos de uso para el inicio de sesión .....            | 15 |
| 3.1.2. Diagramas de casos de uso para la gestión de alumnos .....          | 16 |
| 3.1.3. Diagramas de casos de uso para la gestión de secretarios .....      | 17 |
| 3.1.4. Diagramas de casos de uso para la gestión de profesores .....       | 19 |
| 3.1.5. Diagramas de casos de uso para la gestión de jefes de estudio ..... | 21 |
| 3.1.6. Diagramas de casos de uso para la gestión de directores .....       | 22 |
| 3.1.7. Diagramas de casos de uso para la gestión de cursos .....           | 24 |
| 3.1.8. Diagramas de casos de uso para la gestión de asignaturas .....      | 26 |
| 3.1.9. Diagramas de casos de uso para la gestión de aulas .....            | 27 |
| 3.1.10. Diagramas de casos de uso para la gestión de matrículas .....      | 29 |
| 3.1.11. Diagramas de casos de uso para la gestión docente .....            | 30 |
| 3.1.12. Diagramas de casos de uso para la gestión de dirección .....       | 31 |
| 3.1.13. Diagramas de casos de uso para los envíos de SMS .....             | 33 |
| 3.1.14. Diagramas de casos de uso para los listados de secretaría .....    | 34 |
| 3.1.15. Diagramas de casos de uso para los listados docentes .....         | 35 |
| 3.1.16. Diagramas de casos de uso para los listados de dirección .....     | 36 |
| 3.1.17. Diagramas de casos de uso auxiliares .....                         | 38 |
| 3.2. Paquetes de análisis y de servicio .....                              | 40 |

---

|  |    |
|--|----|
| 4. Diseño .....  | 41 |
| 4.1. El diseño arquitectónico .....                      | 41 |
| 4.1.1. Arquitectura hardware .....                       | 41 |
| 4.1.2. Arquitectura software .....                       | 42 |
| 4.1.3. Diagrama de clases del diseño .....               | 44 |
| 4.2. El diseño de la persistencia .....                  | 47 |
| 4.2.1. Diseño conceptual - Diagrama del modelo E/R ..... | 47 |
| 4.2.2. Diseño lógico – Diagrama del modelo lógico .....  | 48 |
| 4.2.3. Diseño Físico – Diagrama del modelo físico .....  | 49 |
| 4.3. El diseño de la interfaz de usuario .....           | 49 |
| 5. Conclusiones .....                                    | 53 |
| 6. Líneas de desarrollo futuro .....                     | 53 |
| 7. Glosario .....  | 54 |
| 8. Bibliografía .....                                    | 55 |
| 9. Anexo I: ¿Qué es .NET? .....                          | 56 |
| 10. Anexo II: Envíos de SMS .....                        | 57 |

---

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Ciclo de vida del software (modelo en cascada).....                            | 8  |
| Figura 2 - Entorno del ciclo de vida. ....  | 9  |
| Figura 3 - Planificación .....  | 10 |
| Figura 4 - Diagrama de Grantt.....  | 11 |
| Figura 5 - Tabla de áreas, perfiles y funcionalidades. ....                               | 13 |
| Figura 6 - Caso de uso inicio de sesión.....  | 15 |
| Figura 7 - Caso de uso gestión de alumnos.....  | 16 |
| Figura 8 - Caso de uso gestión de secretarios.....  | 17 |
| Figura 9 - Caso de uso gestión de profesores. ....  | 19 |
| Figura 10 - Caso de uso gestión de jefes de estudio.....                                  | 21 |
| Figura 11 - Caso de uso gestión de directores. ....                                       | 22 |
| Figura 12 - Caso de uso gestión de cursos. ....   | 24 |
| Figura 13 - Caso de uso gestión de asignaturas. ....                                      | 26 |
| Figura 14 - Caso de uso gestión de aulas. ....  | 27 |
| Figura 15 - Caso de uso gestión de matrículas.....  | 29 |
| Figura 16 - Caso de uso gestión docente. ....   | 30 |
| Figura 17 - Caso de uso gestión de dirección.....   | 31 |
| Figura 18 - Caso de uso envíos de SMS. ....   | 33 |
| Figura 19 - Caso de uso listados de secretaría.....                                       | 34 |
| Figura 20 - Caso de uso de listados docentes. ....  | 35 |
| Figura 21 - Caso de uso de listados de dirección. ....                                    | 36 |
| Figura 22 - Diagrama de paquetes. ....  | 40 |
| Figura 23 - Arquitectura hardware de la aplicación.....                                   | 41 |
| Figura 24 - Arquitectura Cliente - Servidor. ....   | 42 |
| Figura 25 - Ciclo de vida MVC.....  | 43 |
| Figura 26 - Arquitectura software de la aplicación.....                                   | 44 |
| Figura 27 - Diagrama de clases del modelo (vista diseño).....                             | 45 |
| Figura 28 - Diagrama de clases del modelo (vista EntityFramework).....                    | 46 |
| Figura 29 - Diagrama del modelo E/R. ....   | 47 |
| Figura 30 - Diagrama del modelo lógico. ....  | 48 |
| Figura 31 - Diagrama del modelo físico.....   | 49 |
| Figura 32 - Diseño de pantalla del proceso de autenticación.....                          | 50 |
| Figura 33 - Diseño de pantalla de Mantenimiento de Alumnos.....                           | 50 |
| Figura 34 - Diseño de pantalla de Gestión de Matrículas. ....                             | 50 |
| Figura 35 - Diseño de pantalla de Listados de Alumnos. ....                               | 51 |
| Figura 36 - Diseño de pantalla de Consulta de Calificaciones del alumno.....              | 51 |
| Figura 37 - Diseño de pantalla de A cerca de.....   | 51 |
| Figura 38 - Diseño de pantalla de Gestión de Aulas.....                                   | 52 |
| Figura 39 - Diseño de pantalla de bienvenida / despedida.....                             | 52 |
| Figura 40 – Estructura interna del CLR / Biblioteca de Clases .NET / Ensamblado .NET..... | 56 |
| Figura 41 - Flujo de datos envío de SMS.....  | 57 |

## 1. Introducción

El presente documento constituye la última entrega de una serie de artículos técnicos en los que se ha analizado, diseñado e implementado una aplicación web genérica para gestionar las funciones básicas de cualquier centro de estudios primario.

En este apartado introductorio se definen aspectos generales del proyecto como son la justificación del proyecto, los objetivos marcados, el enfoque, la planificación y los productos finales obtenidos.

### 1.1. Justificación y contexto

La implantación de las nuevas tecnologías en la educación ha crecido de forma espectacular en estos últimos quince años. A ello han contribuido internet y el avance de las telecomunicaciones en general. Si bien es cierto que el aprovechamiento de estos recursos no es primordial en el ámbito de la enseñanza, si se utilizan, pueden incrementar la productividad ya sea en la gestión como en la educación. A pesar de todo, muchos C.E.P. (sobre todo privados y/o concertados) no cuentan actualmente con un sistema informático adecuado.

Las ventajas de una aplicación cliente-servidor con diferentes perfiles de usuarios definidos que sea escalable y fácilmente mantenible aportará beneficios a muy corto plazo. Además, la implantación de un sistema informático con estas características tiene un coste muy bajo ya que permite aprovechar muy fácilmente los recursos hardware actuales y abre la puerta a la utilización de nuevas tecnologías futuras.

### 1.2. Objetivos generales

El objetivo principal es facilitar la gestión a los centros de educación primaria mediante la implantación de una aplicación en ASP.NET 4 que permita gestionar las funciones básicas de un Centro de Educación Primaria (de ahora en adelante C.E.P.), con una interfaz amigable y que pueda ser utilizada por los trabajadores del Centro como por los alumnos. Además, debe poder utilizarse por cualquier centro que desarrolle dicha actividad por lo que ha de tener un carácter generalista posible.

El llevar a término los objetivos generales permitirá a su vez cumplir con unos objetivos secundarios como aprender a utilizar algunas de las tecnologías que se están usando actualmente y que tienen un gran futuro (ya que Microsoft está apostando fuertemente por

ellas) como son EntityFramework 4, Ajax, LinqToEntities y por supuesto, el nuevo Framework<sup>1</sup> 4. A ser posible, queda también marcado como objetivo el usar algún componente de terceros en versión evaluación) que sea útil para llevar a cabo nuestro cometido, como puede ser la Suite para ASP.NET de ComponentOne.

Además, para el desarrollo se empleará el nuevo IDE de Microsoft llamado Visual Studio 2010 con Service Pack 1 instalado con lo cual será una buena oportunidad para familiarizarse con él.

### 1.3. Enfoque y método utilizado

La metodología para el desarrollo de software es un método sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Para la realización del proyecto se ha escogido el método del ciclo de vida clásico el cual describe el desarrollo de software, en su versión de modelo en cascada. El propósito de esta metodología es definir las distintas fases intermedias que se requieren para validar el desarrollo de la aplicación, es decir, para garantizar que el software cumpla los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo: se asegura de que los métodos utilizados son apropiados.

Debido a que es muy costoso rectificar los errores que se detectan tarde dentro de la fase de implementación, el ciclo de vida permite que los errores se detecten lo antes posible y por lo tanto, permite a los desarrolladores concentrarse en la calidad del software, en los plazos de implementación y en los costos asociados.

De las distintas fases del ciclo de vida descritas a continuación, hay algunas consideradas básicas y otras que pueden obviarse. La realización del proyecto que se presenta a continuación prescinde de las fases de Pruebas exhaustivas y Mantenimiento.

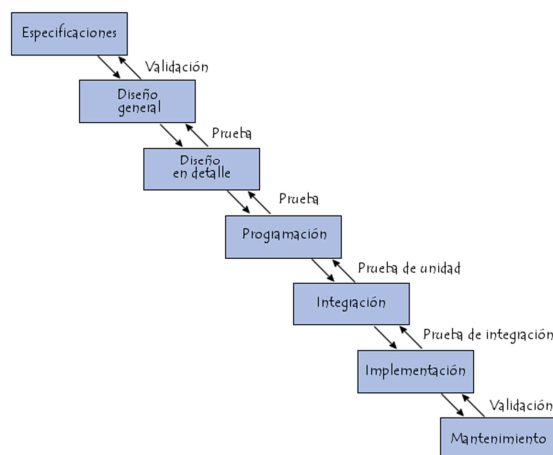


Figura 1 - Ciclo de vida del software (modelo en cascada)

<sup>1</sup> Ver Anexo I.



Para llevarlo a término partiré de los requerimientos del usuario y posteriormente iré pasando por cada una de las etapas principales del ciclo de vida del software el cual se desarrolla fuera del ámbito productivo, aunque debemos conocer el entorno (environment) en el que será ejecutado.

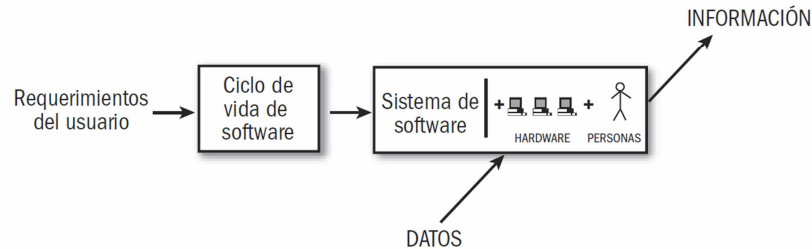


Figura 2 - Entorno del ciclo de vida.

### 1.4. Planificación y productos obtenidos

La planificación del tiempo la he realizado dando prioridad a las fechas de los entregables. Para ello se han especificado cuatro hitos correspondientes a cada una de ellas. A continuación se detallan cada una de las fases así como los productos obtenidos de forma que se vaya cumpliendo con el método del ciclo de vida clásico:

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
| <b>Fase I</b>   | <p><b>Plan de Trabajo y análisis de requerimientos.</b></p> <p>Documento en el que se detalla el plan de trabajo a seguir durante el proyecto, definir los objetivos y requerimientos así como elaborar la planificación temporal del mismo. También se considera dentro de esta fase el tiempo empleado para preparar las herramientas de desarrollo necesarias.</p>  | <p>Del 03/03/2011<br/>al 16/03/2011</p> |
| <b>Fase II</b>  | <p><b>Análisis y Diseño.</b></p> <p>En esta fase se realizará la especificación formal y el diseño de la base de datos y de la aplicación. Es preciso repasar contenidos de diseño de bases de datos y de ingeniería del software. Se obtiene un documento con el análisis y la especificación del diseño de la aplicación y de la base de datos.</p>  | <p>Del 17/03/2011<br/>al 11/04/2011</p> |
| <b>Fase III</b> | <p><b>Implementación.</b></p> <p>Aquí tiene lugar la implementación de la base de datos y de la aplicación según el resultado de la Fase II. Es muy importante considerar el tiempo empleado para documentarse y aprender a utilizar las tecnologías a usar así como el tiempo requerido para las pruebas finales y resolución de los problemas que puedan aparecer. También se adjunta un manual de usuario y de instalación.</p> | <p>Del 12/04/2011<br/>al 23/05/2011</p> |

**Fase IV Memoria y Presentación.**

Del 24/05/2011  
al 13/06/2011

Corresponde a este documento. El objetivo de esta fase es la confección y entrega de la memoria del proyecto que contenga un resumen de toda la documentación aportada complementada con la realización de un video para la defensa del mismo.

|    |  | Modo de tarea | Nombre de tarea                        | Duración | Comienzo     | Fin          | Pr |
|----|--|---------------|--|----------|--------------|--------------|----|
| 1  |  |               | [-] <b>Aplicación .NET</b>             | 73 días  | jue 03/03/11 | lun 13/06/11 |    |
| 2  |  |               | [-] - FASE I: Plan de Trabajo          | 10 días  | jue 03/03/11 | mié 16/03/11 |    |
| 3  |  |               | Elección del proyecto                  | 3 días   | jue 03/03/11 | lun 07/03/11 |    |
| 4  |  |               | Instalación del software               | 2 días   | mar 08/03/11 | mié 09/03/11 | 3  |
| 5  |  |               | Estudio de la problemática             | 4 días   | mar 08/03/11 | vie 11/03/11 | 3  |
| 6  |  |               | Generación del entregable              | 3 días   | lun 14/03/11 | mié 16/03/11 | 5  |
| 7  |  |               | Entrega PAC 1                          | 0 días   | mié 16/03/11 | mié 16/03/11 | 6  |
| 8  |  |               | [-] - FASE II: Análisis y Diseño       | 18 días  | jue 17/03/11 | lun 11/04/11 | 7  |
| 9  |  |               | Recogida y Documentación de Requisitos | 3 días   | jue 17/03/11 | lun 21/03/11 |    |
| 10 |  |               | Análisis                               | 3 días   | mar 22/03/11 | jue 24/03/11 | 9  |
| 11 |  |               | Diseño                                 | 7 días   | vie 25/03/11 | lun 04/04/11 | 10 |
| 12 |  |               | Generación del entregable              | 5 días   | mar 05/04/11 | lun 11/04/11 | 11 |
| 13 |  |               | Entrega PAC 2                          | 0 días   | lun 11/04/11 | lun 11/04/11 | 12 |
| 14 |  |               | [-] - FASE III: Implementación         | 30 días  | mar 12/04/11 | lun 23/05/11 | 13 |
| 15 |  |               | Aprendizaje de las Tecnologías         | 15 días  | mar 12/04/11 | lun 02/05/11 |    |
| 16 |  |               | Implementación con Visual Studio       | 27 días  | mar 12/04/11 | mié 18/05/11 |    |
| 17 |  |               | Pruebas                                | 2 días   | jue 19/05/11 | vie 20/05/11 | 16 |
| 18 |  |               | Generación del entregable              | 1 día    | lun 23/05/11 | lun 23/05/11 | 17 |
| 19 |  |               | Entrega PAC 3                          | 0 días   | lun 23/05/11 | lun 23/05/11 | 18 |
| 20 |  |               | [-] - Fase IV: Memoria y Presentación  | 15 días  | mar 24/05/11 | lun 13/06/11 | 19 |
| 21 |  |               | Realización de la Memoria              | 15 días  | mar 24/05/11 | lun 13/06/11 |    |
| 22 |  |               | Realización de la Presentación         | 15 días  | mar 24/05/11 | lun 13/06/11 |    |

Figura 3 - Planificación

El proyecto ha cumplido en todo momento la planificación propuesta realizándose en un tiempo límite de 73 días hábiles divididos en cuatro fases, teniendo en cuenta que he considerado como periodo no hábil los fines de semana los cuales los utilizaré exclusivamente para solucionar los problemas e imprevistos en general que puedan surgir durante cualquier etapa de la elaboración del mismo.

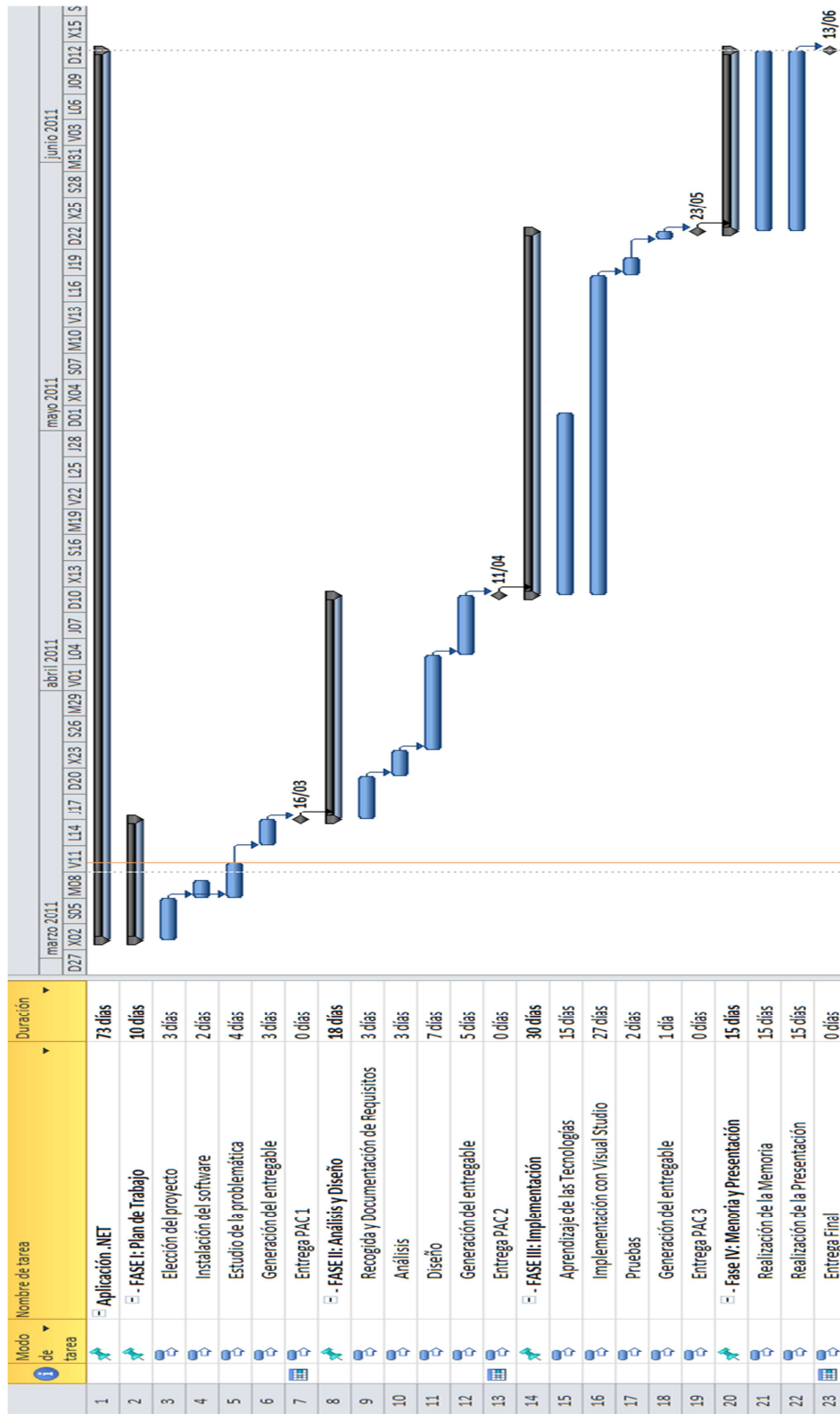


Figura 4 - Diagrama de Grantt.

## 2. Recogida y Documentación de Requisitos

### 2.1 Información Inicial

Durante entrevista concertada con el personal de dirección del C.E.P. (que a partir de ahora la denominamos cliente) se obtiene el siguiente resumen con los aspectos funcionales generales del C.E.P. al que pertenece nuestro cliente. Este documento es de vital importancia ya que nuestro proyecto debe ajustarse a él y a partir del mismo comenzará el desarrollo del análisis y diseño de la solución.

La función principal del C.E.P. es impartir la enseñanza general básica (también llamada enseñanza general primaria) a un conjunto de alumnos en una población determinada. Esta enseñanza tiene una duración aproximada de seis años y se produce a partir de la edad de cinco o seis años hasta aproximadamente los doce años.

Aunque los cursos y asignaturas vienen definidos según la LOE y *el Real Decreto 1630/06 de 29 de diciembre* así como por los distintos Decretos de Educación Infantil de las Comunidades Autónomas con competencias en educación, el sistema debe prevenir y soportar futuras modificaciones en este aspecto.

El Centro dispone de una serie de aulas que puede distribuir a su conveniencia según las necesidades de los cursos a impartir. El sistema debe ser flexible a la hora de incorporar nuevas aulas si fuese necesario. Por otra parte, cada aula estará asignada exclusivamente a un curso para optimizar y evitar la movilidad de los alumnos ya que son de corta edad por lo que un curso podrá disponer de las aulas que se consideren.

A nivel funcional, el Centro se compone de tres áreas o departamentos:

- Departamento Administrativo: Está formado por los secretarios que son los responsables de la gestión de todas las personas que tengan relación con el Centro, tanto profesionalmente (profesores, directores, etc.) como usuarios (alumnos) así como otras tareas administrativas (expedir certificados, gestionar matrículas, etc.)
- Departamento Docente: Lo forman los profesores y los alumnos y la función de este departamento es proporcionar herramientas al profesorado y al alumnado para facilitar la docencia en general.
- Departamento de Dirección: Lo forman el personal de dirección (jefes de estudio y directores) y su función es la toma de decisiones, la gestión de aulas, cursos, profesorado y sus asociaciones.

Además, se deben tener en cuenta las siguientes restricciones:

1. Un alumno matriculado debe tener un curso asignado obligatoriamente.
2. Un alumno solo puede pertenecer a un aula.
3. Un profesor solo puede impartir una asignatura ya que debe estar especializado según la normativa.
4. Una asignatura solo pertenece a un curso, es decir, no se pueden compartir asignaturas entre cursos ya que la normativa no lo permite.
5. Cada aula tendrá un profesor que hará de tutor y representante de los alumnos que esta contenga.
6. El Centro debe tener en todo momento un director y un jefe de estudios ejerciendo sus funciones.
7. Cada usuario de la aplicación solo puede desempeñar un único rol.

El proyecto se deberá enfocar desde una perspectiva definida en áreas de forma que cada perfil de usuario que acceda a la aplicación tenga asociada su área o áreas correspondientes, y con ello, definidas las funcionalidades a las que tendrá acceso.

| Área                   | Perfil                       | Descripción   |
|------------------------|------------------------------|---|
| Gestión Administrativa | Secretario                   | Se realizan los mantenimientos básicos de todas las personas y la gestión de matrículas.  |
| Gestión Docente        | Alumno<br>Profesor           | Los alumnos podrán acceder a consultar sus calificaciones mientras que los profesores podrán evaluar a sus alumnos y realizar tareas adicionales. |
| Gestión Dirección      | Jefe de Estudios<br>Director | El personal con cargo directivo podrá gestionar asignaturas, aulas, cursos, así como sus relaciones.  |

Figura 5 - Tabla de áreas, perfiles y funcionalidades.

## 2.2 Perfiles de usuario

Cada usuario del sistema tiene definido su cometido dentro del Centro de forma inequívoca. Del mismo modo, todos los usuarios tienen experiencia con el manejo de aplicaciones informáticas en general y suites ofimáticas. Los secretarios han utilizado sistemas previos para la gestión de centros de enseñanza pero nunca en aplicaciones web sino en aplicaciones de escritorio.

### 3. Análisis

#### 3.1 Descripción del funcionamiento

El funcionamiento de la aplicación se basa en la interacción conjunta de varios usuarios de forma que cada uno tiene un perfil definido y en consecuencia una serie de acciones o tareas asignadas. Se puede resumir de la siguiente forma:

Primeramente un secretario deberá dar de alta a cada uno de los empleados del centro (otros secretarios, profesores, jefes de estudio y directores). En este momento, el secretario ya puede comenzar a dar de alta a alumnos.

Los directores deben supervisar las asignaturas y aulas existentes, pudiendo eliminar, modificar o dar de alta, según crea conveniente. De esta forma el centro queda preparado para impartir clase en el año académico actual.

Cuando un alumno se encuentre dado de alta, un secretario podrá efectuar la matrícula. A partir de aquí, se abre un abanico de posibilidades ya que cada usuario desarrolla su cometido:

Los alumnos podrán consultar sus calificaciones.

Los secretarios podrán emitir listados varios y certificados.

Los jefes de estudio podrán distribuir los recursos y coordinar toda la gestión docente.

Los directores podrán realizar las mismas funciones que los jefes de estudios y además podrán emitir algunos listados adicionales.

#### 3.2 Casos de uso

Partiendo de los guiones especificados en el entregable de análisis y diseño, a lo largo de los apartados siguientes se realiza la identificación de los casos de uso correspondientes a la situación planteada definiéndose agrupados por funcionalidades ya que proporciona una visión más clara a la hora de diseñar el modelo.

### 3.1.1. Diagramas de casos de uso para el inicio de sesión

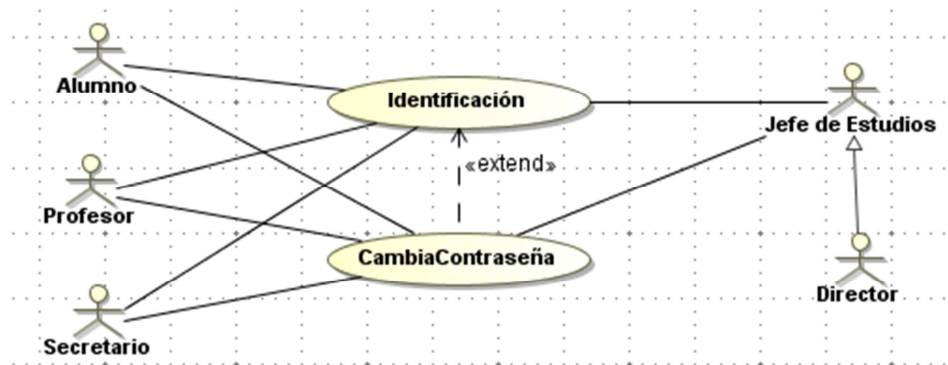


Figura 6 - Caso de uso inicio de sesión.

| Caso de uso <i>Identificación</i>     |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite la autenticación del usuario durante el inicio de sesión de forma que el usuario queda asociado a un perfil.  |
| Actores                               | Alumno, Secretario, Profesor, Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>CambiaContraseña</i> .   |
| Precondición                          | Conocer usuario y password necesarios para poder iniciar la sesión.   |
| Postcondición                         | Se deben activar los mecanismos para que el usuario pueda realizar las acciones asociadas su perfil.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La aplicación solicita el nombre de usuario y el password.</li> <li>2. El usuario responde introduciendo los datos requeridos.</li> <li>3. La aplicación realiza la validación de los datos que, en caso de superarse, se inicia la sesión asociada al perfil correspondiente.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 El usuario tiene la posibilidad de realizar el cambio de la contraseña actual.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Se pasa al caso de uso <i>CambiaContraseña</i>.</li> </ol> </li> </ol>   |

| Caso de uso <i>CambiaContraseña</i>   |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite cambiar la contraseña actual del usuario.  |
| Actores                               | Alumno, Secretario, Profesor, Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>Identificación</i> .  |
| Precondición                          | Haber iniciado la sesión.  |
| Postcondición                         | Se debe haber cambiado el password del usuario.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La aplicación solicita al usuario la contraseña actual y el nuevo.</li> <li>2. El usuario introduce los datos requeridos.</li> <li>3. La aplicación realizará una validación de los datos que, en caso de superarse, efectuará el cambio de contraseña.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

### 3.1.2. Diagramas de casos de uso para la gestión de alumnos

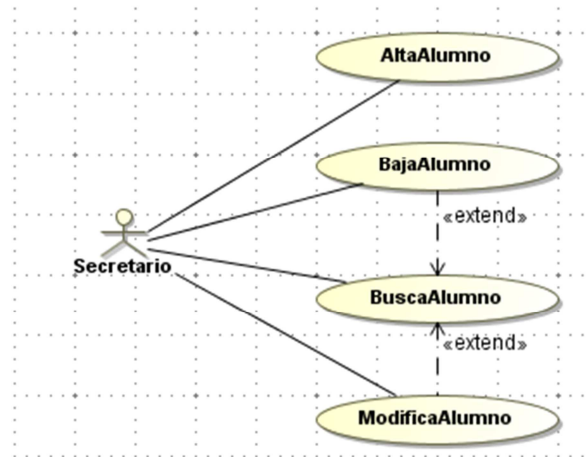


Figura 7 - Caso de uso gestión de alumnos.

| Caso de uso <i>AltaAlumno</i>         |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta en el Centro a un alumno nuevo.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             |  |
| Precondición                          | El alumno no debe existir.   |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta al alumno.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos personales del alumno.</li> <li>2. El sistema da de alta al alumno.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BajaAlumno</i>         |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja en el Centro a un alumno existente.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaAlumno</i> .   |
| Precondición                          | El alumno debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.                                |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja al alumno.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema da de baja al alumno en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |



| Caso de uso <i>ModificaAlumno</i>     |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de un alumno existente.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaAlumno</i> .   |
| Precondición                          | El alumno debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.  |
| Postcondición                         | Se deben haber modificado y guardado los nuevos datos del alumno.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales del alumno y se permite la modificación de los mismos.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BuscaAlumno</i>        |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar a un alumno existente.   |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaAlumno</i> , <i>ModificaAlumno</i> .  |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos del alumno en caso de haber sido encontrado.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los apellidos y nombre del alumno.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD. los alumnos que cumplan con el criterio de búsqueda.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de Modificar los datos del alumno.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaAlumno</i>.</li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de Eliminar al alumno.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaAlumno</i>.</li> </ol> </li> </ol> |

### 3.1.3. Diagramas de casos de uso para la gestión de secretarios

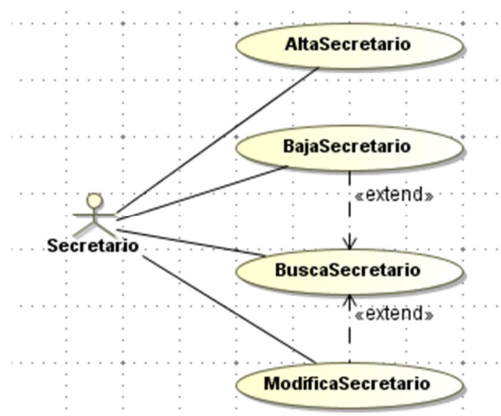


Figura 8 - Caso de uso gestión de secretarios.

| Caso de uso <i>AltaSecretario</i>     |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta en el Centro a un secretario nuevo.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             |   |
| Precondición                          | El secretario no debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta al secretario.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos personales del secretario.</li> <li>2. El sistema da de alta al secretario en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BajaSecretario</i>     |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja en el Centro a un secretario existente.                                       |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaSecretario</i> .  |
| Precondición                          | El secretario debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.                             |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja al secretario.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema elimina al secretario de la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>ModificaSecretario</i> |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de un secretario existente.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaSecretario</i> .   |
| Precondición                          | El secretario debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.  |
| Postcondición                         | Se deben haber modificado y guardado los nuevos datos del secretario.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales del alumno y se permite la modificación de los mismos.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BuscaSecretario</i>    |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar a un secretario existente.   |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaSecretario, ModificaSecretario.</i>   |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos del secretario en caso de haber sido encontrado.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del secretario.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD. los secretarios que cumplan con el criterio de búsqueda.</li> </ol>  |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de Modificar los datos del secretario.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaSecretario.</i></li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de Eliminar el Profesor.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaSecretario.</i></li> </ol> </li> </ol> |

### 3.1.4. Diagramas de casos de uso para la gestión de profesores

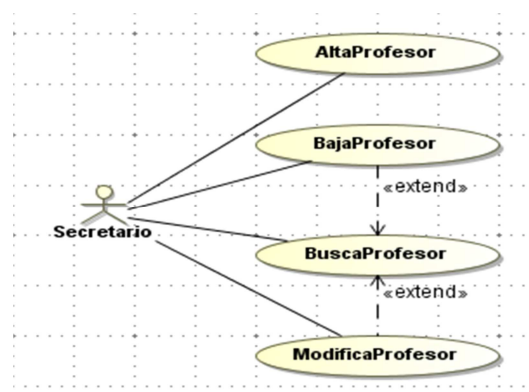


Figura 9 - Caso de uso gestión de profesores.

| Caso de uso <i>AltaProfesor</i>       |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta en el Centro a un profesor nuevo.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             |   |
| Precondición                          | El profesor no debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta al profesor.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos personales del profesor.</li> <li>2. El sistema da de alta al profesor en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BajaProfesor</i>       |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja en el Centro a un profesor existente.           |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaProfesor</i> .  |
| Precondición                          | El profesor debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda. |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja al profesor.                             |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema da de baja al profesor en la BBDD.                    |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>ModificaProfesor</i>   |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de un profesor existente.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaProfesor</i> .  |
| Precondición                          | El profesor debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.   |
| Postcondición                         | Se deben haber modificado y guardado los nuevos datos del alumno.   |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema muestra los datos actuales del profesor y se permite la modificación de los mismos.<br>2. El sistema guarda los nuevos datos. |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BuscaProfesor</i>      |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar a un profesor existente.   |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaProfesor</i> , <i>ModificaProfesor</i> .  |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos del profesor en caso de haber sido encontrado.   |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema solicita los datos del profesor.<br>2. El sistema recupera de la BBDD. los profesores que cumplan con el criterio de búsqueda.   |
| Alternativas de proceso y excepciones | 2.1 Existe la posibilidad de Modificar los datos del profesor.<br>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaProfesor</i> .<br>2.2 Existe la posibilidad de Eliminar el Profesor.<br>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaProfesor</i> . |

3.1.5. Diagramas de casos de uso para la gestión de jefes de estudio

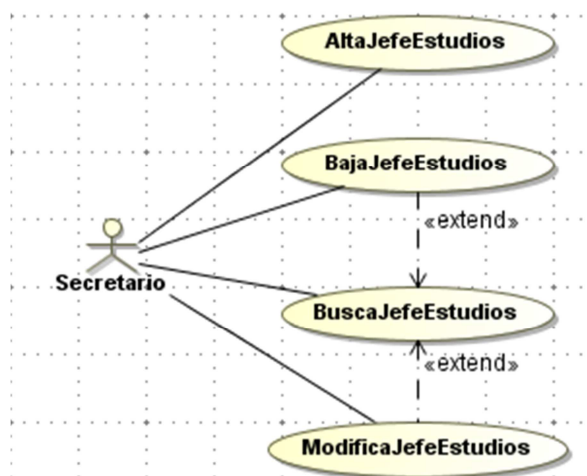


Figura 10 - Caso de uso gestión de jefes de estudio.

| Caso de uso <i>AltaJefeDeEstudios</i> |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta en el Centro a un nuevo jefe de estudios.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             |   |
| Precondición                          | El jefe de estudios no debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta al jefe de estudios.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos personales del jefe de estudios.</li> <li>2. El sistema da de alta al jefe de estudios en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BajaJefeDeEstudios</i> |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja en el Centro a un jefe de estudios existente.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaJefeDeEstudio</i> .   |
| Precondición                          | El jefe de estudios debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda. No se permite la baja si solo queda un jefe de estudios en el Centro. |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja al jefe de estudios.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema da de baja al jefe de estudios en la BBDD.</li> </ol>  |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>ModificaJefeDeEstudios</i> |   |
|---|---|
| Funcionalidad                             | Permite modificar los datos de un jefe de estudios existente.   |
| Actores                                   | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados                 | <i>BuscaJefeDeEstudios</i> .  |
| Precondición                              | El jefe de estudios debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.   |
| Postcondición                             | Se deben haber modificado y guardado los nuevos datos del jefe de estudios.   |
| Proceso normal principal                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales del jefe de estudios y se permite la modificación de los mismos.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones     |   |

| Caso de uso <i>BuscaJefeDeEstudios</i> |  |
|--|--|
| Funcionalidad                          | Permite localizar a un jefe de estudios existente.   |
| Actores                                | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados              | <i>BajaJefeDeEstudios</i> , <i>ModificaJefeDeEstudios</i> .  |
| Precondición                           |  |
| Postcondición                          | Se deben haber mostrado los datos del jefe de estudios en caso de haber sido encontrado.   |
| Proceso normal principal               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del jefe de estudios.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD los jefes de estudios que cumplan con el criterio de búsqueda.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de modificar los datos del jefe de estudios.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaJefeDeEstudios</i>.</li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de Eliminar el jefe de estudios.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaJefeDeEstudios</i>.</li> </ol> </li> </ol> |

### 3.1.6. Diagramas de casos de uso para la gestión de directores

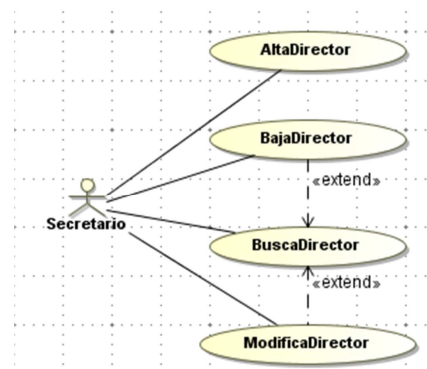


Figura 11 - Caso de uso gestión de directores.

| Caso de uso <i>AltaDirector</i>       |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta en el Centro a un director nuevo.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             |   |
| Precondición                          | El director no debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta al director.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos personales del director.</li> <li>2. El sistema da de alta al director en la BBDD.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BajaDirector</i>       |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja en el Centro a un director existente.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaDirector</i> .  |
| Precondición                          | El director debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda. No se permite la baja si solo queda un director en el Centro. |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja al director.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema da de baja al director en la BBDD.</li> </ol>                                |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>ModificaDirector</i>   |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de un director existente.   |
| Actores                               | Secretario.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaDirector</i> .  |
| Precondición                          | El director debe existir y haber sido encontrado mediante búsqueda.   |
| Postcondición                         | Se deben haber modificado y guardado los nuevos datos del director.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales del director y se permite la modificación de los mismos.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BuscaDirector</i>      |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar a un director existente.   |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaDirector</i> , <i>ModificaDirector</i> .  |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos del director en caso de haber sido encontrado.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del director.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD. los directores que cumplan con el criterio de búsqueda.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de modificar los datos del director.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaDirector</i>.</li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de eliminar el director.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaDirector</i>.</li> </ol> </li> </ol> |

3.1.7. Diagramas de casos de uso para la gestión de cursos

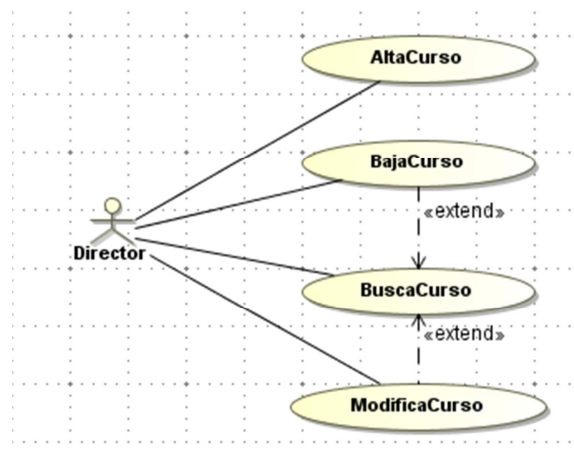


Figura 12 - Caso de uso gestión de cursos.

| Caso de uso <i>AltaCurso</i>          |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta un curso.   |
| Actores                               | Director.   |
| Casos de uso relacionados             |   |
| Precondición                          | El curso no debe existir.   |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta el nuevo curso.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del curso.</li> <li>2. El sistema da de alta el curso.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |



| Caso de uso <i>BajaCurso</i>          |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja un curso.  |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaCurso</i> .  |
| Precondición                          | El curso debe existir y no puede haber alumnos matriculados en el.   |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja el curso.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el curso.</li> <li>2. El sistema da de baja el curso.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>ModificaCurso</i>      |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de un curso existente.  |
| Actores                               | Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaCurso</i> .   |
| Precondición                          | El curso debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber modificado los datos del curso.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales del curso y permite su modificación.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>BuscaCurso</i>         |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar un curso existente.  |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaCurso</i> , <i>ModificaCurso</i> .  |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos del curso en caso de haber sido encontrado.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del curso.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD. los cursos que cumplan con el criterio de búsqueda.</li> </ol>  |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de modificar los datos del curso. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaCurso</i>.</li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de eliminar el curso. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaCurso</i>.</li> </ol> </li> </ol> |

**3.1.8. Diagramas de casos de uso para la gestión de asignaturas**

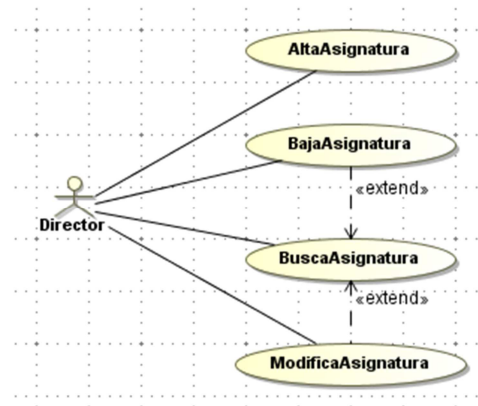


Figura 13 - Caso de uso gestión de asignaturas.

| Caso de uso <i>AltaAsignatura</i>     |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta una asignatura.  |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             |  |
| Precondición                          | La asignatura no debe existir y se debe asociar a un curso durante el proceso de alta.   |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta la asignatura.  |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema solicita los datos de la asignatura, entre los cuales se debe especificar obligatoriamente el curso al que pertenece.<br>2. El sistema da de alta la asignatura. |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BajaAsignatura</i>     |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja una asignatura.  |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaAsignatura</i> .   |
| Precondición                          | La asignatura debe existir y no puede haber alumnos que tengan esta asignatura.  |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja la asignatura.  |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema solicita la asignatura.<br>2. El sistema da de baja la asignatura. |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>ModificaAsignatura</i> |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de una asignatura existente.   |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaAsignatura</i> .   |
| Precondición                          | La asignatura debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber modificado los datos de la asignatura.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales de la asignatura y permite su modificación.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BuscaAsignatura</i>    |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar una asignatura existente.  |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaAsignatura</i> , <i>ModificaAsignatura</i> .  |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos de la asignatura en caso de haber sido encontrada.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos de la asignatura.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD. la asignatura que cumpla con el criterio de búsqueda.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de modificar los datos de la asignatura.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaAsignatura</i>.</li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de eliminar la asignatura.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaAsignatura</i>.</li> </ol> </li> </ol> |

### 3.1.9. Diagramas de casos de uso para la gestión de aulas

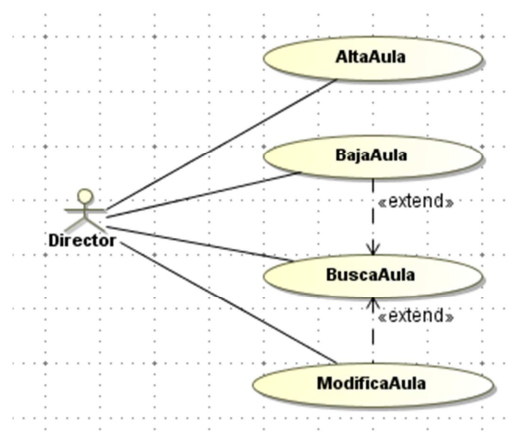


Figura 14 - Caso de uso gestión de aulas.

| Caso de uso <i>AltaAula</i>           |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de alta un aula.   |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             |  |
| Precondición                          | El aula no debe existir y se debe asociar a un curso durante el proceso de alta.   |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de alta el aula.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del aula, entre los cuales se debe especificar obligatoriamente el curso que se impartirá en ella.</li> <li>2. El sistema da de alta el aula.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BajaAula</i>           |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite dar de baja un aula.   |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaAula.</i>  |
| Precondición                          | El aula debe existir y no puede haber alumnos que tengan asignados el aula.  |
| Postcondición                         | Se debe haber dado de baja el aula.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el aula.</li> <li>2. El sistema da de baja el aula si cumple con la precondición.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>ModificaAula</i>       |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite modificar los datos de un aula existente.  |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BuscaAula.</i>  |
| Precondición                          | El aula debe existir.  |
| Postcondición                         | Se debe haber modificado los datos del aula.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos actuales del aula y permite su modificación.</li> <li>2. El sistema guarda los nuevos datos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>BuscaAula</i>          |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite localizar un aula existente.   |
| Actores                               | Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>BajaAula, ModificaAula.</i>   |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se deben haber mostrado los datos del aula en caso de haber sido encontrada.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los datos del aula.</li> <li>2. El sistema recupera de la BBDD. el aula que cumpla con el criterio de búsqueda.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de modificar los datos del aula.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>ModificaAula.</i></li> </ol> </li> <li>2.2 Existe la posibilidad de eliminar el aula.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Se enlaza con el caso de uso <i>BajaAula.</i></li> </ol> </li> </ol> |

### 3.1.10. Diagramas de casos de uso para la gestión de matrículas

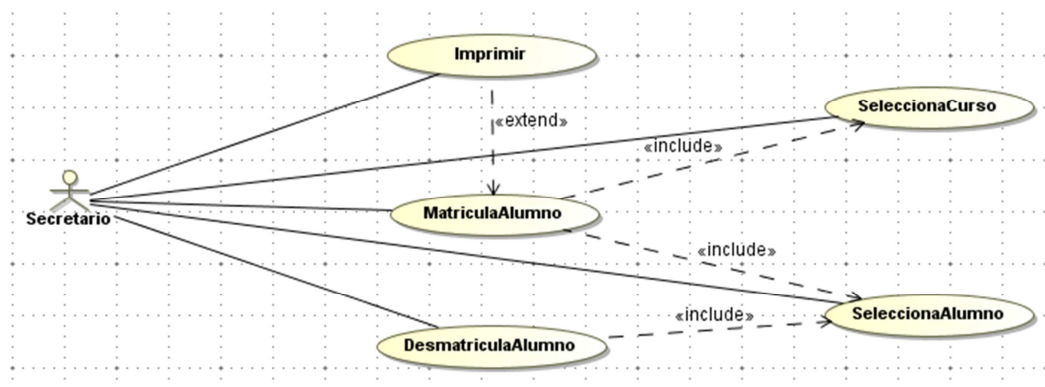


Figura 15 - Caso de uso gestión de matrículas.

| Caso de uso <i>MatriculaAlumno</i>    |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite la matriculación de un alumno en el Centro.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAlumno, SeleccionaCurso, Imprimir.</i>  |
| Precondición                          | Se debe haber seleccionado un alumno y un curso.   |
| Postcondición                         | Se debe haber relacionado (matriculado) un alumno con un curso.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita que se seleccione un alumno.</li> <li>2. El sistema solicita que se seleccione un curso.</li> <li>3. La aplicación relaciona el alumno con el curso..</li> </ol>                       |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Existe la posibilidad de imprimir un informe de matrícula.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir.</i></li> </ol> </li> </ol> |

| Caso de uso <i>DesmatriculaAlumno</i> |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite deshacer la matrícula de un alumno.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAlumno</i> .  |
| Precondición                          | El alumno debe estar dado de alta y matriculado.   |
| Postcondición                         | Se debe haber eliminado la relación (matrícula) del alumno con el curso en el que se encuentra matriculado.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita que se seleccione un alumno.</li> <li>2. El sistema obtiene el curso en el que está matriculado y elimina el vínculo.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

### 3.1.11. Diagramas de casos de uso para la gestión docente

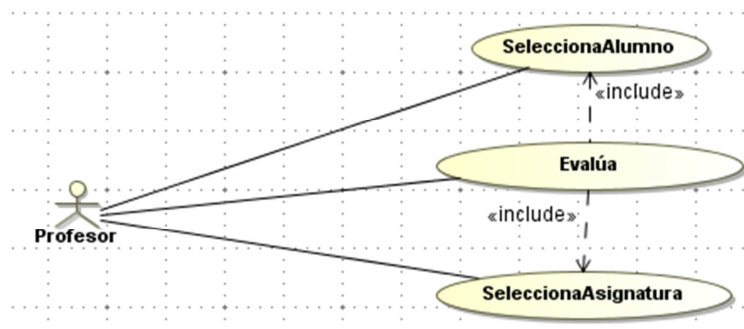


Figura 16 - Caso de uso gestión docente.

Figura 3.1.11 – Caso de uso gestión docente.

| Caso de uso <i>Evalúa</i>             |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite introducir las notas de un alumno en una asignatura.  |
| Actores                               | Profesor.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAlumno</i> , <i>SeleccionaAsignatura</i> .   |
| Precondición                          | Se debe haber seleccionado un alumno y una asignatura. Tanto el alumno como la asignatura deben tener relación con el profesor.   |
| Postcondición                         | Se deben haber introducido y guardado las calificaciones.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita que se seleccione un alumno.</li> <li>2. El sistema solicita que se seleccione una asignatura.</li> <li>3. La aplicación permite introducir la calificación.</li> <li>4. La aplicación guarda los cambios en el sistema.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

3.1.12. Diagramas de casos de uso para la gestión de dirección

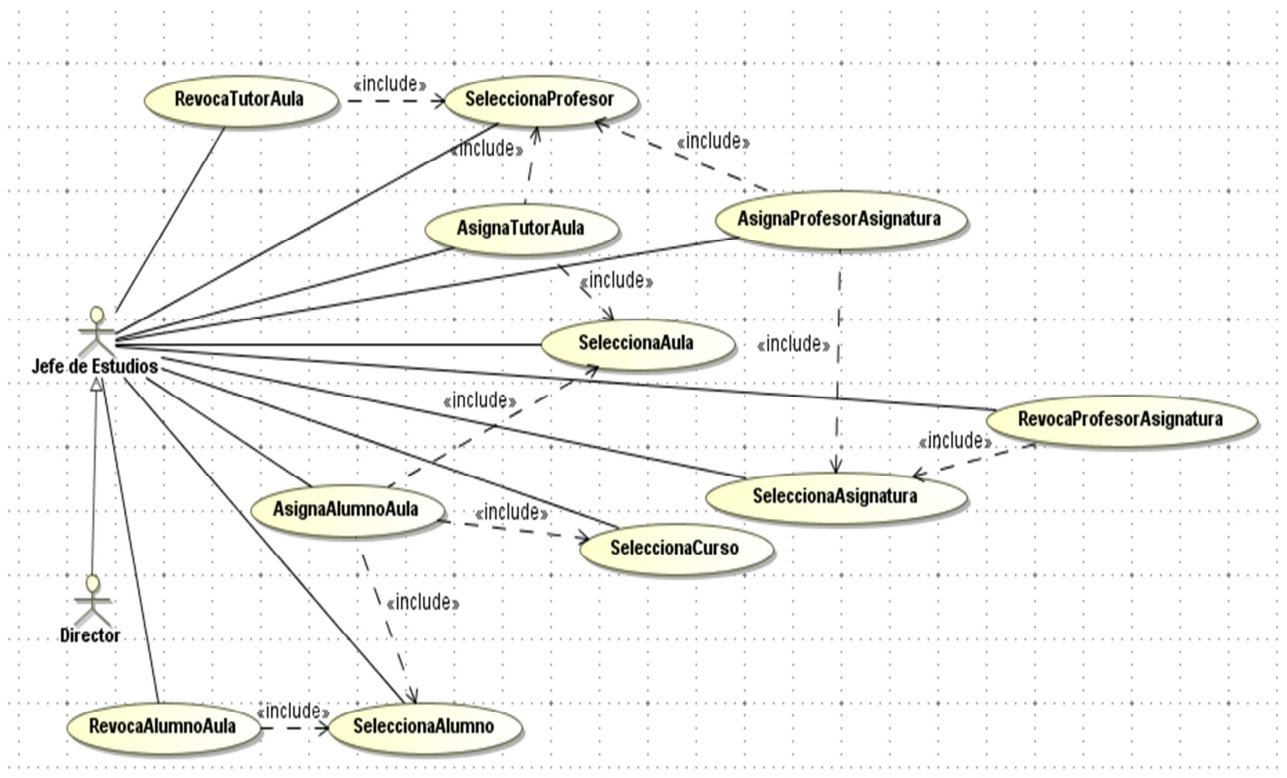


Figura 17 - Caso de uso gestión de dirección.

| Caso de uso <i>AsignaTutorAula</i>    |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite asignar un tutor a un aula.  |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaProfesor</i> , <i>SeleccionaAula</i> .  |
| Precondición                          | Se debe seleccionar un profesor y un aula obligatoriamente.  |
| Postcondición                         | Se asigna un profesor a un aula en calidad de tutor.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el profesor que ejercerá como tutor.</li> <li>2. El sistema solicita el aula.</li> <li>3. El sistema asigna el tutor al aula.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>RevocaTutorAula</i>    |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Deshace la asignación de un tutor a un aula.  |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAula.</i>  |
| Precondición                          | Se debe seleccionar un profesor obligatoriamente.   |
| Postcondición                         | Se asigna un profesor a un aula en calidad de tutor.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el aula.</li> <li>2. El sistema elimina al tutor del aula.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>AsignaAlumnoAula</i>   |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite asignar un alumno a un aula.  |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaCurso, SeleccionaAlumno, SeleccionaAula.</i>   |
| Precondición                          | Se debe seleccionar un curso, un alumno y un aula obligatoriamente.   |
| Postcondición                         | Se asigna un alumno a un aula.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el curso.</li> <li>2. El sistema muestra los alumnos del curso y solicita un alumno.</li> <li>3. El sistema solicita el aula.</li> <li>4. El sistema asigna el alumno al aula.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>RevocaAlumnoAula</i>   |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite desvincular a un alumno de un aula.  |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAlumno.</i>   |
| Precondición                          | Se debe seleccionar un alumno obligatoriamente.  |
| Postcondición                         | Se desvincula al alumno del aula en la que se encuentra actualmente.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el alumno.</li> <li>2. El sistema desvincula al alumno del aula que tiene asignada.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |



| Caso de uso <i>AsignaProfesorAsignatura</i> |   |
|---|---|
| Funcionalidad                               | Permite asignar un profesor a una asignatura.   |
| Actores                                     | Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados                   | <i>SeleccionaProfesor, SeleccionaAsignatura.</i>  |
| Precondición                                | Se debe seleccionar un profesor y una asignatura obligatoriamente.  |
| Postcondición                               | Se asigna un profesor a una asignatura.   |
| Proceso normal principal                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el profesor.</li> <li>2. El sistema solicita la asignatura.</li> <li>3. El sistema asigna la asignatura al profesor.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones       |   |

| Caso de uso <i>RevocaProfesorAsignatura</i> |  |
|---|--|
| Funcionalidad                               | Permite desvincular a un profesor de una asignatura.   |
| Actores                                     | Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados                   | <i>SeleccionaAsignatura.</i>   |
| Precondición                                | Se debe seleccionar una asignatura obligatoriamente.   |
| Postcondición                               | La asignatura queda sin profesor que la imparta.   |
| Proceso normal principal                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita la asignatura.</li> <li>2. El sistema busca al profesor que la imparte y lo desvincula.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones       |  |

### 3.1.13. Diagramas de casos de uso para los envíos de SMS

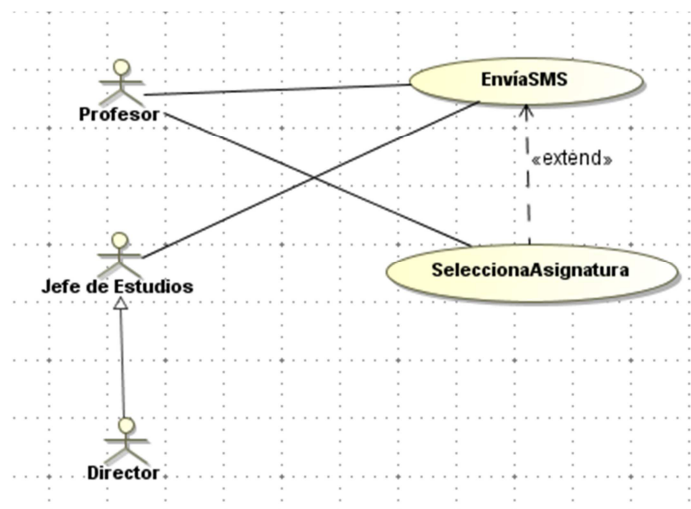


Figura 18 - Caso de uso envíos de SMS.

| Caso de uso <i>EnvíaSMS</i>           |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite realizar envíos masivos de SMS.   |
| Actores                               | Profesor, Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAsignatura</i> .   |
| Precondición                          |   |
| Postcondición                         | Si el actor es Profesor, se envía un SMS a cada alumno de la asignatura seleccionada o a todos sus alumnos si no ha escogido asignatura.<br>Si el actor es Jefe de Estudios o Director, se enviará un SMS a cada profesor del Centro. |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema obtiene de la Base de Datos las personas involucradas en el envío de SMS.<br>2. La aplicación realiza el envío del SMS de forma masiva.   |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

3.1.14. Diagramas de casos de uso para los listados de secretaría

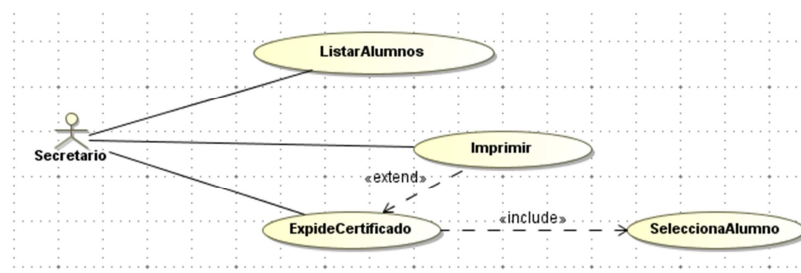


Figura 19 - Caso de uso listados de secretaría.

| Caso de uso <i>ListarAlumnos</i>      |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite consultar los alumnos que hay dados de alta en el sistema actualmente.<br>En caso del Jefe de Estudios y Director podrán filtrar por curso opcionalmente.<br>El Profesor debe especificar la asignatura.                             |
| Actores                               | Secretario, Profesor, Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaCurso</i> , <i>SeleccionaAsignatura</i> , <i>Imprimir</i> .   |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se debe haber mostrado un listado de alumnos según los parámetros indicados.   |
| Proceso normal principal              | 1. El sistema obtiene de la Base de Datos los alumnos dados de alta actualmente que cumplan las condiciones de los filtros en caso de que se especifiquen.<br>2. La aplicación muestra lo datos de los alumnos en forma de listado o grilla. |
| Alternativas de proceso y excepciones | 2.1 Existe la posibilidad de imprimir el listado.<br>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir</i> .  |

| Caso de uso <i>ExpideCertificado</i>  |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite generar un certificado académico.  |
| Actores                               | Secretario.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaAlumno, Imprimir.</i>   |
| Precondición                          | Se debe haber seleccionado un alumno y un curso.   |
| Postcondición                         | Se debe haber generado el contenido del certificado.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita que se seleccione un alumno.</li> <li>2. El sistema genera el certificado con datos obtenidos de la base de datos.</li> </ol>  |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de imprimir el certificado.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir.</i></li> </ol> </li> </ol> |

### 3.1.15. Diagramas de casos de uso para los listados docentes

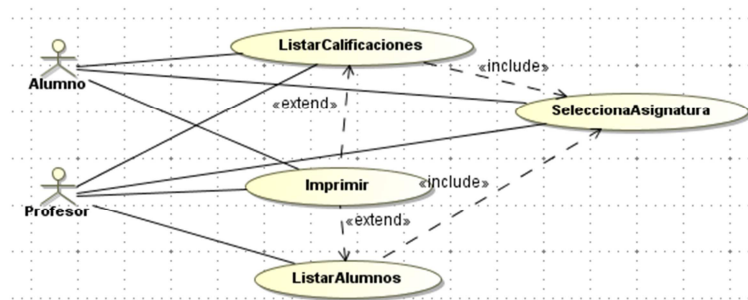


Figura 20 - Caso de uso de listados docentes.

| Caso de uso <i>ListarCalificaciones</i> |   |
|---|---|
| Funcionalidad                           | Permite consultar las calificaciones del alumno o alumnos de una clase.   |
| Actores                                 | Alumno, Profesor.   |
| Casos de uso relacionados               | <i>SeleccionaAsignatura, Imprimir.</i>  |
| Precondición                            | En el caso del profesor, se debe haber seleccionado una asignatura en la que imparte clase.   |
| Postcondición                           | <p>En el caso del profesor, se debe haber mostrado un listado con las calificaciones de los alumnos que participan en la asignatura solicitada.</p> <p>En el caso del alumno, se debe haber obtenido un listado con las calificaciones en cada asignatura del curso en el que está matriculado.</p> |
| Proceso normal principal                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene de la Base de Datos las calificaciones del alumno o alumnos, según corresponda.</li> <li>2. La aplicación muestra lo datos obtenidos en el paso anterior.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de imprimir las calificaciones.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir.</i></li> </ol> </li> </ol>  |

3.1.16. Diagramas de casos de uso para los listados de dirección

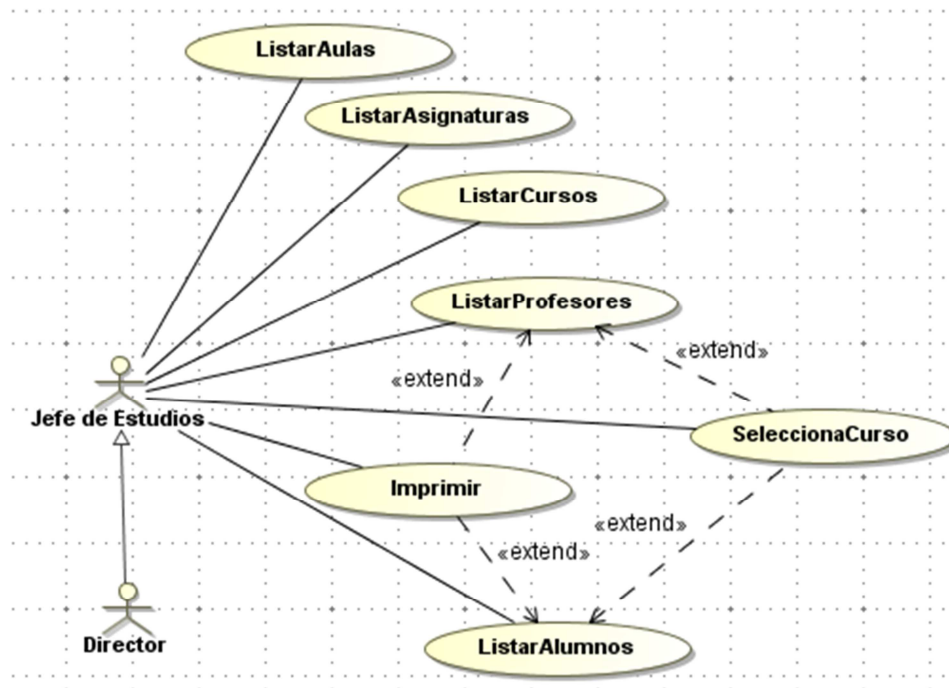


Figura 21 - Caso de uso de listados de dirección.

| Caso de uso <i>ListarProfesores</i>   |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite consultar los profesores que hay dados de alta en el sistema actualmente.   |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>SeleccionaCurso</i> , <i>Imprimir</i> .  |
| Precondición                          |   |
| Postcondición                         | Se debe haber mostrado un listado de profesores según los parámetros indicados.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene de la Base de Datos los profesores dados de alta actualmente que cumplan las condiciones de los filtros (por curso, opcionalmente) en caso de que se especifiquen.</li> <li>2. La aplicación muestra lo datos de los profesores en forma de listado o grilla.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de imprimir el listado.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir</i>.</li> </ol> </li> </ol>  |

| Caso de uso <i>ListarCursos</i>       |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite consultar los cursos que hay dados de alta en el sistema actualmente.   |
| Actores                               | Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>Imprimir.</i>  |
| Precondición                          |   |
| Postcondición                         | Se debe haber mostrado un listado de cursos existentes.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene de la Base de Datos los cursos existentes actualmente.</li> <li>2. La aplicación muestra lo datos de los cursos en forma de listado o grilla.</li> </ol>   |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Existe la posibilidad de imprimir los datos.               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir.</i></li> </ol> </li> </ol> |

| Caso de uso <i>ListarAulas</i>        |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite consultar las aulas que hay dadas de alta en el sistema actualmente.  |
| Actores                               | Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>Imprimir.</i>  |
| Precondición                          |   |
| Postcondición                         | Se debe haber mostrado un listado de aulas existentes.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene de la Base de Datos las aulas existentes actualmente.</li> <li>2. La aplicación muestra lo datos de las aulas en forma de listado o grilla.</li> </ol>     |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Existe la posibilidad de imprimir los datos.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir.</i></li> </ol> </li> </ol> |

| Caso de uso <i>ListarAsignaturas</i>  |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite consultar las asignaturas que hay dadas de alta en el sistema actualmente.  |
| Actores                               | Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>Imprimir.</i>  |
| Precondición                          |   |
| Postcondición                         | Se debe haber mostrado un listado de asignaturas existentes.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene de la Base de Datos las asignaturas existentes actualmente.</li> <li>2. La aplicación muestra lo datos de las asignaturas en forma de listado o grilla.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Existe la posibilidad de imprimir los datos.               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Se enlaza con el caso de uso <i>Imprimir.</i></li> </ol> </li> </ol>       |

### 3.1.17. Diagramas de casos de uso auxiliares

| Caso de uso <i>SeleccionaAlumno</i>   |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite seleccionar un alumno dentro de un conjunto de alumnos.   |
| Actores                               | Secretario, Profesor, Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>Evalúa, ExpideCertificado, MatriculaAlumno, DesmatriculaAlumno, AsignaAlumnoAula, RevocaAlumnoAula.</i>  |
| Precondición                          | Si el actor es Jefe de Estudios o Director, la elección se efectuará en el subconjunto de alumnos que no tienen aula asignada.  |
| Postcondición                         | Se debe haber seleccionado a un alumno.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene un conjunto de alumnos.</li> <li>2. La aplicación muestra el contenido del conjunto y permite la selección de uno de ellos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>SeleccionaAsignatura</i> |   |
|---|---|
| Funcionalidad                           | Permite seleccionar una asignatura dentro de un conjunto de asignaturas.  |
| Actores                                 | Alumno, Profesor, Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados               | <i>Evalúa, ListarAlumnos, ListarCalificaciones, EnvíaSMS, AsignaProfesorAsignatura, RevocaProfesorAsignatura.</i>   |
| Precondición                            |   |
| Postcondición                           | Se debe haber seleccionado una asignatura.  |
| Proceso normal principal                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene un conjunto de asignaturas.</li> <li>2. La aplicación muestra el contenido del conjunto y permite la selección de uno de ellos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones   |   |

| Caso de uso <i>SeleccionaAula</i>     |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite seleccionar un aula dentro de un conjunto de aulas.   |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>AsignaAlumnoAula, AsignaTutorAula, RevocaTutorAula.</i>  |
| Precondición                          |   |
| Postcondición                         | Se debe haber seleccionado un aula.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene un conjunto de aulas.</li> <li>2. La aplicación muestra el contenido del conjunto y permite la selección de uno de ellos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

| Caso de uso <i>SeleccionaCurso</i>    |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite seleccionar un curso dentro de un conjunto de cursos.  |
| Actores                               | Secretario, Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>ListarProfesores, ListarAlumnos, MatriculaAlumno, AsignaAlumnoAula.</i>   |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se debe haber seleccionado un curso.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene un conjunto de cursos.</li> <li>2. La aplicación muestra el contenido del conjunto y permite la selección de uno de ellos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>SeleccionaProfesor</i> |  |
|---------------------------------------|--|
| Funcionalidad                         | Permite seleccionar un profesor dentro de un conjunto de profesores.   |
| Actores                               | Jefe de Estudios, Director.  |
| Casos de uso relacionados             | <i>AsignaProfesorAsignatura, AsignaTutorAula.</i>  |
| Precondición                          |  |
| Postcondición                         | Se debe haber seleccionado un profesor.  |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene un conjunto de profesores.</li> <li>2. La aplicación muestra el contenido del conjunto y permite la selección de uno de ellos.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |  |

| Caso de uso <i>Imprimir</i>           |   |
|---------------------------------------|---|
| Funcionalidad                         | Permite imprimir documentos con formato PDF.  |
| Actores                               | Alumno, Secretario, Profesor, Jefe de Estudios, Director.   |
| Casos de uso relacionados             | <i>ExpideCertificado, ListarCalificaciones, ListarAlumnos, ListarProfesores.</i>  |
| Precondición                          | Debe existir un conjunto de datos en memoria con la información a imprimir.   |
| Postcondición                         | Se manda orden de impresión a la impresora con la información solicitada.   |
| Proceso normal principal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema obtiene de la memoria la información.</li> <li>2. La aplicación genera la orden de impresión.</li> </ol> |
| Alternativas de proceso y excepciones |   |

### 3.2. Paquetes de análisis y de servicio

A partir de los casos de uso se realiza una clasificación atendiendo al grado de dependencia de los mismos. Este conjunto de funcionalidades clasificadas permitirá gestionar de forma general y desde un punto de vista administrativo un centro de educación primaria.

Teniendo esto en cuenta, podemos definir a continuación los siguientes paquetes de análisis y de servicio:

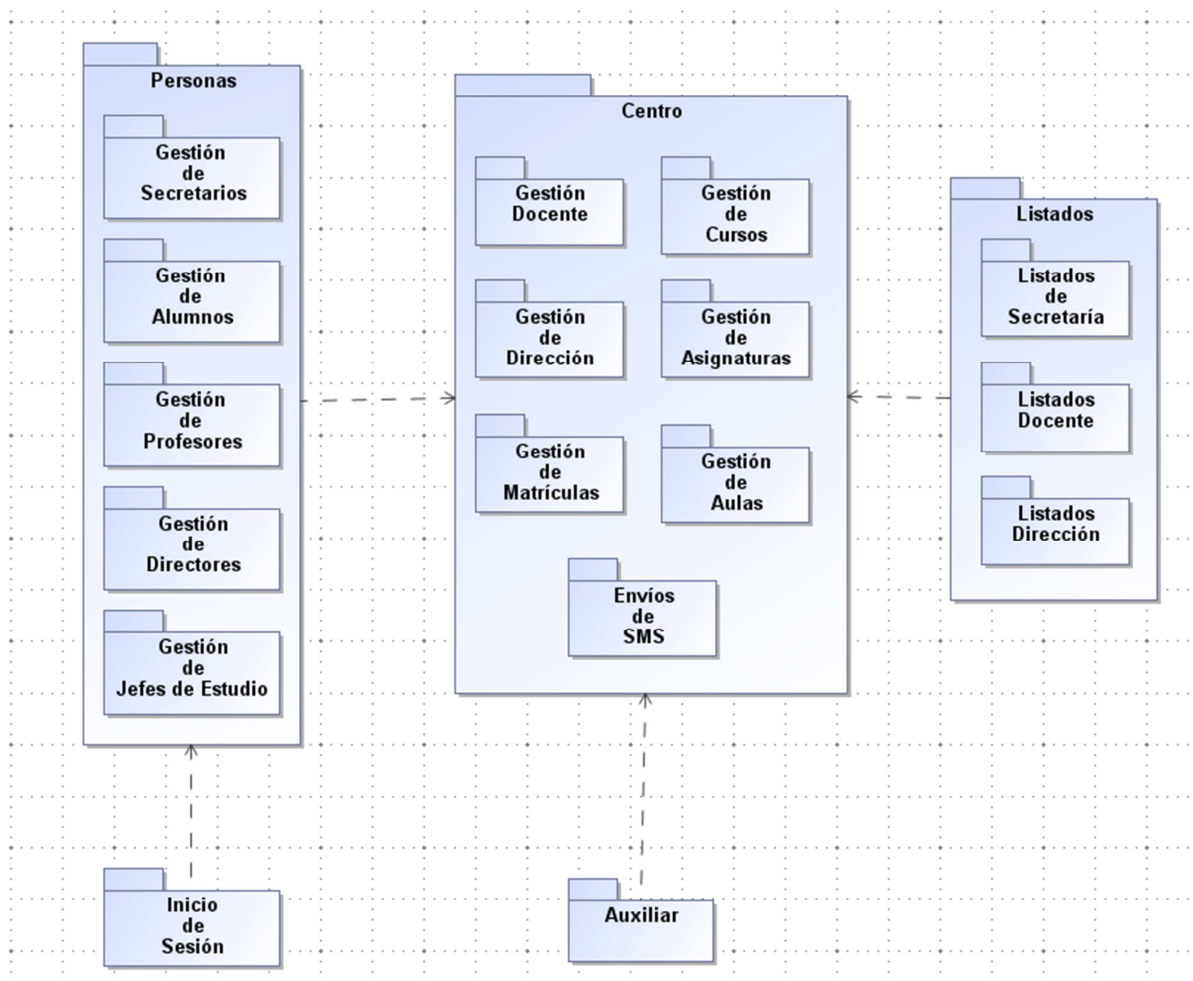


Figura 22 - Diagrama de paquetes.



## 4. Diseño

### 4.1. El diseño arquitectónico

#### 4.1.1. Arquitectura hardware

El escenario donde se utilizará la aplicación consiste en un edificio de varias plantas en el que se aprovecha la arquitectura hardware existente y que consistente en el siguiente modelo aproximado:

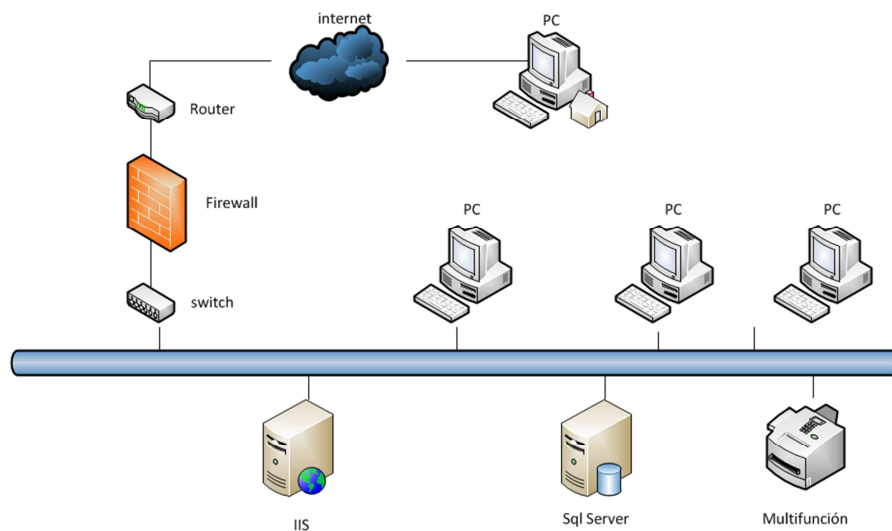


Figura 23 - Arquitectura hardware de la aplicación.

Los usuarios pueden acceder a la aplicación desde el propio Centro como desde sus domicilios a través de internet. El Centro dispone de terminales suficientes para alumnos y profesores en diferentes aulas y salas garantizándose en todo momento el acceso a la aplicación.

La aplicación estará alojada en un servidor web IIS (versión 7.0 recomendada) y además se precisa de un servidor Sql Server (versión 2008 R2 recomendada) que contendrá la base de datos del Centro. Es necesario que todos los equipos tengan instalado el .Net Framework 4.0. Por extensión, los servidores requerirán como sistema operativo preferentemente un Windows Server 2008.

La inversión económica a realizar para implantar el sistema propuesto es nulo pues, tal y como hemos comentado antes, se ha aprovechado al cien por cien la infraestructura existente en la actualidad lo cual es importante a tener en cuenta de cara a la valoración final del cliente.

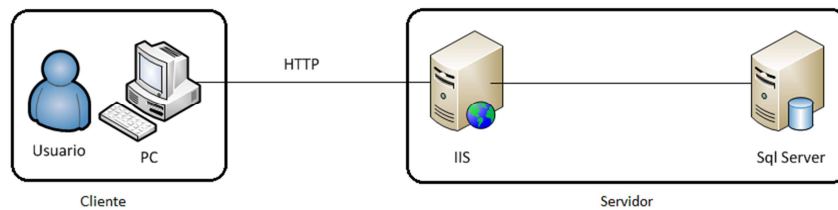


Figura 24 - Arquitectura Cliente - Servidor.

IIS proporciona el protocolo HTTP para facilitar la comunicación entre la aplicación alojada en la parte servidor y la aplicación cliente (normalmente Internet Explorer 8 o cualquier otro navegador web) utilizada por el usuario situado en la parte del cliente.

#### 4.1.2. Arquitectura software

El uso de patrones de diseño se considera una buena práctica de programación pues permiten recoger la experiencia de arquitectos de software para volverla a utilizar en casos similares.

En el proyecto vamos a utilizar un patrón de diseño de arquitectura de software denominado MVC (Modelo-Vista-Controlador) que está muy extendido en la actualidad y Microsoft está apostando fuertemente por él. Este patrón nos facilitará enormemente el mantenimiento futuro de nuestra solución, por este motivo esta arquitectura es muy usada en grandes sistemas a nivel empresarial.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento de las aplicaciones más efectivo y sencillo, facilita la reutilización de componentes, facilita el desarrollo de prototipos rápidos y los desarrollos suelen ser más escalables.

No obstante, el uso del patrón MVC también presenta una serie de inconvenientes que conviene tener presentes como el tener que ceñirnos a una estructura predefinida pudiéndose incrementar en algunas ocasiones la complejidad del sistema, una curva de aprendizaje mayor para los nuevos desarrolladores y la distribución de componentes obliga a mantener un mayor número de ficheros.

MVC sugiere la separación del software en tres estratos: Modelo, Vista y Controlador.



Figura 25 - Ciclo de vida MVC.

**Modelo:** Es la representación de la información que maneja la aplicación. El modelo en sí son los datos puros que puestos en contexto del sistema proveen de información al usuario o a la aplicación misma.

**Vista:** Es la representación del modelo en forma gráfica disponible para la interacción con el usuario. En el caso de una aplicación Web, la “vista” es una página HTML con contenido dinámico sobre el cual el usuario puede realizar operaciones.

**Controlador:** Es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando el Modelo en caso de ser necesario.

En el ciclo de vida MVC interactúan estas tres capas y el usuario de la forma que se indica el diagrama de la figura 3.1.2.

Para la capa de acceso a datos nos ayudaremos de *ADO.NET Entity Framework 4* proporciona una plataforma para la programación con datos que eleva el nivel de abstracción del nivel lógico relacional al nivel conceptual. Al permitir a los programadores trabajar con datos en un nivel de abstracción superior, Entity Framework admite código que es independiente de cualquier motor de almacenamiento de datos o esquema relacional determinados.

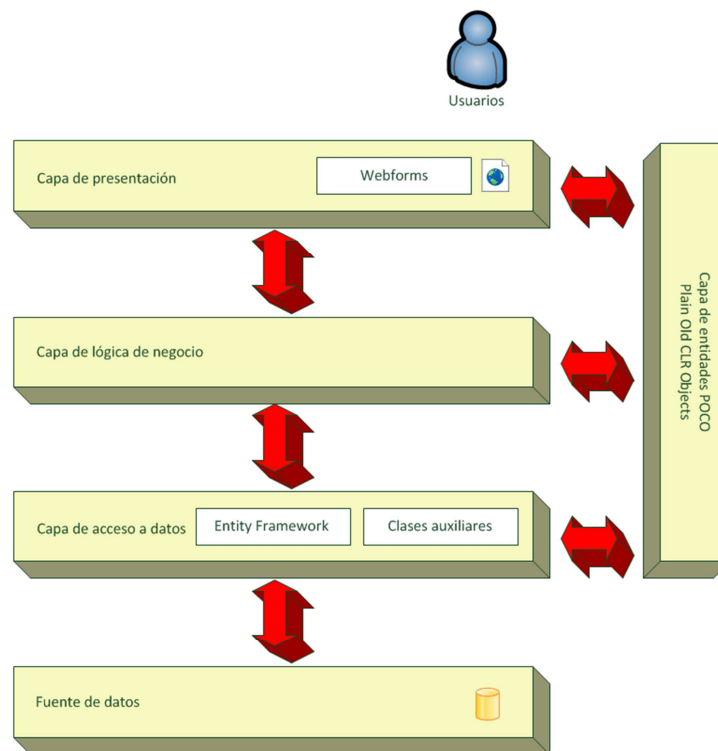


Figura 26 - Arquitectura software de la aplicación.

Teniendo esto en cuenta, el diseño arquitectónico software de la aplicación contendrá las tres capas mencionadas y una cuarta capa necesaria para poder reutilizar nuestros objetos de la lógica de negocios en cualquiera de las capas ya que estos serán objetos planos sin referencia alguna a Entity Framework. Las clases englobadas en esta capa se llaman clases POCO (Plain Old CLR Object). Solo hacer mención de que para generar las clases POCO emplearemos una plantilla ya definida y publicada por Microsoft que nos permitirá obtenerlas de forma sencilla a partir del modelo.

La división de la aplicación en subsistemas facilita la independencia de componentes y por tanto, lo hace más escalable (ver Figura 2.1 - Diagrama de paquetes).

#### 4.1.3. Diagrama de clases del diseño

A continuación se puede visualizar el diseño del modelo de datos. Se ha optado por separar los modelos en la implementación de forma que por un lado tenemos el modelo de entidades general de la aplicación y por el otro el modelo de entidades específico de la autenticación de usuarios. De esta forma conseguimos aislar ambos conceptos haciéndolos totalmente independientes. Por ejemplo, un profesor es una persona pero también es un usuario del sistema. Podremos referirnos a esta entidad desde la perspectiva que deseemos, bien como usuario o bien como profesor.

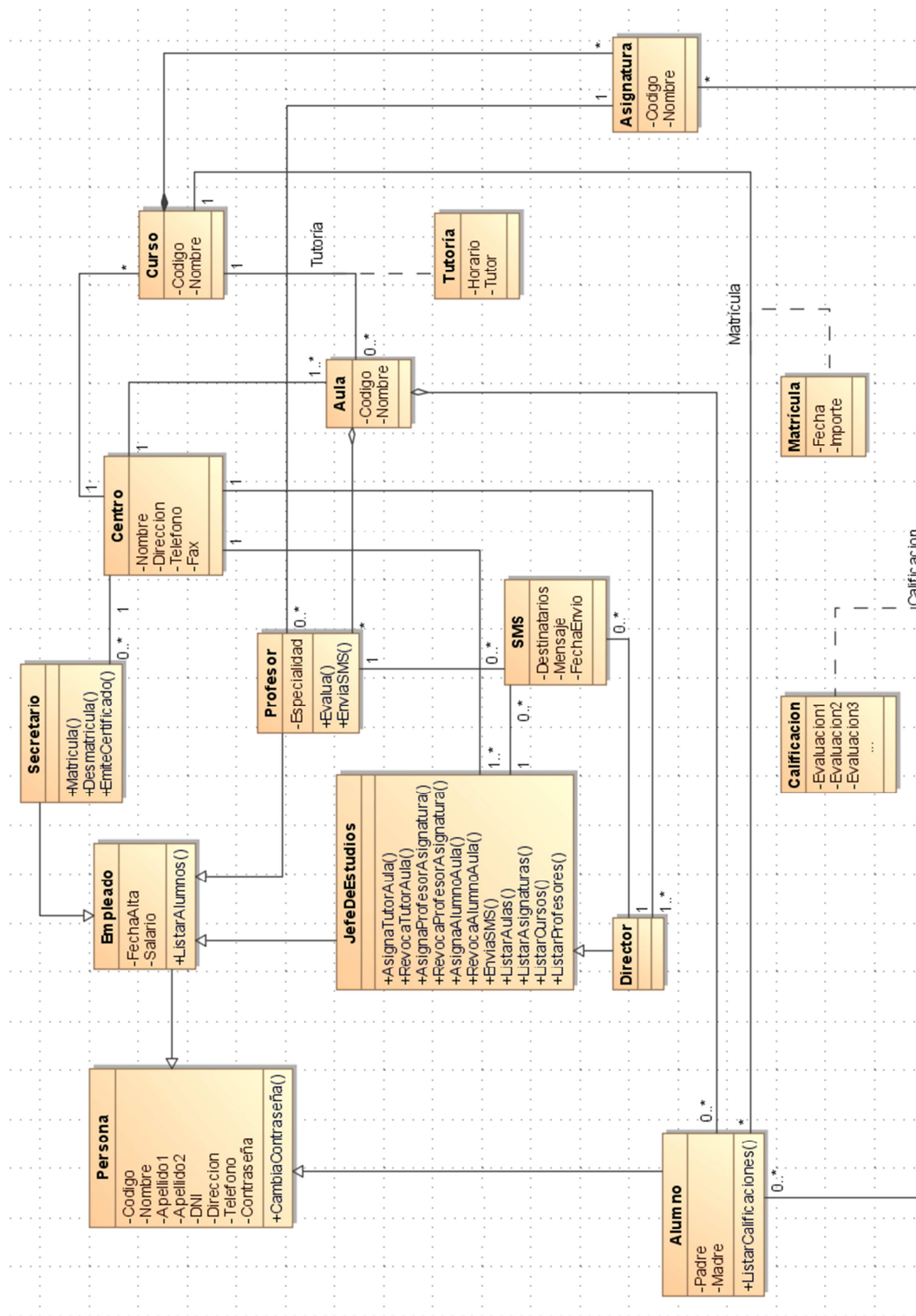


Figura 27 - Diagrama de clases del modelo (vista diseño)

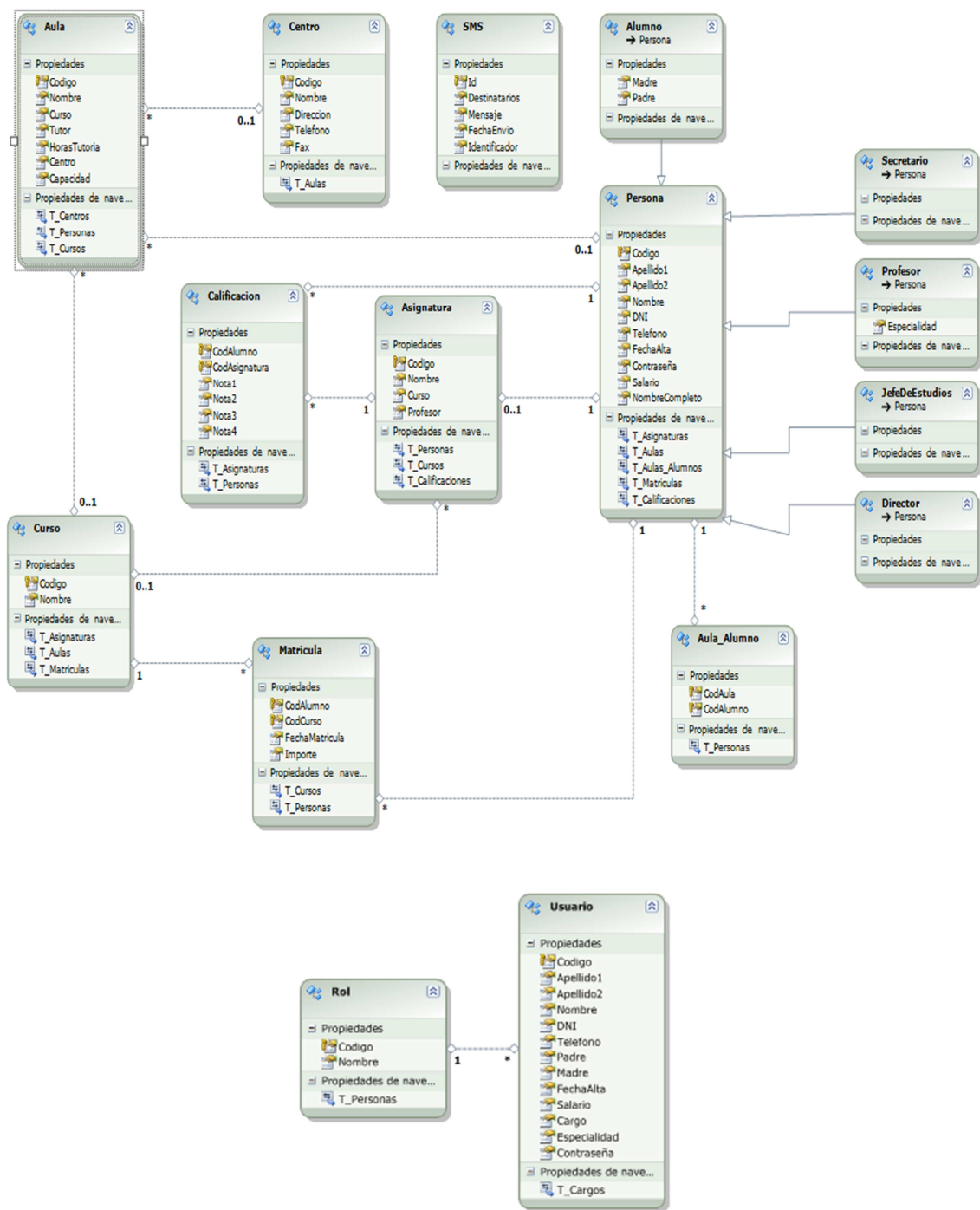


Figura 28 - Diagrama de clases del modelo (vista EntityFramework)

## 4.2. El diseño de la persistencia

El proceso de diseño de la persistencia consiste principalmente en dos etapas.

La primera etapa corresponde al diseño conceptual donde se obtendrá una estructura de la información independiente del sistema gestor de datos. Por ello, podremos centrarnos en la estructura de la información sin fijarnos en otras cuestiones tecnológicas específicas. El diagrama obtenido en esta etapa se denomina modelo entidad-relación (E/R).

En la segunda etapa del diseño de la persistencia nos encontramos con el diseño lógico que consiste en generar un modelo que se adapte a la tecnología específica que pretendamos utilizar (que en nuestro caso será SQL Server 2008 R2) partiendo del modelo ER obtenido en el paso anterior.

### 4.2.1. Diseño conceptual - Diagrama del modelo E/R

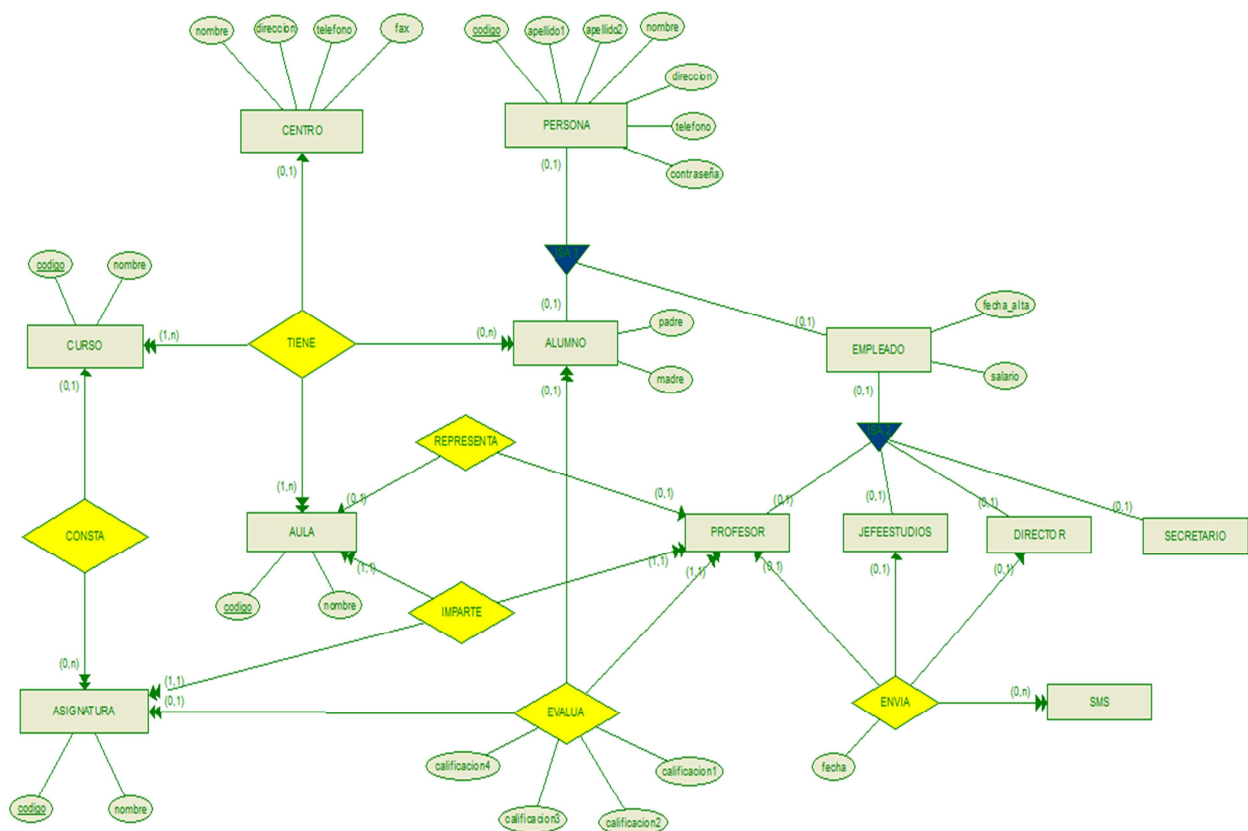


Figura 29 - Diagrama del modelo E/R.

### 4.2.2. Diseño lógico – Diagrama del modelo lógico

Una vez normalizado el diagrama del modelo E/R del apartado anterior podemos empezar a diseñar el modelo lógico cuyo resultado es el diagrama siguiente:

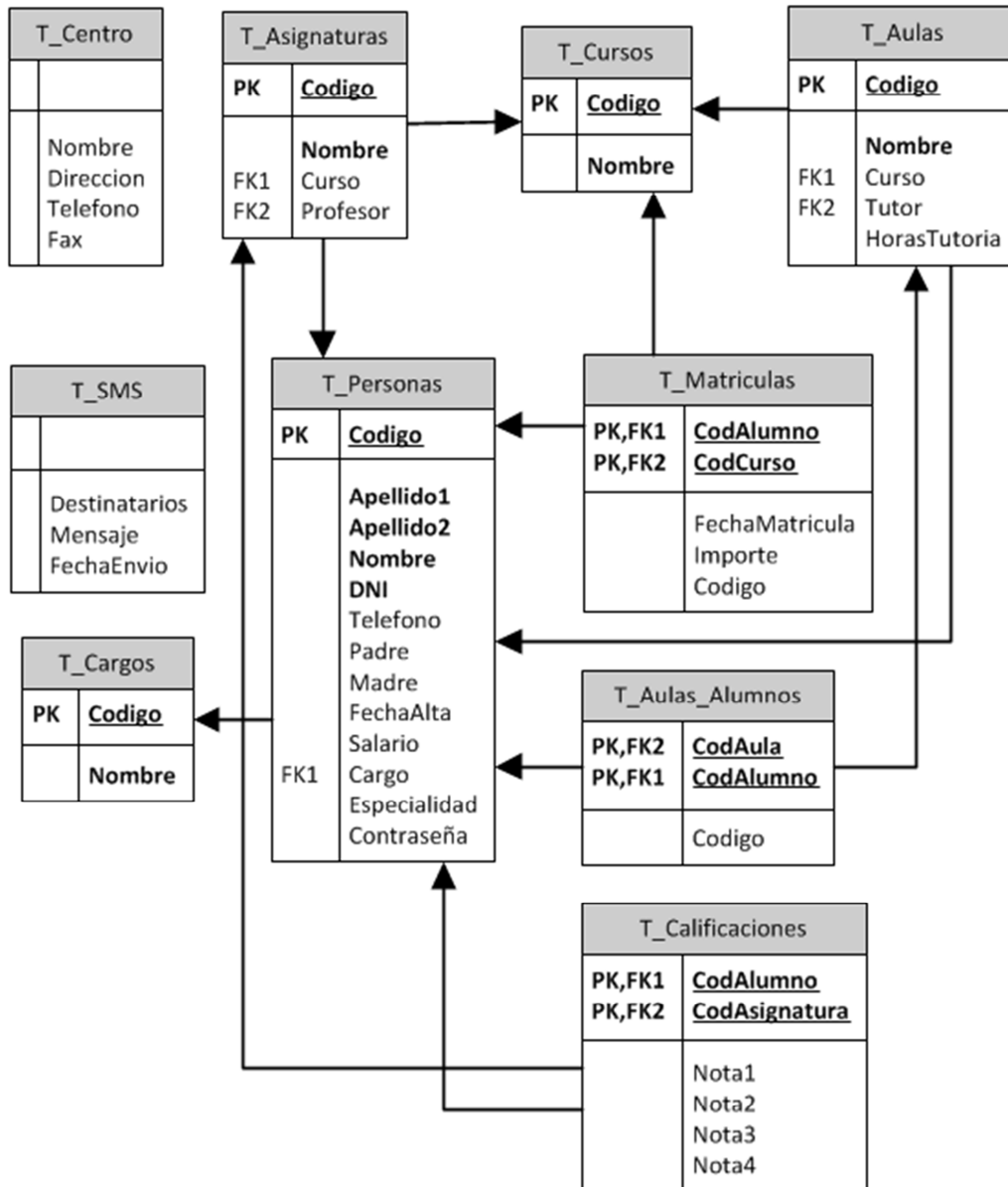


Figura 30 - Diagrama del modelo lógico.



### 4.2.3. Diseño Físico – Diagrama del modelo físico

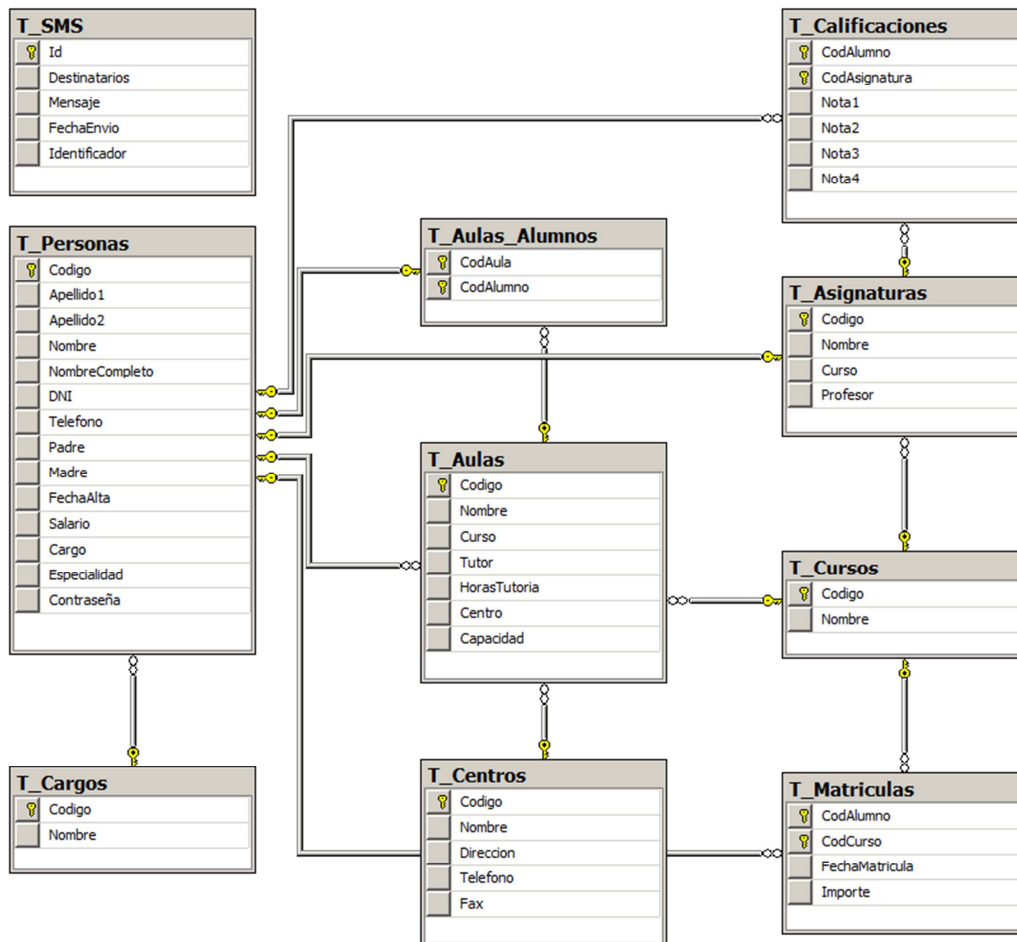


Figura 31 - Diagrama del modelo físico.

### 4.3. El diseño de la interfaz de usuario

Se llega a la conclusión de que no es preciso un diseño exhaustivo de la interfaz de usuario pues la aplicación no presenta casos excepcionales y los casos expuestos durante en análisis constituyen por si mismos una buena aproximación al diseño real.

Para tener una idea del diseño, a continuación se muestran los diseños de algunas de las principales pantallas de la interfaz de usuario. Algunas de las cuales se diseñaron para que las puedan utilizar usuarios con perfiles diferentes.



Figura 32 - Diseño de pantalla del proceso de autenticación.



Figura 33 - Diseño de pantalla de Mantenimiento de Alumnos.

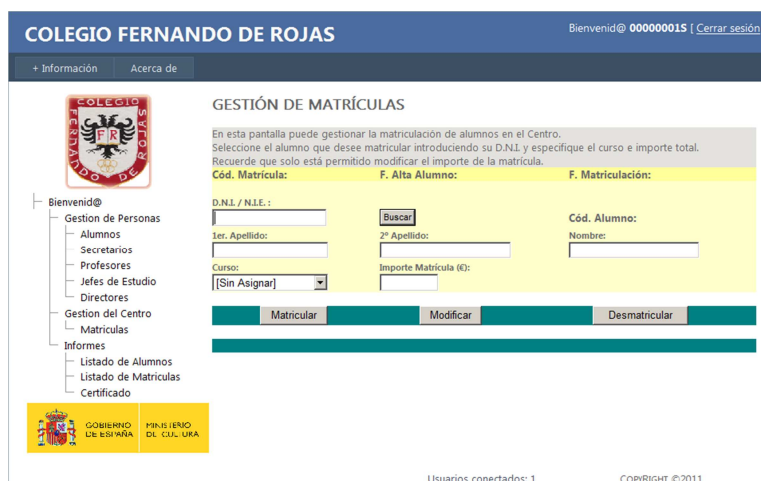


Figura 34 - Diseño de pantalla de Gestión de Matrículas.



Figura 35 - Diseño de pantalla de Listados de Alumnos.



Figura 36 - Diseño de pantalla de Consulta de Calificaciones del alumno.



Figura 37 - Diseño de pantalla de A cerca de.



Figura 38 - Diseño de pantalla de Gestión de Aulas.



Figura 39 - Diseño de pantalla de bienvenida / despedida.

---

## 5. Conclusiones

Mis conclusiones a cerca del proyecto son muy positivas. El hecho de enfrentarme por primera vez a ASP.NET ha sido lo que más me ha motivado a pesar del estrés que puede producir el tener que llegar a cumplir los periodos de entrega establecidos.

He aprendido bastante, no solo de ASP.NET sino de otras tecnologías como EntityFramework 4 procurando no limitarme exclusivamente a su uso sino complicarlo algo más utilizando clases POCO y herencia de entidades. Realmente me ha sorprendido gratamente y, por lo que podido averiguar, ha mejorado bastante respecto a sus versiones predecesoras.

La realización del proyecto me abre las puertas para profundizar en otras tecnologías web como ASP.NET MVC 3, incluso Silverlight o el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles utilizando .NET Compact Framework.

La fase de implementación ocupa aproximadamente un tercio del tiempo total. Esta característica me hace echar en falta el disponer de más tiempo para la misma no porque sea estrictamente necesario sino por el hecho de que realmente en esta fase es donde se ponen en práctica los conocimientos siguiendo las pautas del diseño y es sin lugar a dudas lo que más he disfrutado.

Por todos estos motivos, doy por conseguidos todos los objetivos (principales y secundarios) marcados al comienzo del proyecto.

## 6. Líneas de desarrollo futuro

Las líneas de desarrollo futuro para este proyecto podrían ir dirigidas en dos direcciones.

En un extremo, se podría mejorar muchísimo lo ya existente. Por ejemplo, la interfaz gráfica, o por qué no, aprovechándonos del desarrollo por capas, sustituir la capa de presentación por otra más actual desarrollada en Silverlight que potencie el apartado gráfico.

También se podrían incluir nuevas funcionalidades como un tablón del tutor, posibilidad de consultar libros electrónicos on-line, horarios de clase, gestión de cuadro de horarios de profesores a realizar por el jefe de estudios, agenda de reuniones de los directores, etc.

En el otro extremo, se pueden integrar en la aplicación otras tecnologías de Microsoft. Por plantear algunos ejemplos: dotarla de espacios colaborativos con Microsoft Sharepoint Portal Server 2010, dotarla de servicios de correo electrónico con Microsoft Exchange Server o facilitar la integración con cualquier otra aplicación existente utilizando Microsoft Biztalk Server 2010. En definitiva, utilizando los recursos que nos brindan el conjunto de servidores que ha creado Microsoft en torno a la plataforma .NET, las posibilidades son casi infinitas.

## 7. Glosario

A continuación se presenta el glosario del modelo de negocio:

**.NET:** Nuevo proyecto de Microsoft para crear una plataforma de desarrollo de software.

**AJAX:** JavaScript asíncrono y XML (en inglés: Asynchronous JavaScript + XML) es la unión de diferentes tecnologías web para conseguir actualizar contenidos sin necesidad de volver a cargar la página.

**Alumno:** Alumno perteneciente al Centro.

**Asignatura:** Materia que forma parte de un curso según el plan académico.

**Aula:** Sala donde se celebran las clases en los centros docentes.

**C#:** Lenguaje de programación muy similar a Java pero perteneciente a la plataforma .NET

**Calificación:** Puntuación obtenida en un examen o cualquier otro tipo de prueba.

**Centro:** Centro de Estudios Primarios (C.E.P.)

**Curso:** Tiempo señalado en cada año para asistir a oír las lecciones.

**Director:** Persona a cuyo cargo está la dirección del Centro.

**IIS:** Acrónimo de Internet Information Server. Es el servidor web.

**Jefe de estudios:** Persona que coordina todas las actividades de orientación y complementarias de alumnos y profesores.

**Matrícula:** Documento que relaciona a un alumno con un curso en un año escolar determinado.

**Modelo E/R:** Concepto de modelado orientado a Bases de Datos relacionales mediante el cual es posible visualizar los objetos que pertenecen a la base de datos como entidades, las cuales tienen asociados unos atributos y se vinculan unas con otras mediante relaciones.

**Profesor:** Persona que ejerce o enseña una ciencia o arte.

**SQL:** Acrónimo de Structured Query Language. Se trata de un lenguaje estándar de comunicación con bases de datos.

**SQL Server:** Gestor de base de datos comercializado por Microsoft.

**Visual Studio:** Herramienta comercial de desarrollo de software de Microsoft. Permite el desarrollo en diferentes lenguajes y dispositivos.

**Tutor:** Persona encargada de orientar a los alumnos de un curso.

**Tutoría:** Cargo de tutor.

## 8. Bibliografía

**KLEIN, Scott.** *Pro EntityFramework 4.0.The future of data Access in .NET programming.* EE.UU.: Apress, 2010. 281 páginas. ISBN: 978-1-59059-990-7

**SCHILDT, Herbert.** *C# 4.0: The complete reference.* EE.UU.: McGraw-Hill, 2010. 976 páginas. ISBN: 978-0-07-174117-0

**ESPOSITO, Dino.** *Programming Microsoft ASP.NET 4.* EE.UU: Microsoft Press, 2011. 965 páginas. ISBN: 978-0-7356-4338-3

**WENZ, Christian.** *Programming ASP.NET AJAX.* EE.UU.: O'Reilly, 2007. 475 páginas. ISBN: 978-0-596-51424-2

## 9. Anexo I: ¿Qué es .NET?

.NET es la nueva plataforma de desarrollo que fue lanzada al mercado en el año 2002 por Microsoft. La visión que mueve a Microsoft en su iniciativa .NET es proveer a los usuarios, acceso a su información, archivos y programas en todo momento, en cualquier lugar y en todo dispositivo. Estos usuarios, no necesitan saber dónde está esa información, archivos o programas; Ni siquiera saber cómo llega a ellos, solo deben pedirla y recibirla sin problemas ni retrasos. Podríamos dividir el entorno .NET en las siguientes partes:

- .NET Framework, que es el entorno de trabajo de la plataforma .NET y que la engloba completamente, es decir, toda la plataforma .NET forma parte de .NET Framework. En la actualidad existen varias versiones en las cuales ha habido mejoras sustanciales en cada una de ellas pero manteniéndose la arquitectura, actualmente estamos en la versión 4.0.
- Lenguajes .NET. Destacan C# y VB.NET y J#, aunque existen bastantes más lenguajes.
- El Common Language Runtime CLR, que es el motor de ejecución común a todos los lenguajes .NET. Se asemeja a una máquina virtual. Es el corazón de la plataforma.
- MSIL, Microsoft Intermedial language, es el lenguaje intermedio al que compilan las aplicaciones (Asemblies) .NET. Este lenguaje intermedio es interpretado por el CLR en tiempo de ejecución.
- CLS, common Language Specification, que engloban las pautas que deben cumplir los lenguajes .NET. Es una característica la que va a permitir a otras compañías producir lenguajes compatibles con .NET.
- ADO.NET, es la nueva interfaz de bases de datos. No se trata de una evolución de ADO, sino que se trata de una interfaz completamente nueva.
- ASP.NET, es la nueva tecnología para páginas web dinámicas completamente integrada dentro del entorno .NET. Representa una auténtica revolución en el desarrollo Web (Internet e Intranet).
- Biblioteca de clases .NET, es el conjunto de clases base que componen el .NET Framework y que nos permiten realizar casi cualquier tarea de una manera fácil y rápida.

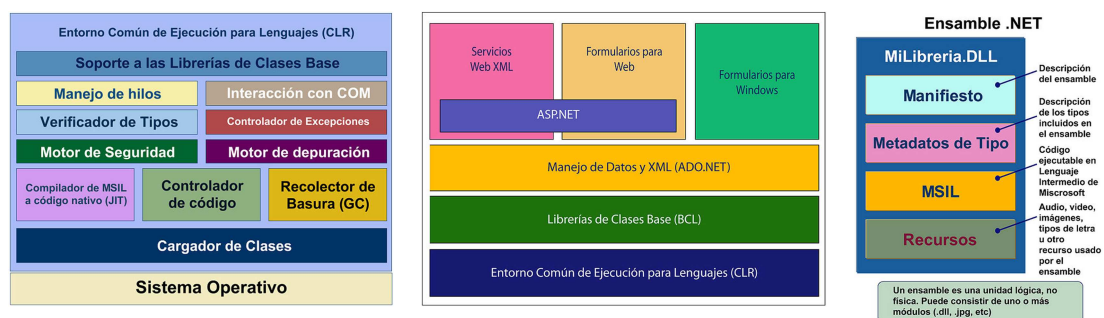


Figura 40 – Estructura interna del CLR / Biblioteca de Clases .NET / Ensamblado .NET



## 10. Anexo II: Envíos de SMS

Para poder realizar los envíos de SMS es necesario escoger un proveedor que nos ofrezca el servicio.

El servicio de envío de SMS es un servicio usualmente de pago. El funcionamiento es el siguiente: Disponemos de una cuenta en modalidad prepago con un saldo asociado. A medida que se van enviando mensajes el saldo va disminuyendo. Cuando el saldo está a punto de agotarse en proveedor suele avisar para que renovemos y de esa forma el servicio siempre permanecerá activo.

Pude averiguar que desde hace aproximadamente un año existe un proveedor que ofrece este servicio de forma totalmente gratuita. Por tal motivo, decidí incorporarlo al proyecto. No obstante, he de decir que ante una aplicación destinada al uso profesional, es altamente recomendable escoger un proveedor de pago que nos de ciertas garantías.

El proveedor escogido finalmente es Zeep Mobile (<http://www.zeepmobile.com/>). La gratuidad del servicio viene condicionada a una limitación en el número de caracteres que podremos enviar en cada mensaje. Si deseamos disponer del total de caracteres permitido en un SMS, tendremos que abonar una cuota mensual de 10\$ USA aproximadamente.

El servicio permite tanto el envío como la recepción de SMS aunque este último no lo necesitamos para nuestro cometido. Para ello, se nos obliga a que la aplicación web esté alojada en un servidor de hosting y accesible desde internet. Aquí se presenta otro inconveniente ya que necesitamos uno que permita ASP.NET 4, AJAX y SqlServer 2008 y además que sea gratuito.

Zeep Mobile nos facilitará una API gratuita que mediante su uso dotará a nuestra aplicación del servicio de envío de SMS, tal y como necesitamos. Desde un punto de vista técnico se emplea la tecnología REST (envío de XML mediante el protocolo HTTP) de forma que el flujo de datos que se origina al enviar un SMS a otro usuario de nuestra aplicación sería el siguiente:



Figura 41 - Flujo de datos envío de SMS

Por supuesto, al tratarse de una tecnología basada en REST es válida para cualquier lenguaje web, desde ASP.Net hasta Silverlight, pasando por PHP e incluso HTML plano.

La aplicación web desarrollada en este proyecto no tiene activado actualmente el servicio de envíos de SMS's aunque está preparada para ello (ver clase "sms.cs") en la solución.

Fuente: <http://geeks.ms/blogs/mllopis/archive/2008/08/30/zeep-mobile-api-para-env-237-o-de-sms-gratuitos.aspx>