



TFC

INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MEMORIA

Consultor: Juan José Cuadrado Gallego

Alumno: Sergio Herminio Zacarés Pérez

ÍNDICE

<i>Contenido</i>	<i>Pag.</i>
1. <i>DEFINICIÓN DEL PROYECTO</i>	4
2. <i>ESTUDIO DE LAS TAREAS A REALIZAR DURANTE EL PROYECTO</i>	5
3. <i>ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO</i>	6
4. <i>DIAGRAMA DE GANTT</i>	7
5. <i>CONTEXTO DEL SOFTWARE</i>	9
5.1 <i>MODELO DEL DOMINIO</i>	9
5.2 <i>MODELO DE NEGOCIO</i>	10
6. <i>GLOSARIO DEL MODELO DE NEGOCIO</i>	11
7. <i>IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES</i>	12
8. <i>RECOPIACIÓN DE LOS GUIONES</i>	12
9. <i>DOCUMENTACIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO</i>	13
10. <i>DIAGRAMA DE CASOS DE USO</i>	22
11. <i>REQUISITOS DE LA INTERFAZ DE USUARIO</i>	23
12. <i>REQUISITOS DE USABILIDAD</i>	24
13. <i>DIAGRAMA DE CLASES</i>	25
14. <i>DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD</i>	26
14.1 <i>ALTA, BAJA Y MODIFICACIÓN DE PROFESORES</i>	26
14.2 <i>ALTA, BAJA Y MODIFICACIÓN DE VEHÍCULOS</i>	26
14.3 <i>ALTA, BAJA Y MODIFICACIÓN DE ALUMNOS</i>	27
14.4 <i>ESTABLECIMIENTO Y MODIFICACIÓN DE PRÁCTICAS</i>	27
14.5 <i>ANOTACIÓN Y CONSULTAS DE ABONOS</i>	28
14.6 <i>CONEXIÓN A LA APLICACIÓN: LOGIN</i>	28

15. DIAGRAMA DE ESTADO	29
16. DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN.....	30
16.1 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Alta profesor	30
16.2 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Alta vehículo.....	31
16.3 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Alta alumno	32
16.4 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Modificación profesor	33
16.5 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Modificación vehículo	34
16.6 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Modificación alumno.....	35
16.7 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Eliminación profesor.....	36
16.8 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Eliminación vehículo.....	38
16.9 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Eliminación alumno	40
16.10 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Establecer práctica	42
16.11 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Modificación práctica.....	43
16.12 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Anotación abonos	44
16.13 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Consulta abonos	45
16.14 SECUENCIA Y COLABORACIÓN .- Login	46
17. DISEÑO DE LA PERSISTENCIA	47
17.1 Diseño conceptual: el modelo ER.....	47
17.2 Diseño lógico: la transformación del modelo ER al modelo relacional.....	48
18. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO.....	50
18.1 Ventana Principal y Conexión .- Login.....	50
18.2 Ventanas de los Menús de la aplicación.....	51
18.3 Ventanas de altas de profesores, vehículos y alumnos.....	52
18.4 Ventanas de modificación de profesores, vehículos y alumnos	53
18.5 Ventanas de consultas de profesores, vehículos y alumnos	54
18.6 Ventanas de establecimiento, modificación y consulta de prácticas	55
18.7 Ventanas de anotación y consulta de abonos	56
19. ANEXO 1. Índice de figuras	57
20. BIBLIOGRAFÍA	60

I. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Lo que se pretende con este proyecto es crear toda la documentación necesaria, en cuanto al análisis y diseño, de una aplicación para la gestión de una autoescuela.

La documentación generada al final de este trabajo fin de carrera servirá de punto de partida para el programador de la aplicación, el cual deberá consultarla y le proporcionará toda la información necesaria para la buena consecución de la aplicación final.

Esta documentación también le será útil al programador, tanto para aumentar la calidad de la aplicación como para un mantenimiento posterior de la aplicación.

La aplicación Software que se creará deberá poder realizar las siguientes funciones que facilitará el trabajo del empleado o empleados dedicados a la gestión de la autoescuela:

- Alta en la aplicación de los profesores de la autoescuela.
- Alta de los alumnos en la aplicación.
- Alta, baja, consulta y modificación de los distintos vehículos disponibles para las prácticas de los alumnos.
- Consulta y modificación de los datos de profesores y alumnos.
- Control de los horarios de las clases prácticas de cada profesor y cada alumno.
- Control de la disponibilidad de los diferentes vehículos para las prácticas.
- Control de los pagos realizados por cada uno de los alumnos de la autoescuela.

2. ESTUDIO DE LAS TAREAS A REALIZAR DURANTE EL PROYECTO

A continuación, en la figura 1. se detallan todas las tareas que se van a realizar para la elaboración del trabajo fin de carrera.

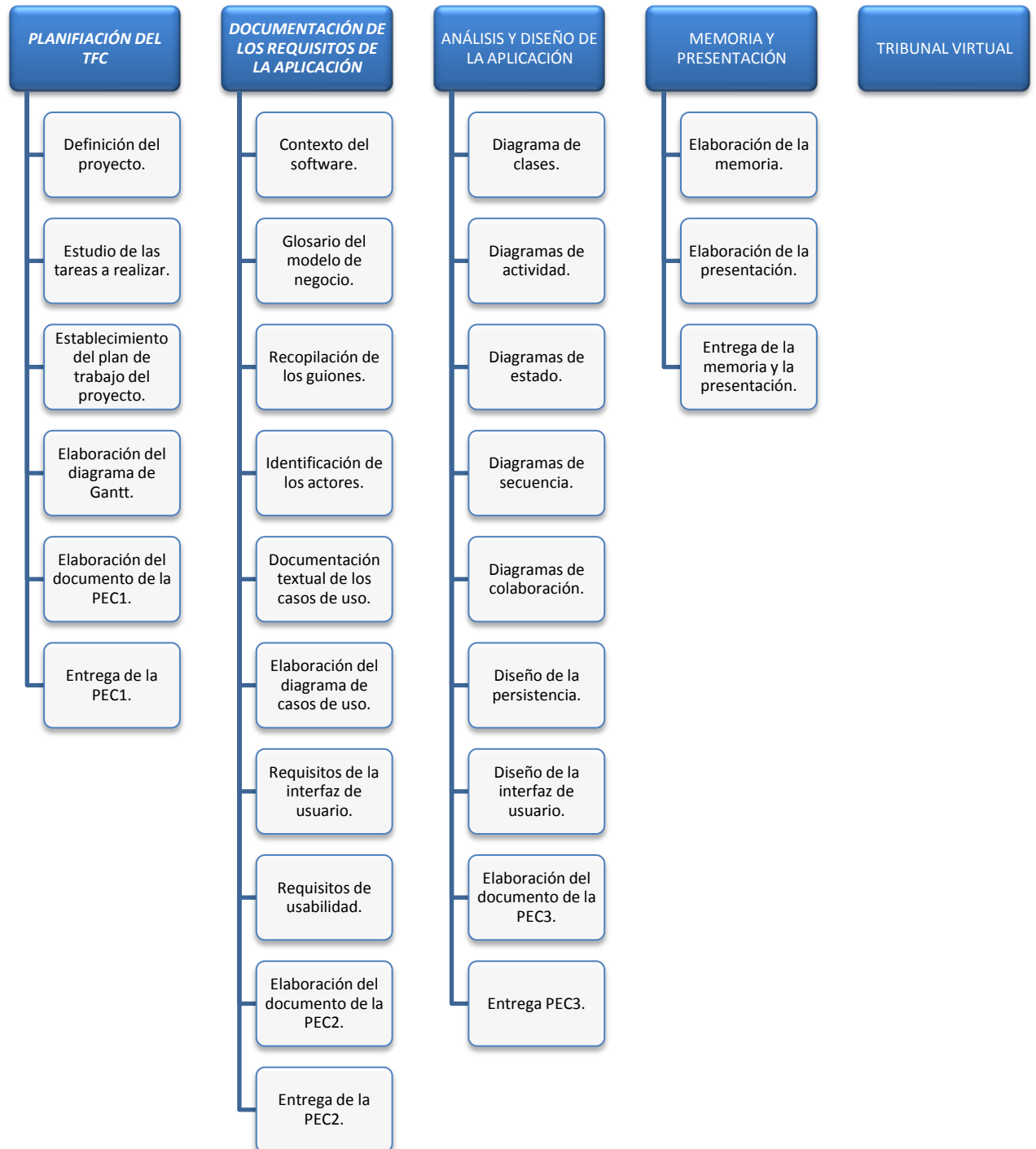


Figura 1.

3. ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO

Seguidamente se detallan las fechas de inicio y de fin de cada una de las tareas que se van a desarrollar durante la elaboración del proyecto (figura 2).

Se ha tenido en cuenta, a la hora de establecer las fechas, los fines de semana y los festivos por lo que puede ser que tareas que deberían durar un corto periodo de tiempo aparezcan con un periodo algo más amplio.

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
PLANIFICACIÓN DEL TFC	21/09/10	7/10/10
Definición del proyecto.	21/09/10	24/09/10
Estudio de las tareas a realizar.	24/09/10	28/09/10
Establecimiento del Plan de Trabajo.	28/09/10	30/09/10
Elaboración del Diagrama de Gantt.	30/09/10	1/10/10
Elaboración del documento de la PEC1.	1/10/10	6/10/10
Entrega de la PEC1.	6/10/10	7/10/10
DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS	7/10/10	11/11/10
Contexto del software.	7/10/10	13/10/10
Glosario del modelo de negocio.	13/10/10	15/10/10
Recopilación de los guiones.	15/10/10	21/10/10
Identificación de los actores.	21/10/10	22/10/10
Documentación textual de los casos de uso.	22/10/10	28/10/10
Elaboración del diagrama de casos de uso.	28/10/10	2/11/10
Requisitos de la interfaz de usuario.	2/11/10	3/11/10
Requisitos de usabilidad.	3/11/10	5/11/10
Elaboración de documento de la PEC2.	5/11/10	10/11/10
Entrega de la PEC2.	10/11/10	11/11/10
ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN	11/11/10	16/12/10
Diagrama de objetos.	11/11/10	12/11/10
Diagrama de clases.	12/11/10	18/11/10
Diagrama de actividad.	18/11/10	25/11/10
Diagrama de estado.	25/11/10	30/11/10
Diagrama de secuencia.	30/11/10	2/12/10
Diagrama de colaboración.	2/12/10	7/12/10
Diseño de la persistencia	7/12/10	10/12/10
Diseño de la interfaz de usuario.	10/12/10	14/12/10
Elaboración del documento de la PEC3.	14/12/10	15/12/10
Entrega de la PEC3	15/12/10	16/12/10
MEMORIA Y PRESENTACIÓN	16/12/10	6/01/11
Elaboración de la memoria.	16/12/10	29/12/10
Elaboración de la presentación.	29/12/10	5/01/11
Entrega de la memoria y la presentación.	5/01/11	6/01/11
TRIBUNAL VIRTUAL	24/01/11	29/01/11

Figura 2.

4. DIAGRAMA DE GANTT

Por último, se presenta el diagrama de Gantt. Para una mejor visualización del diagrama, se expone por partes (figura 3) y finalmente se representa en su totalidad (figura 4).

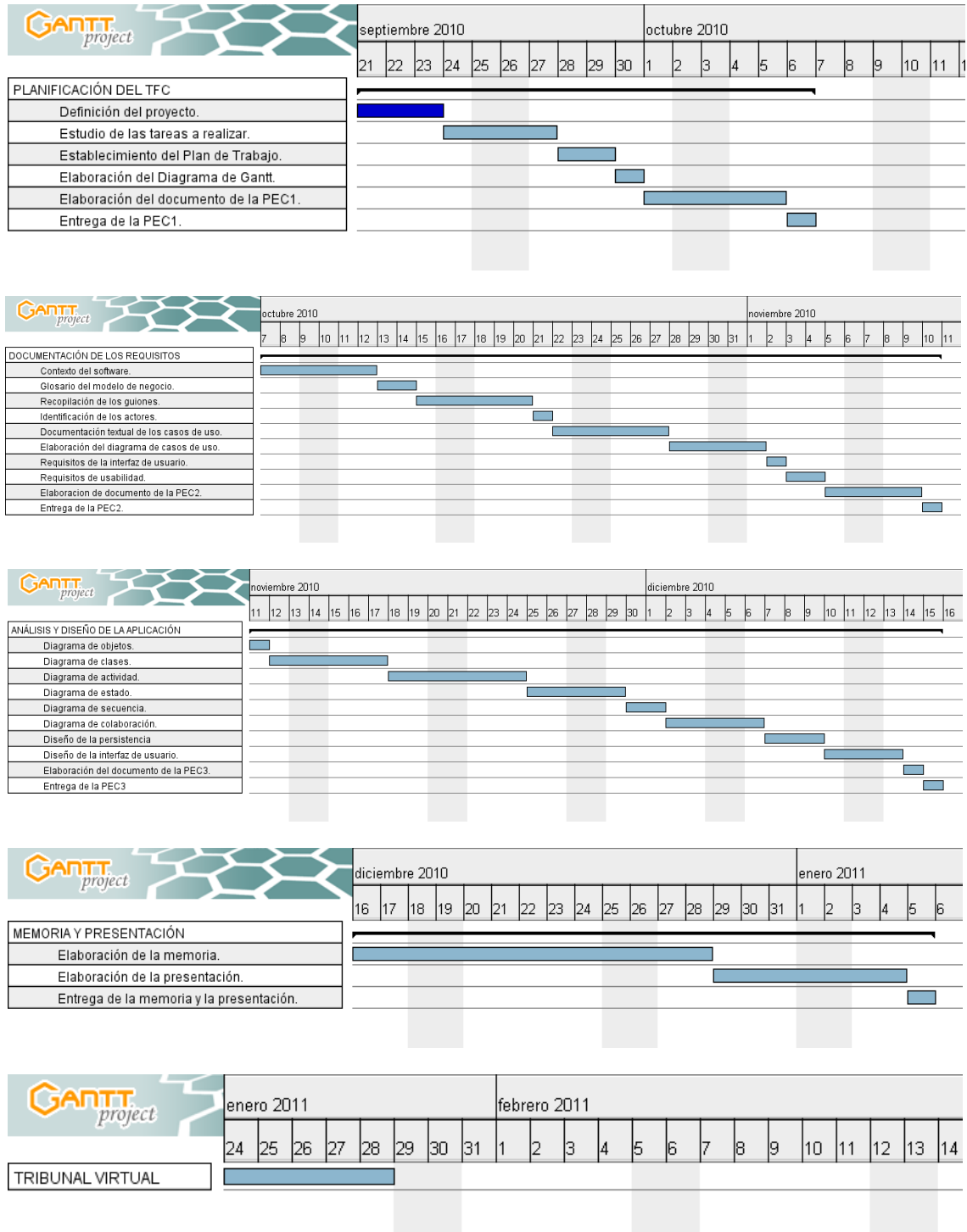


Figura 3.

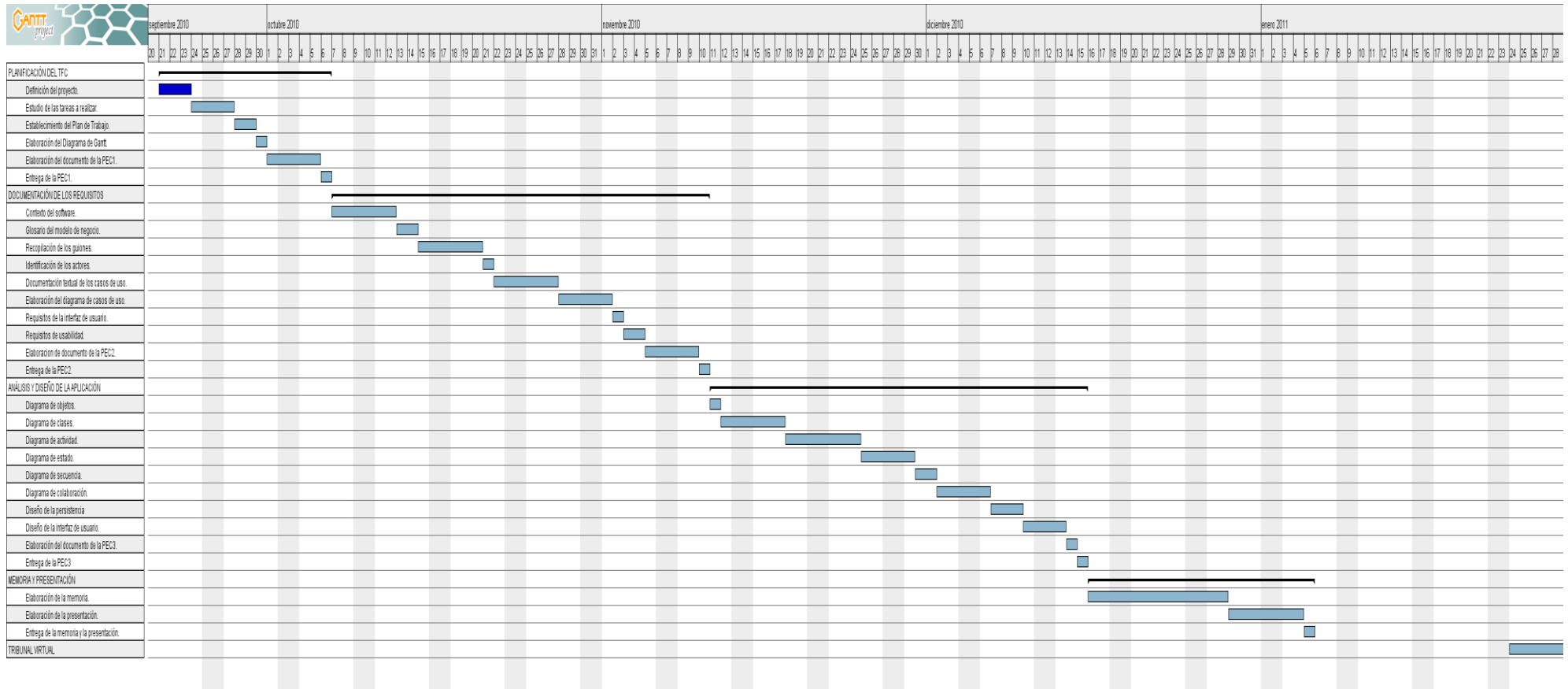


Figura 4.

5. CONTEXTO DEL SOFTWARE

La autoescuela se encarga de preparar a los alumnos para la obtención de los diferentes permisos de conducción.

La autoescuela contratará a los distintos profesores cualificados para la realización de la formación de los alumnos.

Conforme los alumnos vayan matriculándose en la autoescuela se les informará de los horarios de las clases teóricas y prácticas.

La autoescuela llevará el control de todos los horarios y clases prácticas, tanto por parte de los alumnos como del profesorado. Deberá saber en todo momento la disponibilidad de vehículos y profesores.

También llevará control de todos los pagos por parte de los alumnos referentes a matriculaciones, derechos de exámenes, clases prácticas, etc.

El alumno deberá estar al corriente de todos los pagos antes de la realización de cada uno de los exámenes (teórico y práctico).

5.1. MODELO DEL DOMINIO

En este modelo recogeremos los objetos más importantes que forman parte del futuro software:

- Objetos del negocio: facturas, clases prácticas.
- Objetos del mundo real: profesores, alumnos, vehículos.

A continuación, se presenta un primer diagrama de clases del entorno del software (figura 5). Más adelante se realizará (en la fase de análisis y diseño) el diagrama de clases del software.

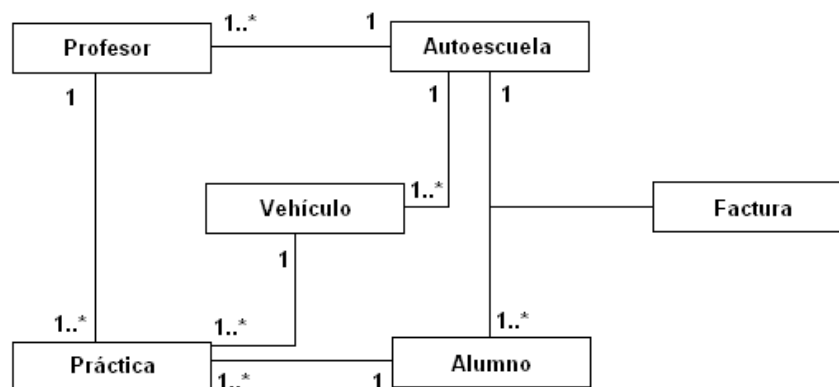


Figura 5.

5.2. MODELO DE NEGOCIO

Ahora se expone más información para la elaboración de los primeros casos de uso. Más adelante se ofrecerá el diagrama completo de casos de uso.

El propietario de la autoescuela dará de alta a los profesores y los vehículos que formarán parte del negocio. También se encargará de la baja o modificación de los datos de los vehículos y profesores.

La recepcionista se encargará de dar de alta en la aplicación de todos los alumnos que quieran inscribirse. Una vez los alumnos hayan aprobado el examen teórico, la recepcionista podrá asignar a cada uno de ellos las distintas clases prácticas que tengan que realizar.

Por último, les proporcionará las facturas generadas por cada uno de los pagos que los alumnos vayan realizando.

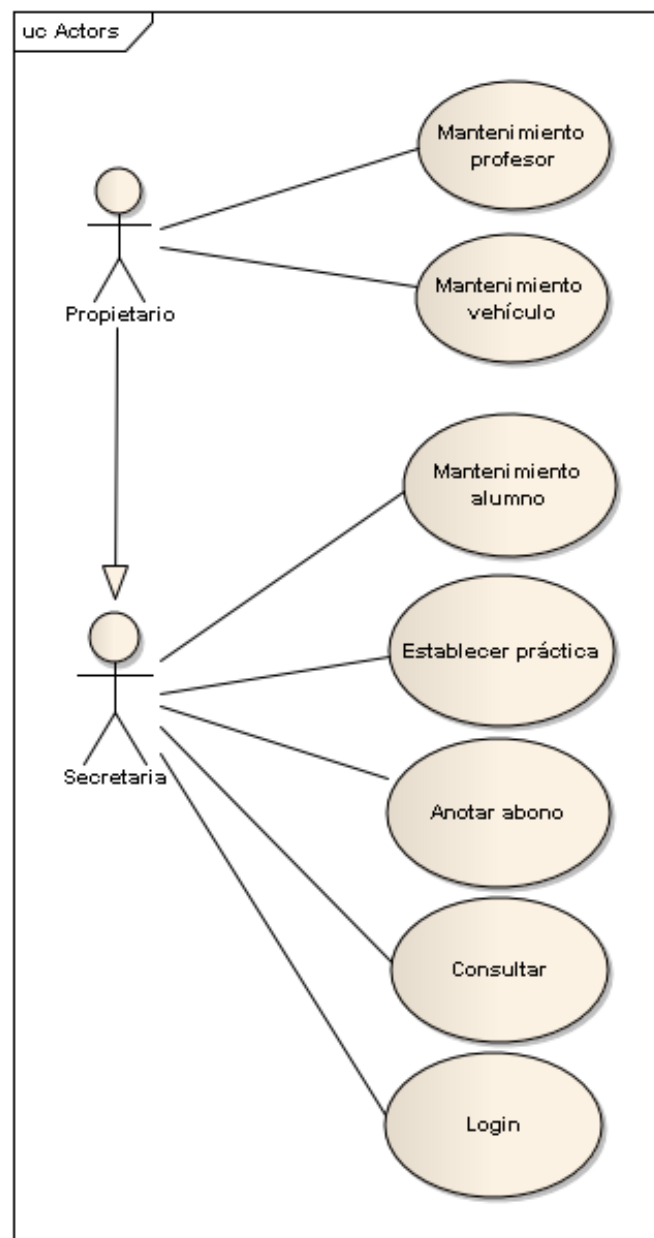


Figura 6.

6. GLOSARIO DEL MODELO DE NEGOCIO

Alumno

Estudiante de la autoescuela que tiene como objetivo la obtención de uno o varios de los permisos de conducción de vehículos.

Aplicación

Programa informático creado para la realización de determinadas tareas. En nuestro caso, llevar el control de la gestión de la autoescuela.

Autoescuela

Centro de formación para la obtención de las diferentes clases de permisos de conducción.

Clase de permiso

Es el tipo de permiso que regula la clase de vehículo que autoriza a conducir.

Clase práctica

Periodo de tiempo durante el cual se realizan entrenamientos con los vehículos correspondientes para cada clase de permiso.

Examen

Prueba que realizará el alumno para demostrar sus conocimientos y así obtener el permiso de conducción.

Factura

Comprobante que se entrega al alumno después de realizar algún pago a la autoescuela por los servicios prestados de esta última.

Horario

Periodo de tiempo durante el cual la autoescuela está abierta e imparte las distintas clases teóricas y prácticas

Permiso de conducción

Acreditación que obtiene una persona para poder conducir un tipo de vehículo.

Profesor

Persona cualificada que se encarga de la formación del alumno.

Propietario

Dueño de la autoescuela que se encarga entre otras cosas de la contratación de los profesores y empleados y de la compra de los vehículos para las prácticas.

Secretaria

Es la persona encargada de realizar las tareas administrativas de la autoescuela entre ellas las de inscribir a los alumnos, emitir facturas y establecer las clases prácticas.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES

Los actores que actuarán directamente con el sistema serán dos: **propietario** y **secretaria**.

Por un lado, la **secretaria** añadirá los alumnos nuevos de la autoescuela, modificará, si es necesario, los datos de los alumnos, establecerá los horarios de las prácticas, llegado el caso, los modificará y por último, anotará los abonos realizados por los alumnos y emitirá las facturas. Por otro lado, el **propietario** añadirá al sistema a los profesores y a los vehículos nuevos, también podrá modificar sus datos y además podrá realizar todas las tareas que puede hacer la secretaria.

Mencionar que la secretaria podrá realizar consultas de los datos de profesores, alumnos y vehículos aunque no pueda realizar mantenimiento de profesores y vehículos.

Como podemos observar, el **propietario** es una especialización de la **secretaria**.

8. RECOPIACIÓN DE LOS GUIONES

• El guión de la secretaria

Llega un cliente a la autoescuela, entonces la secretaria le informa de todo. Si el cliente quiera matricularse, la secretaria le pedirá sus datos personales y los introducirá en el sistema.

Si en algún momento el alumno sufre alguna variación de sus datos personales (cambio de domicilio, teléfono, etc.), la secretaria entrará en el sistema y los modificará.

Si un alumno quiere empezar con las clases prácticas, la secretaria le asignará fecha y hora para su realización dejándolo registrado en el sistema e informará al profesor correspondiente de la realización de dicha práctica. En cualquier momento, podrá modificar la fecha y la hora de la práctica si algún alumno decide cambiarla.

Siempre que un alumno realice algún tipo de pago a la autoescuela (abono de las clases prácticas, matrícula, derecho de examen, etc.), la secretaria le emitirá una factura.

• El guión del propietario

Cuando se contrata o se despide a un profesor de la autoescuela, el propietario le dará de alta o de baja respectivamente, en el sistema.

En cualquier momento, el propietario podrá modificar los datos personales de los profesores de la autoescuela.

Cuando se compra un vehículo nuevo para la realización de las prácticas, el propietario lo dará de alta en el sistema, así como de baja, en el caso que se retire alguno de los vehículos pertenecientes a la autoescuela.

A parte de lo mencionado anteriormente, el propietario podrá realizar todas las tareas que desempeña la secretaria.

9. DOCUMENTACIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO

A continuación se muestran las tablas correspondientes a los casos de uso de la aplicación, las cuales, nos ayudarán a ver con más claridad el comportamiento de ésta.

En las tablas se muestran los siguientes datos:

- **Funcionalidad.** Describe brevemente la función del caso de uso.
- **Actores que intervienen.** Indica los actores que pueden realizar el caso de uso.
- **Casos de uso relacionados.** Enumera los casos de uso relacionados.
- **Precondición.** Indica la situación antes de que se realice la acción.
- **Acciones.** Explica los pasos que debe realizar el actor.
- **Pos condición.** Indica la situación una vez realizada la acción.
- **Excepciones.** Indica, si las hay, las excepciones que se pueden producir.
- **Aclaraciones.**

Para ahorrar espacio, se eliminarán de las tablas aquellos puntos en los que no haya que especificar ningún dato.

Figura 7.

Caso de uso número 1: “Añadir profesor”	
Funcionalidad	Añade un nuevo profesor al sistema.
Actores	Propietario.
Precondición	El profesor no existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario introduce los datos que le pide el sistema del nuevo profesor. • Introducirá los siguientes datos: nombre, apellidos, dirección, NIF, fecha nacimiento, tipo de vehículo (clase de vehículo del que dará las clases prácticas), teórica (se indicará en caso de que también realice clases teóricas). • El sistema dará automáticamente un código de profesor una vez introducidos todos los datos. • Por último, se guardará toda la información introducida en el sistema.
Poscondición	El profesor está incorporado en la base de datos.
Excepciones	Si el profesor ya existía en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y evitará que pueda ser introducido nuevamente.

Figura 8.

Caso de uso número 2: “Modificar los datos de un profesor”	
Funcionalidad	Permite la modificación de cualquiera de los datos que se tienen de un profesor en el sistema.
Actores	Propietario.
Precondición	El profesor ya existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario introduce en el sistema algún dato (código, NIF, apellidos) del profesor que desea localizar. • El sistema le mostrará todos los datos existentes en la base de datos referente al profesor buscado. • El propietario modificará cualquiera de los datos. • Por último, se guardará toda la información introducida en el sistema.
Poscondición	Los datos del profesor están modificados en la base de datos.
Excepciones	Si el profesor NO existe en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana inicial para poder realizar una nueva búsqueda o para poder dar de alta al profesor en el sistema.

Figura 9.

Caso de uso número 3: “Eliminar profesor”	
Funcionalidad	Elimina del sistema a un profesor.
Actores	Propietario.
Precondición	El profesor ya existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario introduce en el sistema algún dato (código, NIF, apellidos) del profesor que desea localizar. • El sistema le mostrará todos los datos existentes en la base de datos referente al profesor buscado. • El propietario ordenará al sistema la eliminación del profesor de la base de datos. • Por último, el sistema borrará toda la información referida a dicho profesor de la base de datos.
Poscondición	El profesor está eliminado en la base de datos.
Excepciones	Si el profesor NO existe en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana inicial para poder realizar una nueva búsqueda.
Aclaraciones	Cuando se elimina un profesor de la base de datos, todas las clases que tenía asignadas serán canceladas y se tendrán que reasignar a otro profesor.

Figura 10.

Caso de uso número 4: “Añadir vehículo”	
Funcionalidad	Añade un nuevo vehículo al sistema.
Actores	Propietario.
Precondición	El vehículo no existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario introduce los datos que le pide el sistema del nuevo vehículo. • Introducirá los siguientes datos: tipo, marca, modelo, matrícula, cilindrada, fecha compra, combustible, nº bastidor. • El sistema dará automáticamente un código de vehículo una vez introducidos todos los datos. • Por último, se guardará toda la información introducida en el sistema.
Poscondición	El vehículo está incorporado en la base de datos.
Excepciones	Si el vehículo ya existía en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y evitará que pueda ser introducido nuevamente.

Figura 11.

Caso de uso número 5: “Modificar vehículo”	
Funcionalidad	Permite la modificación de cualquiera de los datos que se tienen de un vehículo en el sistema.
Actores	Propietario.
Precondición	El vehículo ya existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario introduce en el sistema algún dato (código, matrícula, nº bastidor) del vehículo que desea localizar. • El sistema le mostrará todos los datos existentes en la base de datos referente al vehículo buscado. • El propietario modificará cualquiera de los datos. • Por último, se guardará toda la información introducida en el sistema.
Poscondición	Los datos del vehículo están modificados en la base de datos.
Excepciones	Si el vehículo NO existe en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana inicial para poder realizar una nueva búsqueda o para poder dar de alta al vehículo en el sistema.

Figura 12.

Caso de uso número 6: “Eliminar vehículo”	
Funcionalidad	Elimina del sistema a un vehículo.
Actores	Propietario.
Precondición	El vehículo ya existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario introduce en el sistema algún dato (código, matrícula, nº bastidor) del vehículo que desea localizar. • El sistema le mostrará todos los datos existentes en la base de datos referente al vehículo buscado. • El propietario ordenará al sistema la eliminación del vehículo de la base de datos. • Por último, el sistema borrará toda la información referida a dicho vehículo de la base de datos.
Poscondición	El vehículo está eliminado en la base de datos.
Excepciones	Si el vehículo NO existe en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana inicial para poder realizar una nueva búsqueda.
Aclaraciones	Cuando se elimina un vehículo de la base de datos, todas las clases que tenía asignadas serán canceladas y se tendrán que reasignar a otro vehículo.

Figura 13.

Caso de uso número 7: “Añadir alumno”	
Funcionalidad	Añade un nuevo alumno al sistema.
Actores	Propietario y secretaria.
Precondición	El alumno no existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario o la secretaria introduce los datos que le pide el sistema del nuevo alumno. • Introducirá los siguientes datos: nombre, apellidos, NIF, fecha nacimiento, dirección, teléfono, tipo carnet (carnet que quiere obtener). • El sistema dará automáticamente un código de alumno una vez introducidos todos los datos. • Por último, se guardará toda la información introducida en el sistema.
Poscondición	El alumno está incorporado en la base de datos.
Excepciones	Si el alumno ya existía en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y evitará que pueda ser introducido nuevamente.

Figura 14.

Caso de uso número 8: “Modificar alumno”	
Funcionalidad	Permite la modificación de cualquiera de los datos que se tienen de un alumno en el sistema.
Actores	Propietario y secretaria.
Precondición	El alumno ya existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario o la secretaria introduce en el sistema algún dato (código, NIF, apellidos) del alumno que desea localizar. • El sistema le mostrará todos los datos existentes en la base de datos referente al alumno buscado. • El propietario o la secretaria modificará cualquiera de los datos. • Por último, se guardará toda la información introducida en el sistema.
Poscondición	Los datos del alumno están modificados en la base de datos.
Excepciones	Si el alumno NO existe en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana inicial para poder realizar una nueva búsqueda o para poder dar de alta al alumno en el sistema.

Figura 15.

Caso de uso número 9: “Eliminar alumno”	
Funcionalidad	Elimina del sistema a un alumno.
Actores	Propietario y secretaria.
Precondición	El alumno ya existe en la base de datos.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • El propietario o la secretaria introduce en el sistema algún dato (código, NIF, apellidos) del alumno que desea localizar. • El sistema le mostrará todos los datos existentes en la base de datos referente al alumno buscado. • El propietario o la secretaria ordenará al sistema la eliminación del alumno de la base de datos. • Por último, el sistema borrará toda la información referida a dicho alumno de la base de datos.
Poscondición	El alumno está eliminado en la base de datos.
Excepciones	Si el alumno NO existe en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana inicial para poder realizar una nueva búsqueda.
Aclaraciones	Cuando se elimina un alumno de la base de datos, todas las clases que tenía asignadas serán canceladas y se tendrán que reasignar a otro alumno o dejarlas libres.

Figura 16.

Caso de uso número 10: “Establecer práctica”	
Funcionalidad	Se fija una fecha y una hora para la realización de una práctica por parte de un alumno asignándole profesor y vehículo.
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 12. Caso de uso número 13. Caso de uso número 14.
Precondición	No existe práctica establecida para ese día, hora, profesor y vehículo concreto.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria señala en el sistema un día. • El sistema le muestra los turnos, profesores y vehículos disponibles para ese día concreto. • La secretaria selecciona una hora concreta. • El sistema le muestra los profesores y vehículos disponibles para esa hora concreta. • La secretaria asigna para un día y hora concretas al profesor, vehículo y alumno para la realización de la práctica. • Se graba la información en la base de datos.
Poscondición	Queda establecida la clase práctica para un alumno concreto.
Excepciones	Si en cualquier momento no existe disponibilidad, tanto de profesores como de vehículos para la realización de la práctica. El sistema mostrará un mensaje de error informando del hecho.

Figura 17.

Caso de uso número 11: “Modificar práctica”	
Funcionalidad	Modifica una práctica ya establecida.
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 12. Caso de uso número 13. Caso de uso número 14.
Precondición	La clase práctica ya está establecida.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria busca el día y hora de la práctica que desea modificar. • El sistema le muestra todos los datos. • La secretaria cambia los datos necesarios (asignación de profesor, de vehículo, etc.). • Se guardan los cambios en el sistema.
Poscondición	La clase práctica queda modificada.
Excepciones	Si no existe la práctica a modificar, el sistema mostrará un mensaje de error y volverá a la ventana anterior para permitir establecer la práctica o cancelar.

Figura 18.

Caso de uso número 12: “Asignar profesor”	
Funcionalidad	Se asigna un profesor a una práctica.
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 10. Caso de uso número 11.
Precondición	Ya se ha seleccionado día y hora para la práctica.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria, una vez ha seleccionado el día y la hora para la práctica, asigna uno de los profesores que están libres para ese horario concreto. • El sistema guarda la asignación.
Poscondición	Queda asignado un profesor para la realización de la práctica.
Excepciones	Si no existen profesores libres para el día y hora concretos, el sistema mostrará un error e indicará que se elija otro horario.

Figura 19.

Caso de uso número 13: “Asignar alumno”	
Funcionalidad	Se asigna un alumno a una práctica.
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 10. Caso de uso número 11.
Precondición	Ya se ha seleccionado día y hora para la práctica.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria, una vez ha seleccionado el día y la hora para la práctica, asigna al alumno que desea realizar la práctica. • El sistema guarda la asignación.
Poscondición	Queda asignado un alumno para la realización de la práctica.

Figura 20.

Caso de uso número 14: “Asignar vehículo”	
Funcionalidad	Se asigna un vehículo a una práctica.
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 10. Caso de uso número 11.
Precondición	Ya se ha seleccionado día y hora para la práctica.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria, una vez ha seleccionado el día y la hora para la práctica, asigna uno de los vehículos que están libres para ese horario concreto. • El sistema guarda la asignación.
Poscondición	Queda asignado un vehículo para la realización de la práctica.
Excepciones	Si no existen vehículos libres para el día y hora concretos, el sistema mostrará un error e indicará que se elija otro horario.

Figura 21.

Caso de uso número 15: “Anotar abono”	
Funcionalidad	Se registra en el sistema cualquier abono realizado por parte de los alumnos
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 16.
Precondición	Faltan abonos por realizar por parte del alumno.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria introduce en el sistema algún dato del alumno (código, NIF, apellidos, etc.). • El sistema le muestra los datos completos del alumno. • La secretaria hace una anotación de la cantidad abonada por el alumno y su concepto. • El sistema guarda la información.
Poscondición	Queda registrado en el sistema el abono realizado por el alumno.
Excepciones	Si el alumno no debiera nada a la autoescuela, el sistema mostraría un mensaje indicándolo cuando se fuera a realizar el abono.

Figura 22.

Caso de uso número 16: “Obtener factura”	
Funcionalidad	Se emite una factura para el alumno que ha realizado un abono.
Actores	Propietario y secretaria.
Casos de uso relacionados	Caso de uso número 15.
Precondición	Se ha realizado un abono por parte de un alumno.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria ordena al sistema que le genere por la impresora la factura del abono realizado por el alumno. • El sistema envía a la impresora la factura.
Poscondición	Se obtiene la factura del abono realizado por el alumno.

Figura 23.

Caso de uso número 17: “Login”	
Funcionalidad	Permite entrar en la aplicación mediante un usuario y una contraseña.
Actores	Propietario y secretaria.
Precondición	La aplicación no está ejecutándose.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria o el propietario arrancan la aplicación. • La aplicación les solicita un usuario y una contraseña. • Se completan los datos solicitados. • La aplicación comprueba el usuario y contraseña y si son correctos arranca.

Poscondición	La aplicación se ejecuta para su uso.
Excepciones	En el caso de que no fueran correctos los datos de usuario y contraseña, el sistema mostrará un mensaje de error indicándolo.
Aclaraciones	Dependiendo del tipo de usuario (propietario o secretaria) la aplicación dejará realizar unas tareas u otras.

Figura 24.

Caso de uso número 18: “Consulta”	
Funcionalidad	Permite realizar consultas de los datos de cualquiera de los profesores, alumnos y vehículos.
Actores	Propietario y secretaria.
Precondición	El profesor, alumno o vehículo que se desea consultar existe.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La secretaria introduce en el sistema uno de los datos identificativos de la consulta (DNI, código, matrícula, etc.). • La aplicación muestra todos los datos referidos a la consulta.
Poscondición	La aplicación muestra los datos correspondientes a la consulta.
Excepciones	Si la petición de consulta no existe, el sistema mostrará un mensaje de error indicándolo.

10. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

El siguiente diagrama (figura 25) muestra el diagrama de casos de uso de la aplicación.

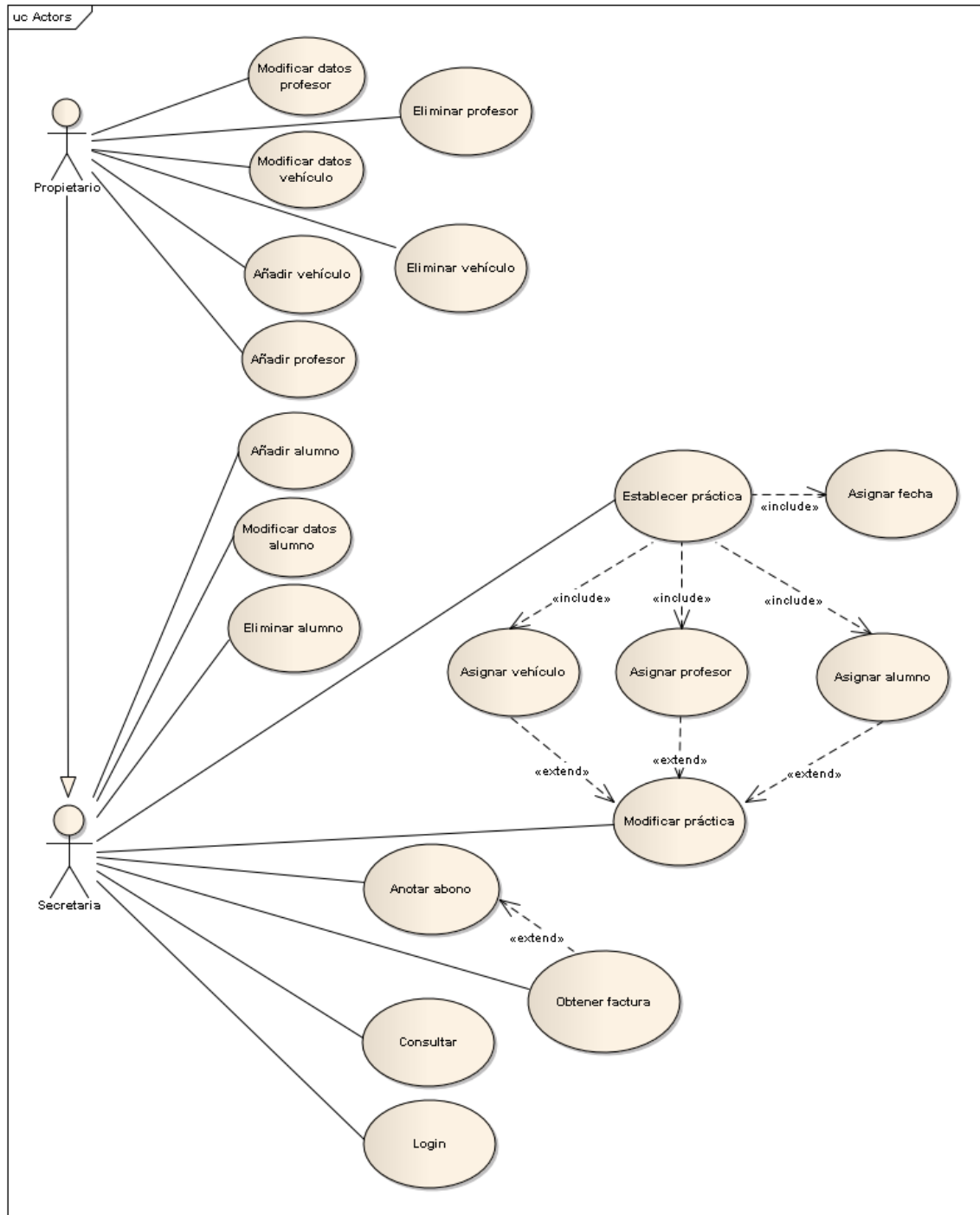


Figura 25.

11. REQUISITOS DE LA INTERFAZ DE USUARIO

En este apartado, indicaremos mediante unas tablas, los requisitos que deberá cumplir nuestra aplicación con respecto a la interfaz y su relación con el usuario.

La tabla contiene los siguientes datos:

- **Identificador.** Es el código identificativo que se le asigna al requisito.
- **Tipo.** Tipo de requisito.
- **Descripción.** Describe el requisito
- **Prioridad.** Le asigna el tipo de prioridad.
- **Comentarios.**

En el caso de que haya algún apartado vacío, será eliminado de la tabla.

Figura 26.

IDENTIFICADOR	RQI-01
TIPO	Atención del usuario
DESCRIPCIÓN	<p>La interfaz de la aplicación será tal que hará que cualquier información que sea importante para el usuario no le pase desapercibida.</p> <p>Otro tipo de información menos importante aparecerá en el sistema pero de una forma que no haga distraerse al usuario de lo realmente importante.</p>
PRIORIDAD	Muy alta

Figura 27.

IDENTIFICADOR	RQI-02
TIPO	Restricciones del sistema
DESCRIPCIÓN	El sistema deberá mostrar en todo momento al usuario lo que le está permitido hacer y lo que no. Habilitará o deshabilitará las opciones que el usuario pueda o no realizar en un determinado momento.
PRIORIDAD	Muy alta

Figura 28.

IDENTIFICADOR	RQI-03
TIPO	Tolerancia de la interfaz
DESCRIPCIÓN	El sistema deberá permitir al usuario corregir una acción realizada por error.
PRIORIDAD	Muy alta
COMENTARIOS	Ciertos errores sólo podrán ser corregidos por el usuario "propietario".

Figura 29.

IDENTIFICADOR	RQI-04
TIPO	Interfaz de usuario
DESCRIPCIÓN	La interfaz deberá tener un diseño agradable a la vista del usuario y de fácil uso. La información deberá ser mostrada de una forma clara y agrupada lógicamente.
PRIORIDAD	Muy alta

Figura 30.

IDENTIFICADOR	RQI-05
TIPO	Interfaz por teclado
DESCRIPCIÓN	La interfaz deberá permitir al usuario acceder a cualquiera de las opciones de la aplicación mediante el teclado.
PRIORIDAD	Muy alta
COMENTARIOS	Se podrá acceder mediante el tabulador o bien con una combinación de teclas.

12. REQUISITOS DE USABILIDAD

La definición “formal” del término usabilidad que el estándar ISO 9241-11 propone es:

La medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.

La aplicación debe ser sencilla de usar y la formación de la secretaria y el propietario en el manejo de la aplicación no deberá de exceder de 2 horas.

La aplicación debe de proporcionar que el usuario pueda llegar a la opción deseada con un máximo de 3 clics de ratón.

Se facilitará el acceso a la ayuda de la aplicación.

Se dará la posibilidad de ejecutar de una manera rápida (por ejemplo con una combinación de teclas) tareas rutinarias.

La aplicación dará la opción de enmendar posibles errores y garantizará la integridad del sistema.

13. DIAGRAMA DE CLASES

En el siguiente diagrama de clases (figura 31) podemos observar las clases que forman parte de la aplicación así como las relaciones existentes entre ellas. Cada una de las clases posee sus atributos y métodos.

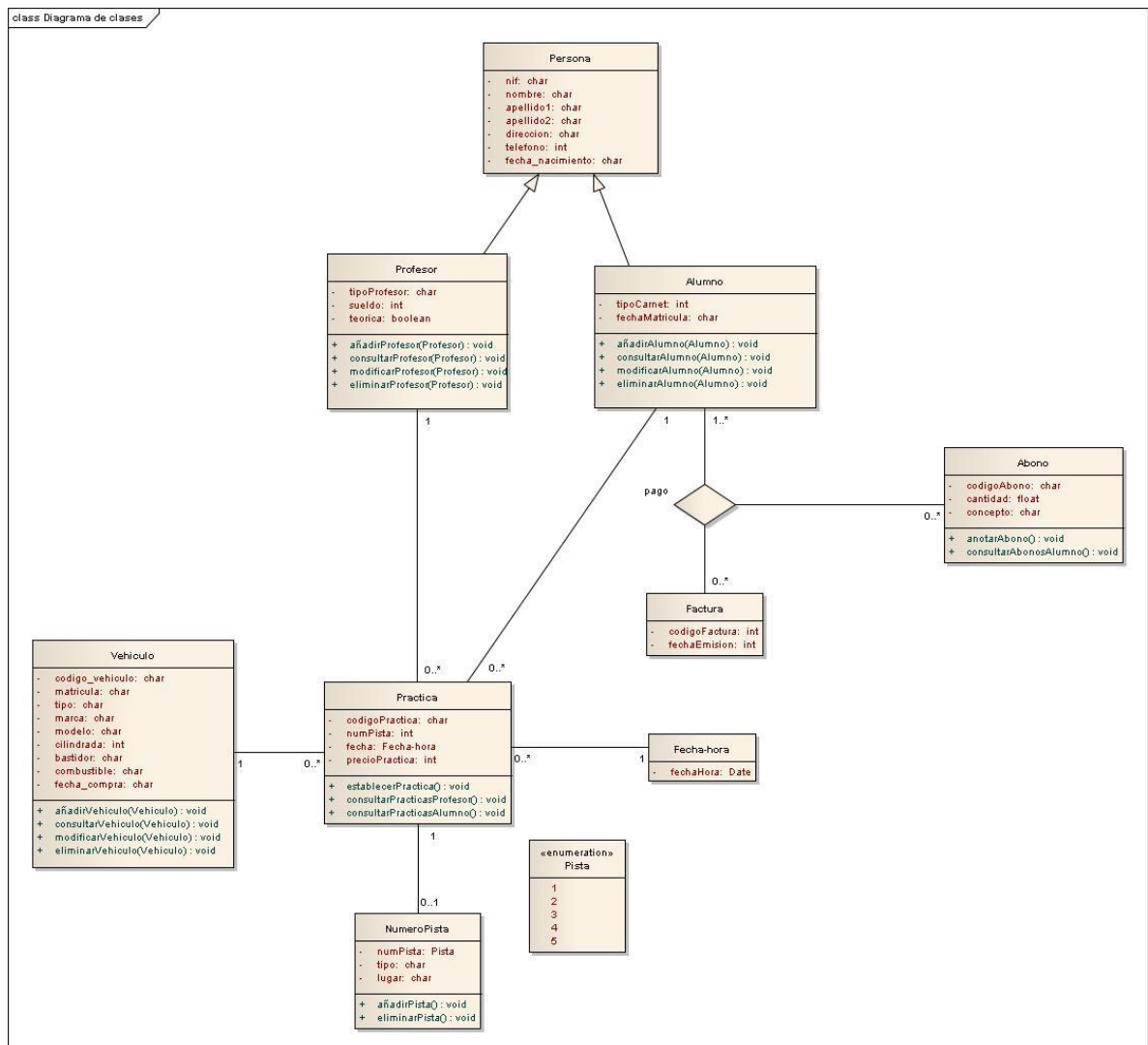


Figura 31.

14. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

14.1 Alta, baja y modificación de Profesores

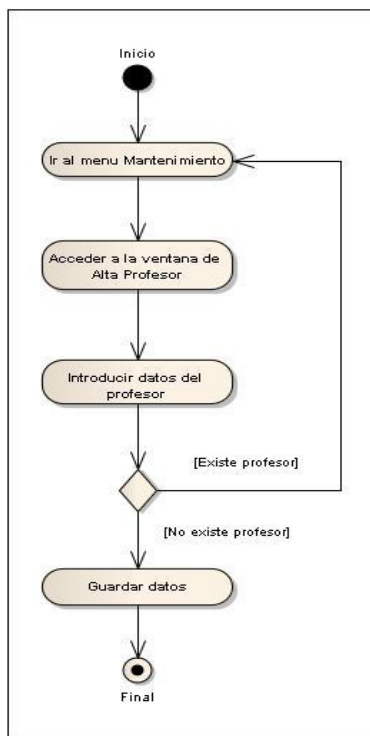


Figura 32.

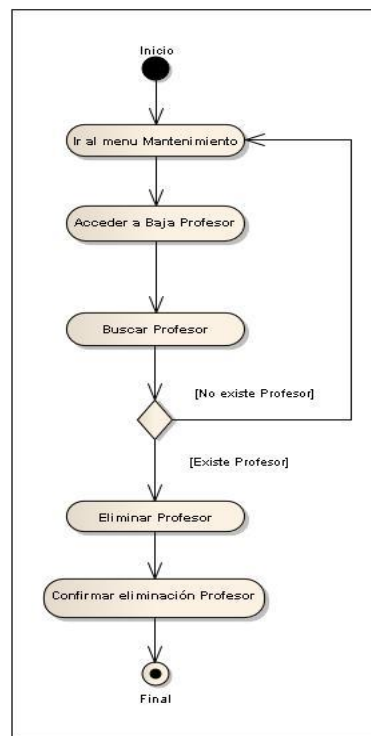


Figura 33.

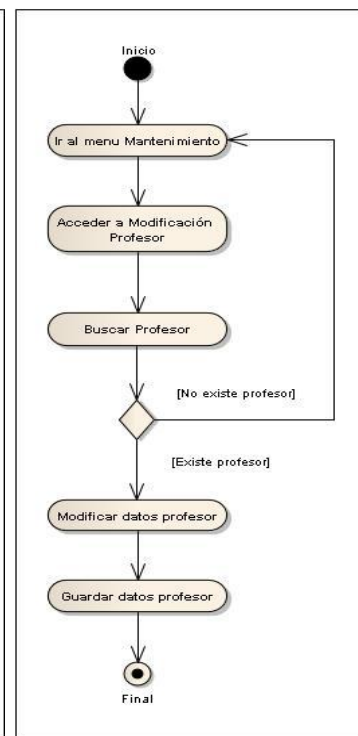


Figura 34.

14.2 Alta, baja y modificación de Vehículos

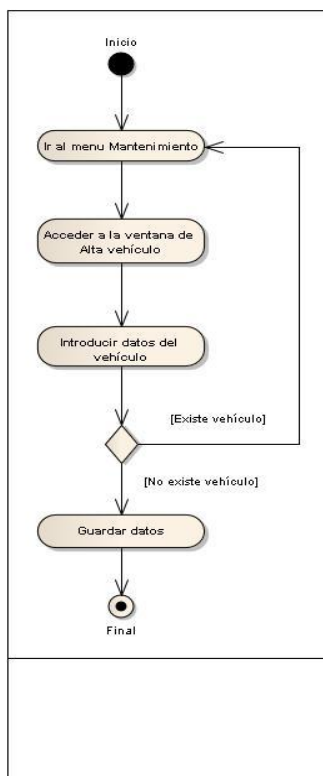


Figura 35.

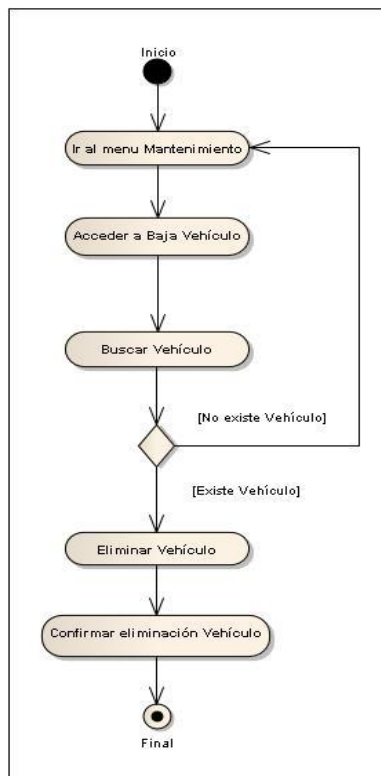


Figura 36.

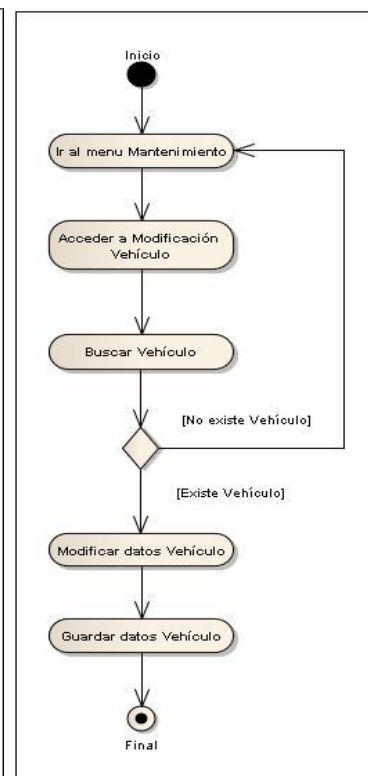


Figura 37.

14.3 Alta, baja y modificación de Alumnos

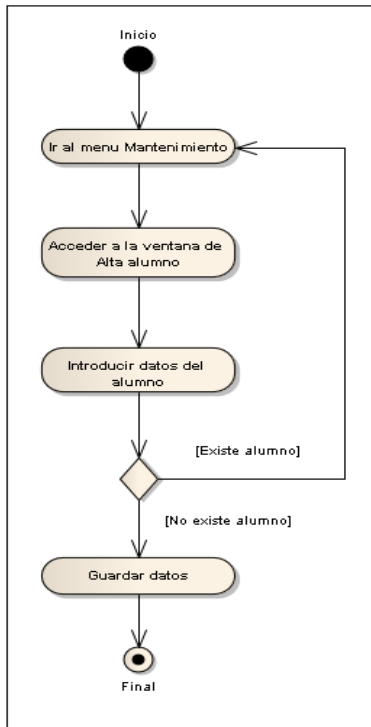


Figura 38.

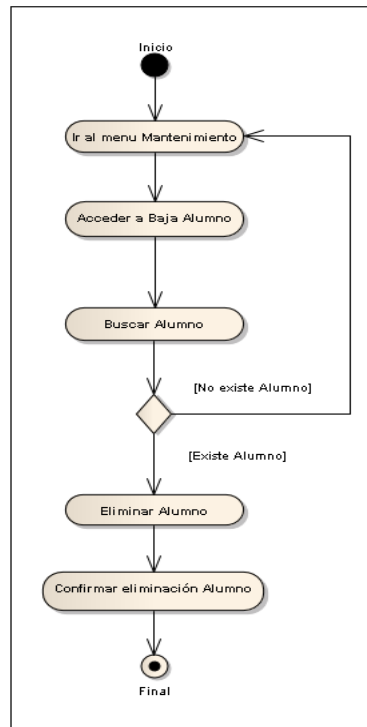


Figura 39.

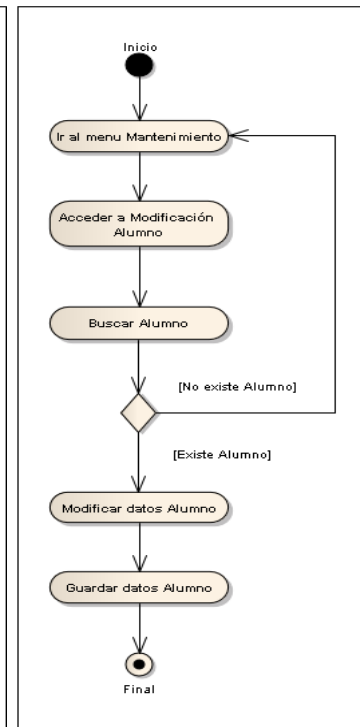


Figura 40.

14.4 Establecimiento y Modificación de Prácticas

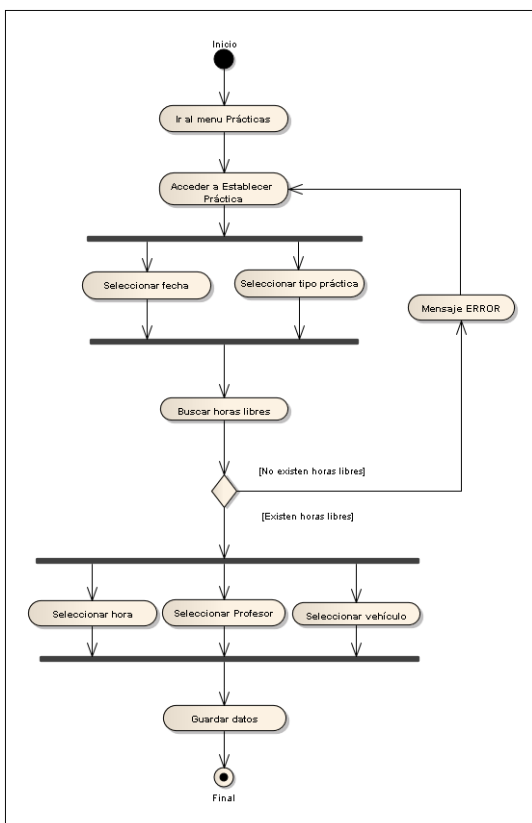


Figura 41.

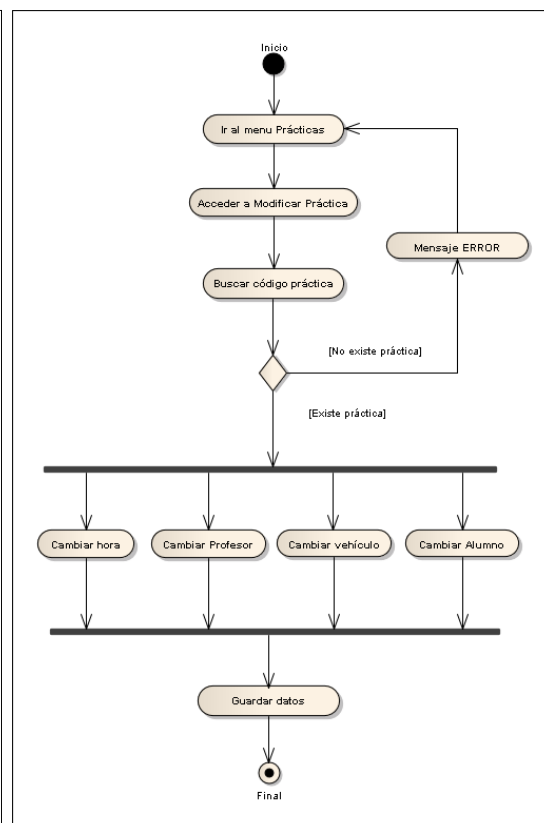


Figura 42.

14.5 Anotación y Consulta de Abonos

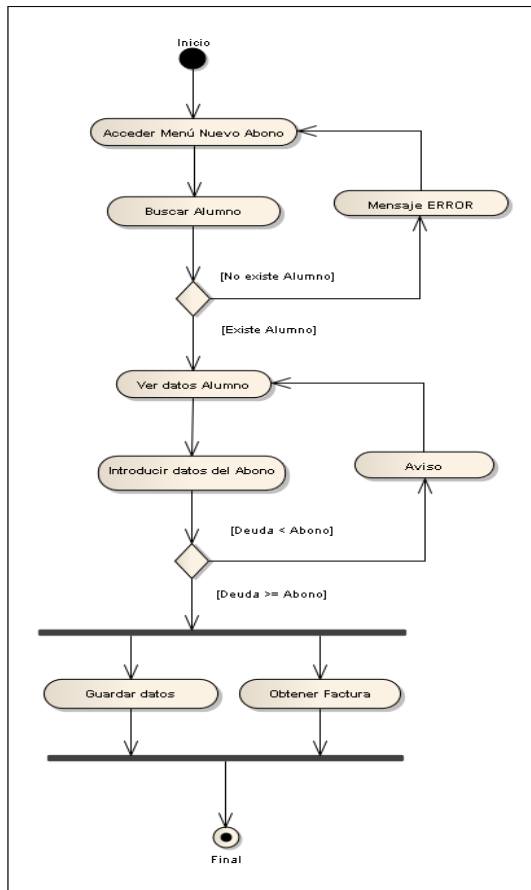


Figura 43.

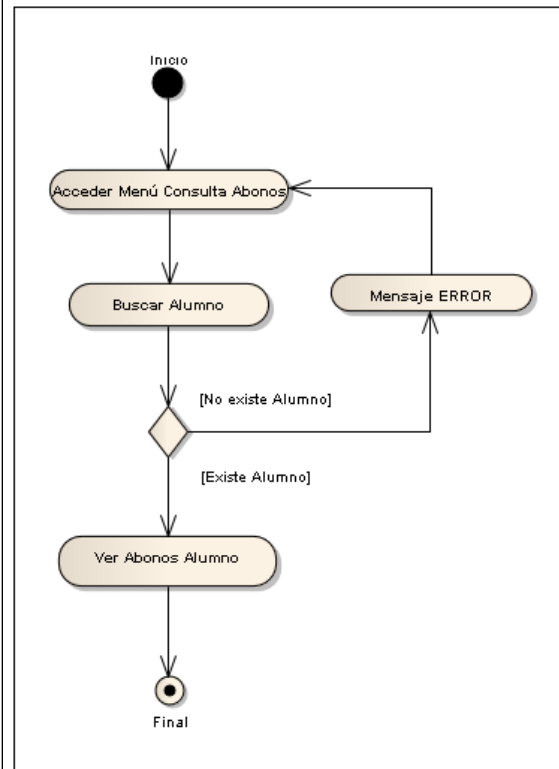


Figura 44.

14.6 Conexión a la aplicación: login

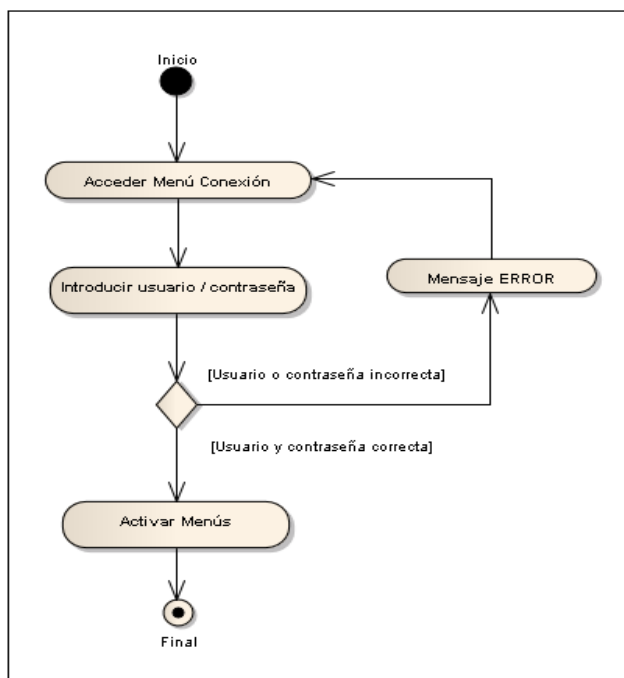


Figura 45.

15. DIAGRAMA DE ESTADO

Los diagramas de estado reflejan las situaciones, cambios y los hechos que los produce por los que puede pasar un objeto en concreto. A estos elementos se les llama estados, transiciones y acontecimientos.

A continuación se muestra un diagrama de estado (figura 46) que refleja las situaciones, cambios y acontecimientos por las que puede pasar un objeto profesor. El mismo diagrama podría servir para reflejar los estados, transiciones y acontecimientos por los que pasa un objeto vehículo y un objeto alumno.

Los objetos factura y abono también pueden pasar a lo largo de su existencia por los mismos estados, transiciones y acontecimientos.

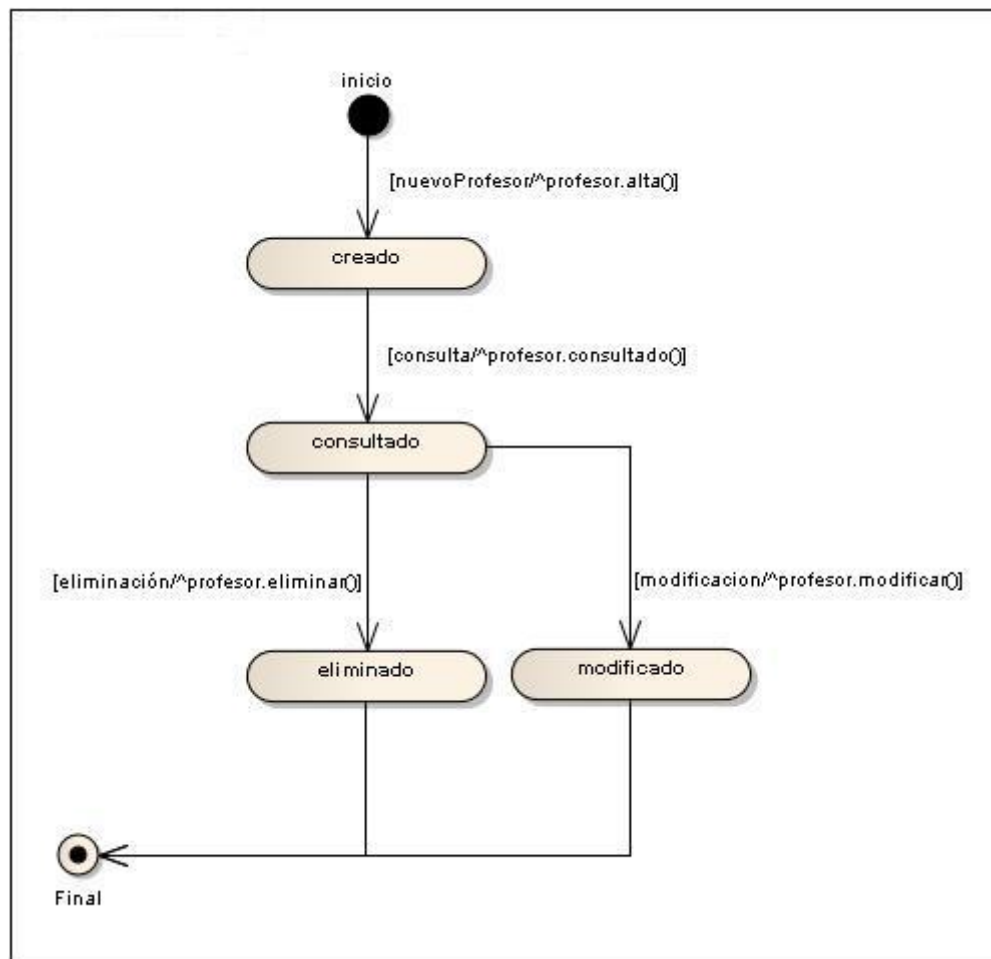


Figura 46.

16. DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN

16.1 Secuencia y Colaboración. - Alta Profesor

Figura 47.

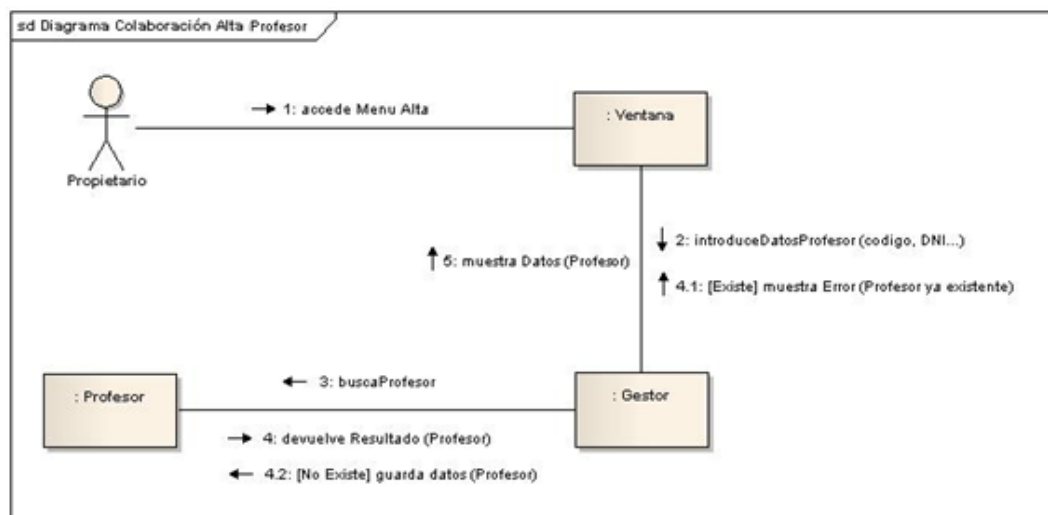
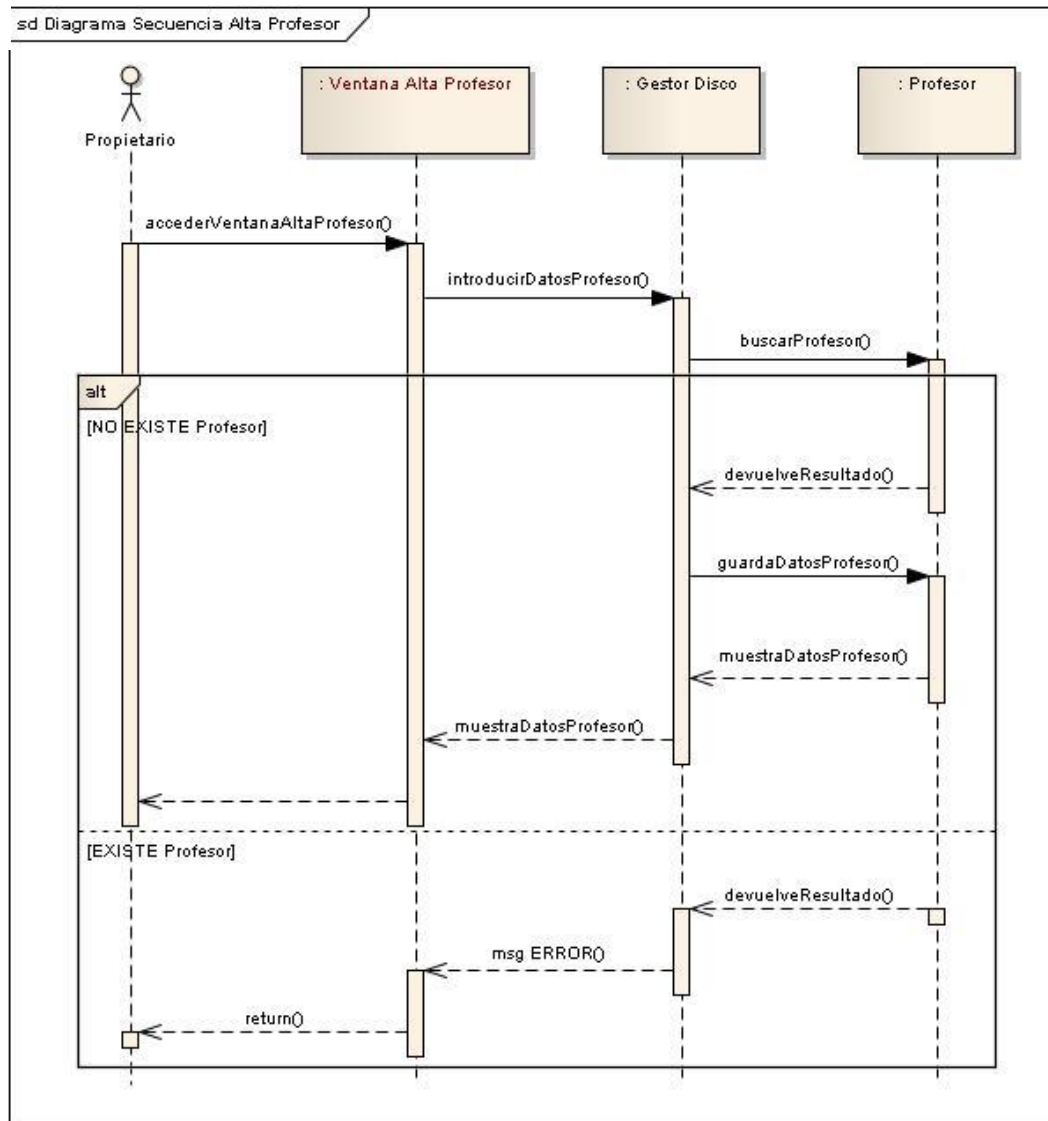


Figura 48.

16.2 Secuencia y Colaboración. - Alta Vehículo

Figura 49.

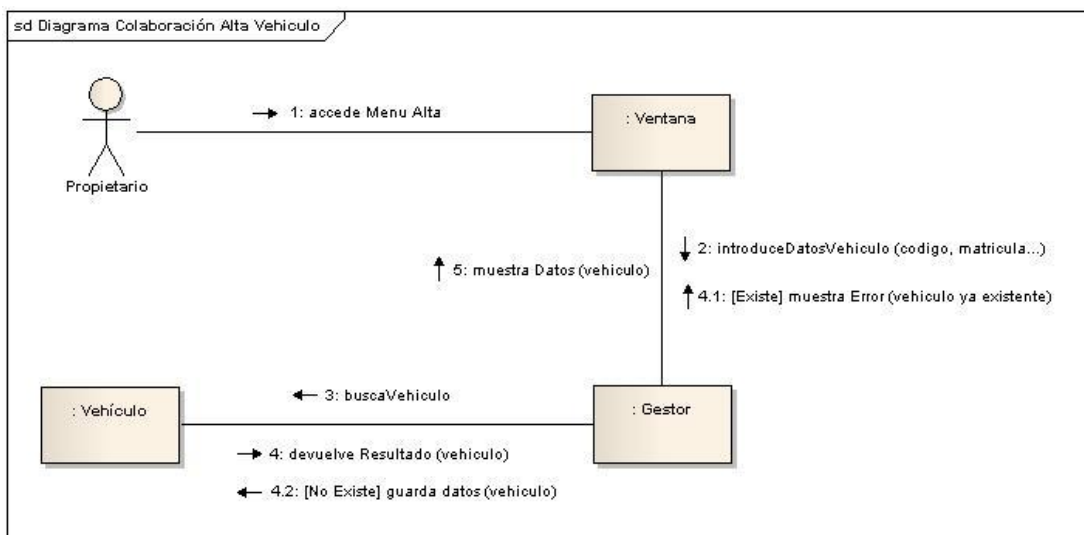
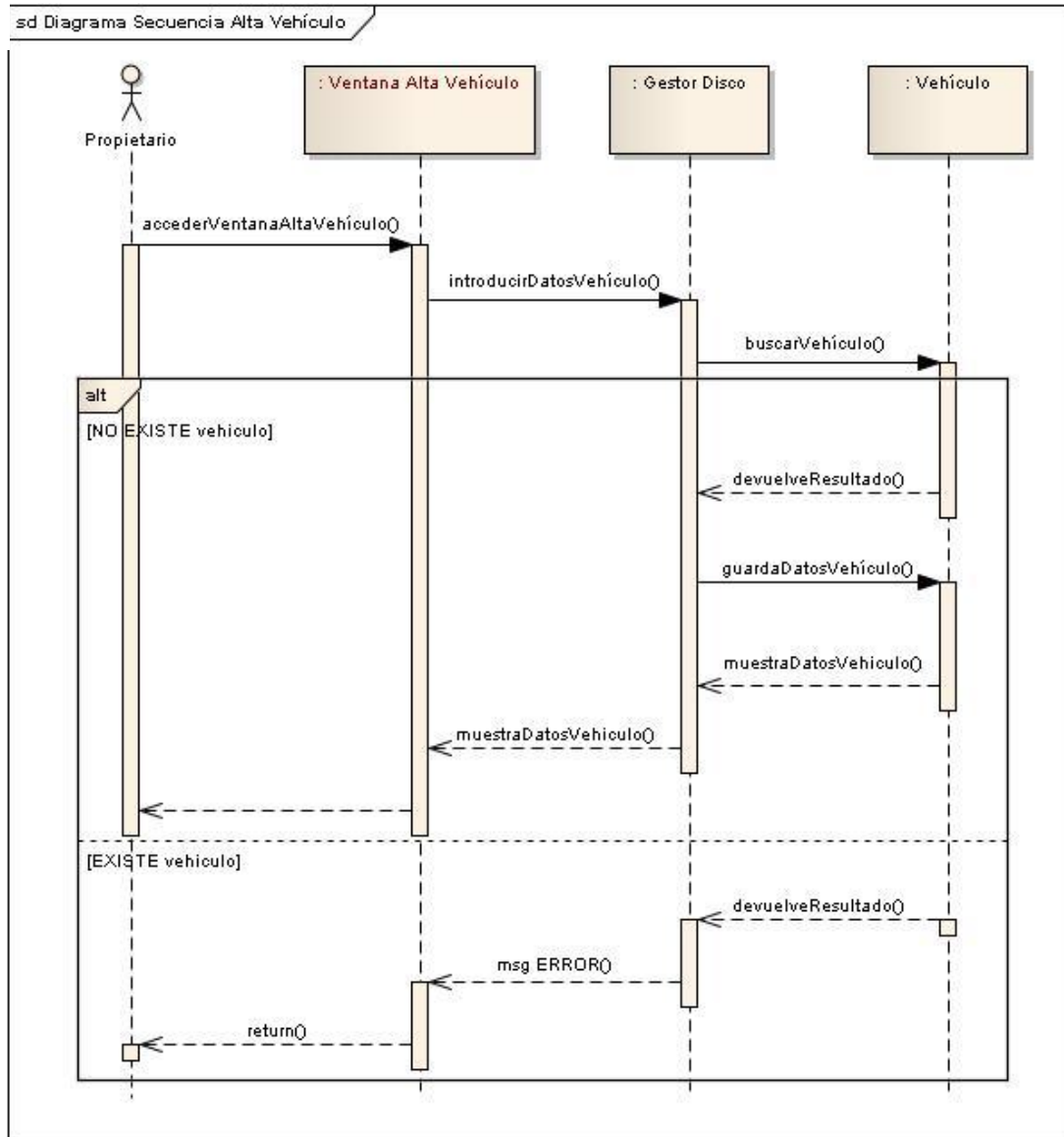


Figura 50.

16.3 Secuencia y Colaboración. - Alta Alumno

Figura 51.

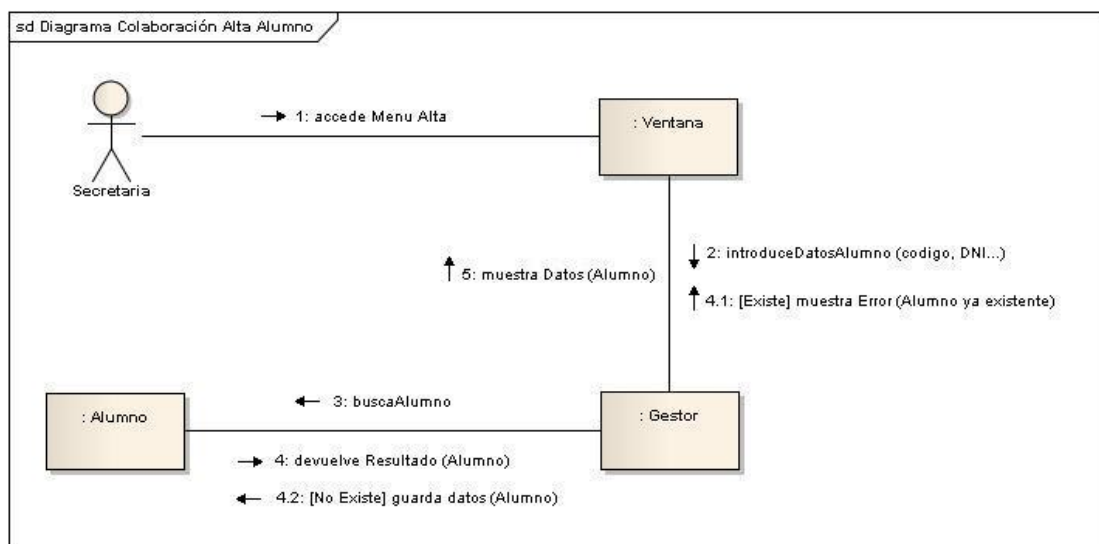
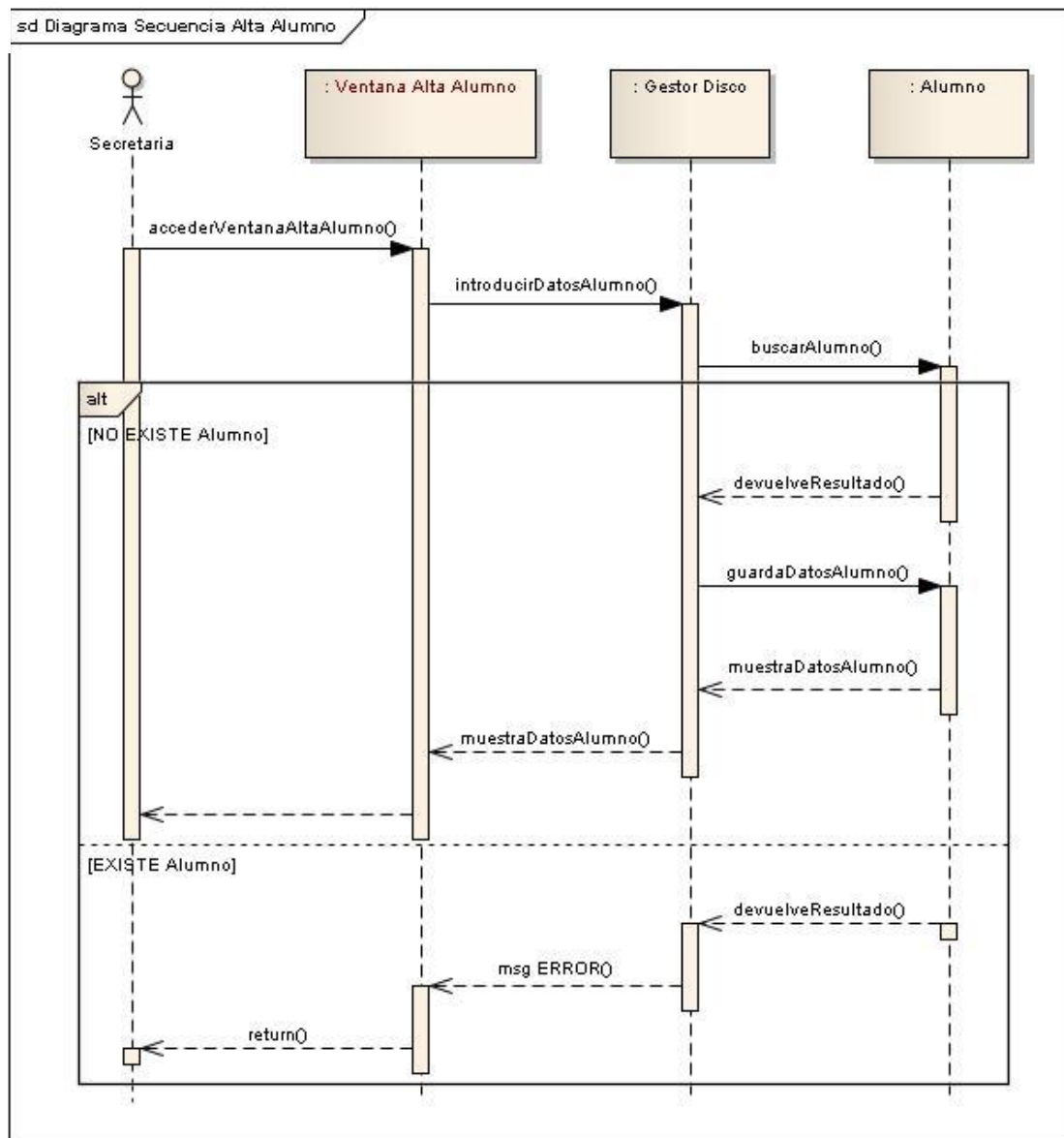


Figura 52.

16.4 Secuencia y Colaboración. - Modificación Profesor

Figura 53.

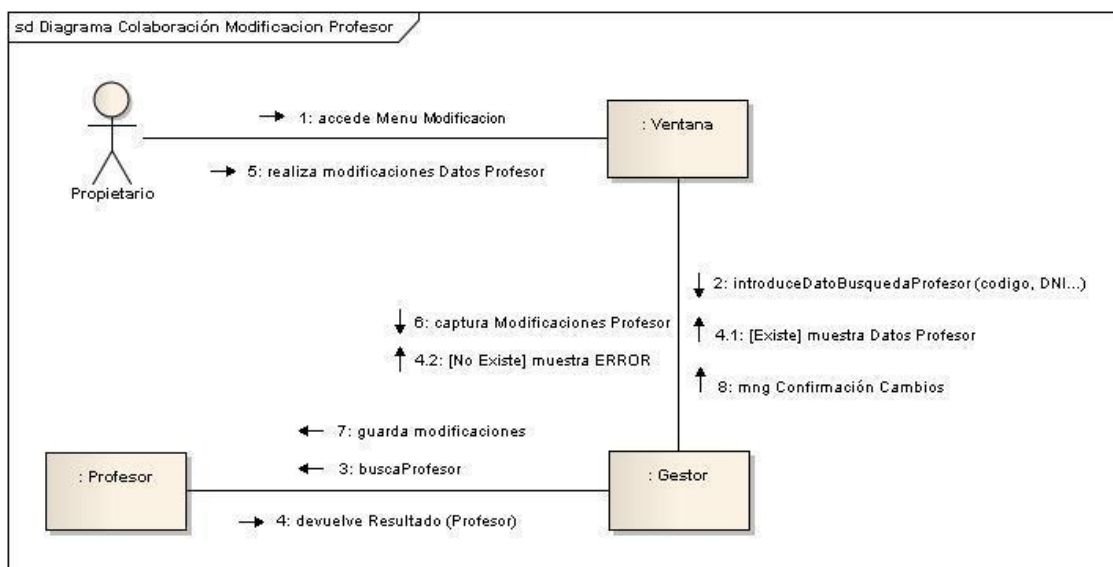
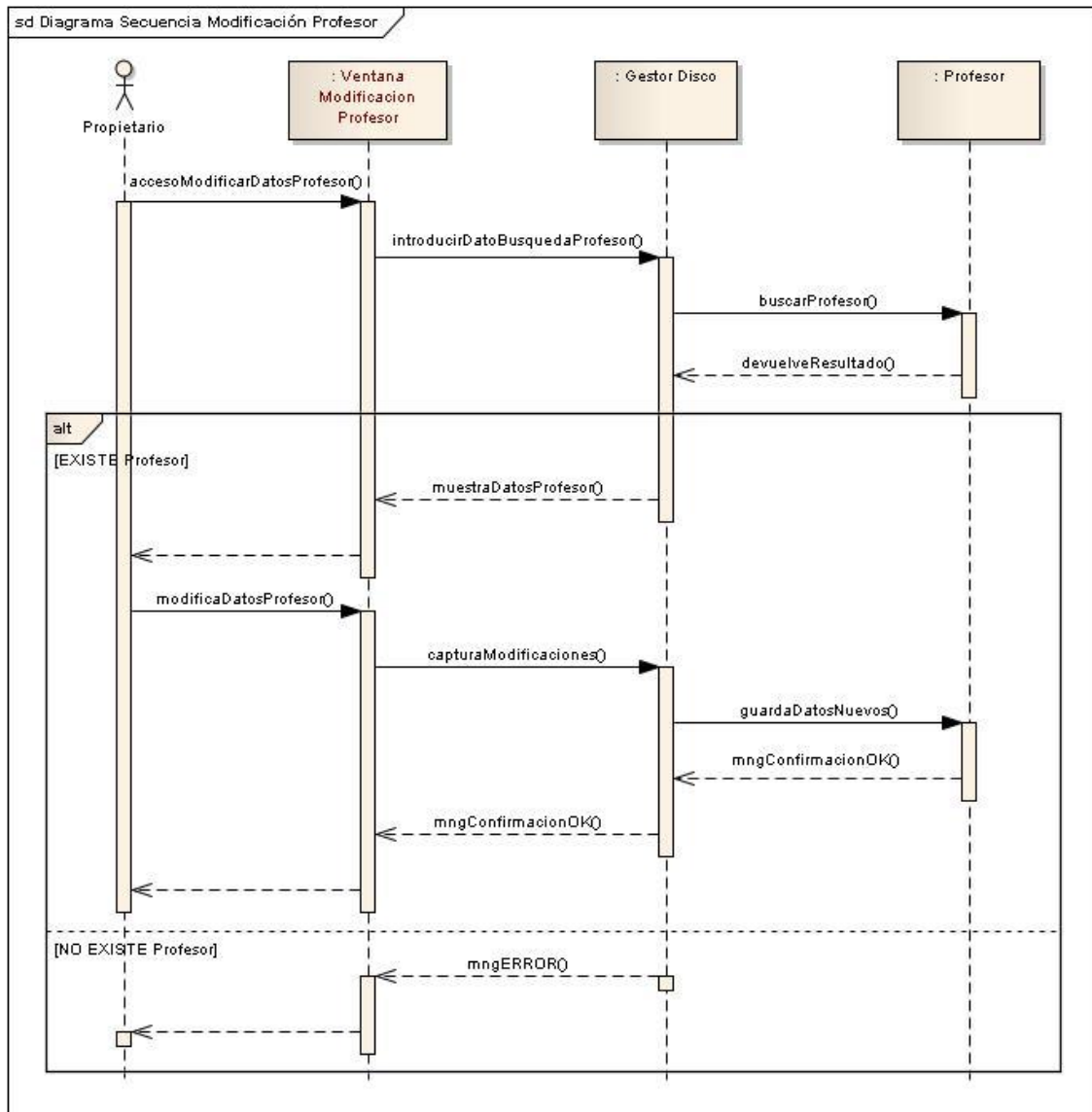


Figura 54.

16.5 Secuencia y Colaboración. - Modificación Vehículo

Figura 55.

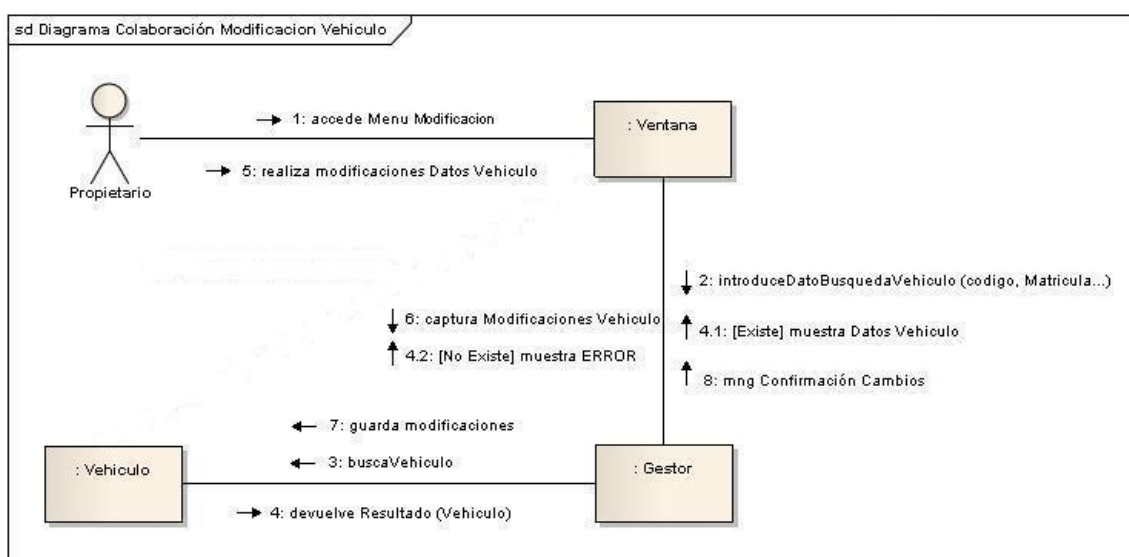
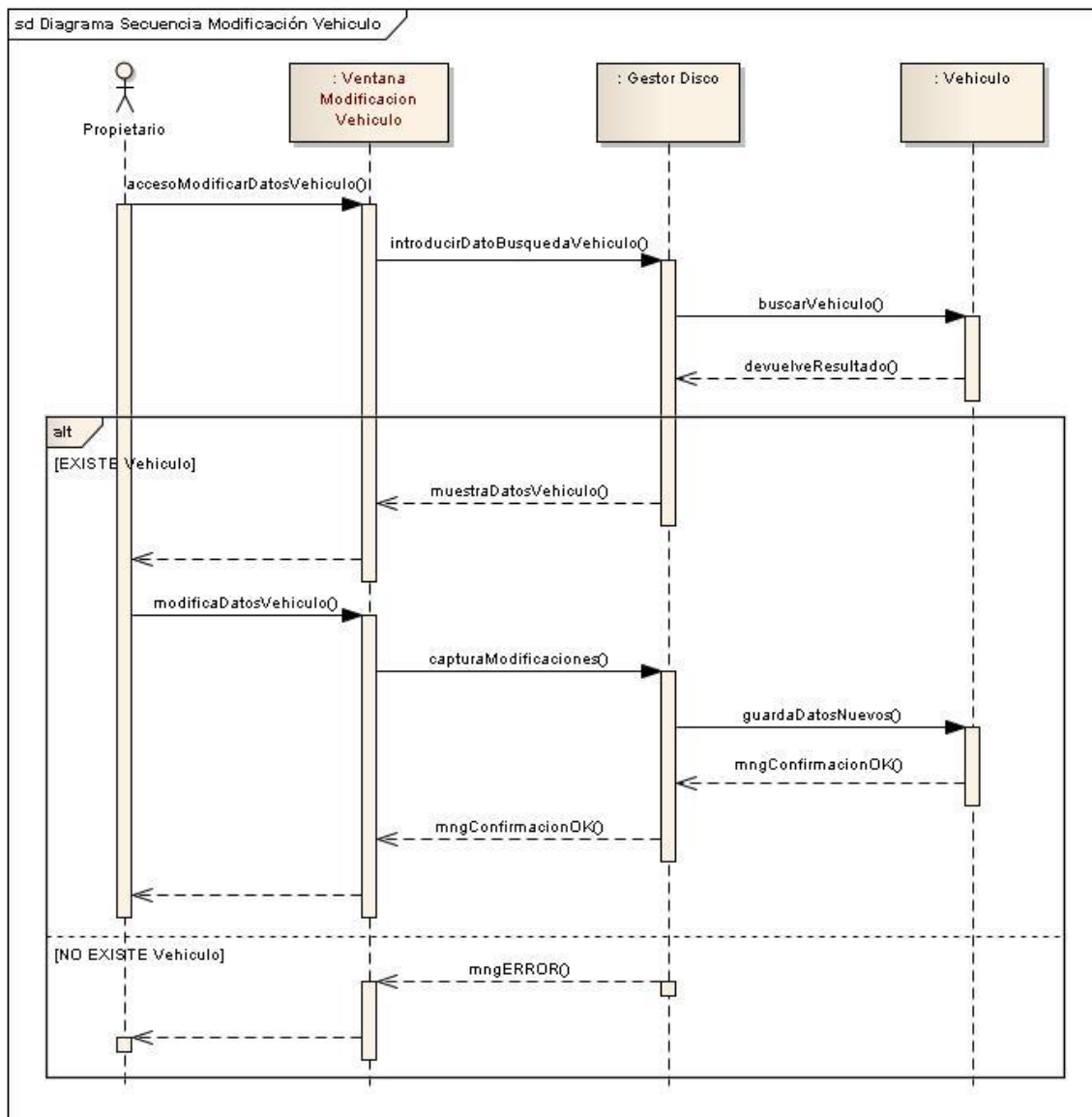


Figura 56.

16.6 Secuencia y Colaboración. - Modificación Alumno

Figura 57.

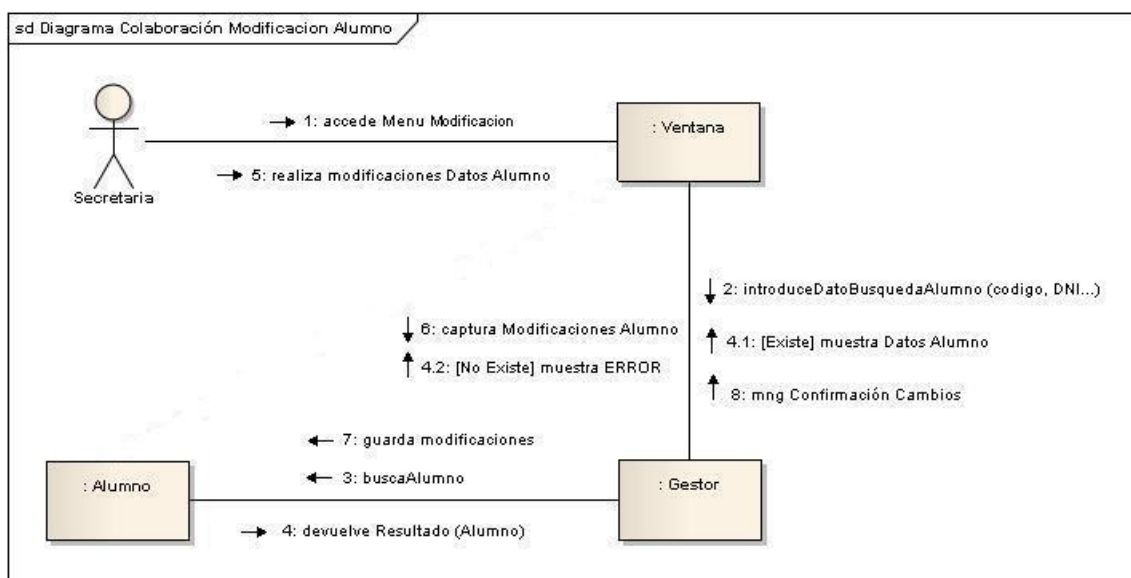
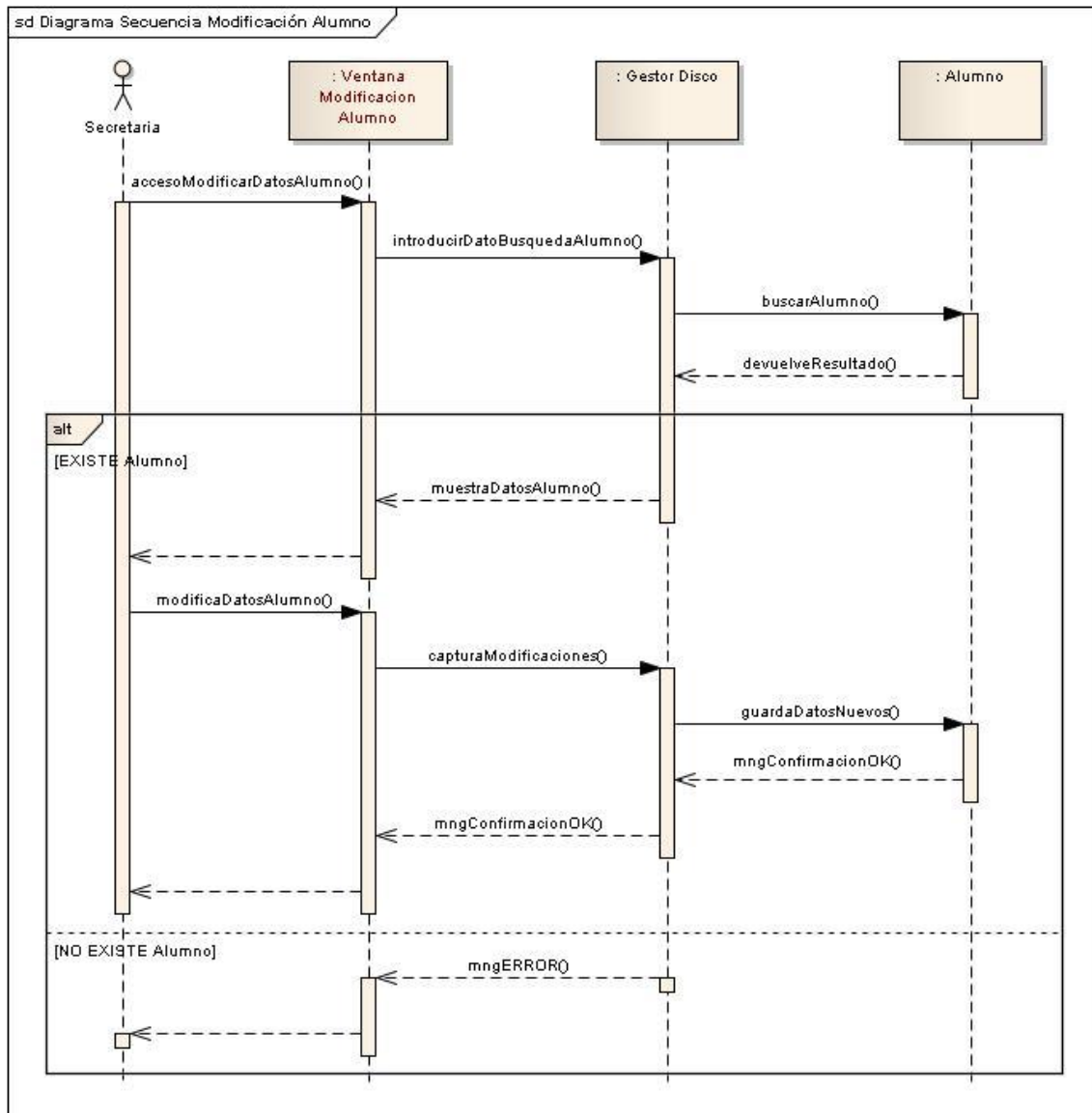


Figura 58.

16.7 Secuencia y Colaboración. - Eliminación Profesor

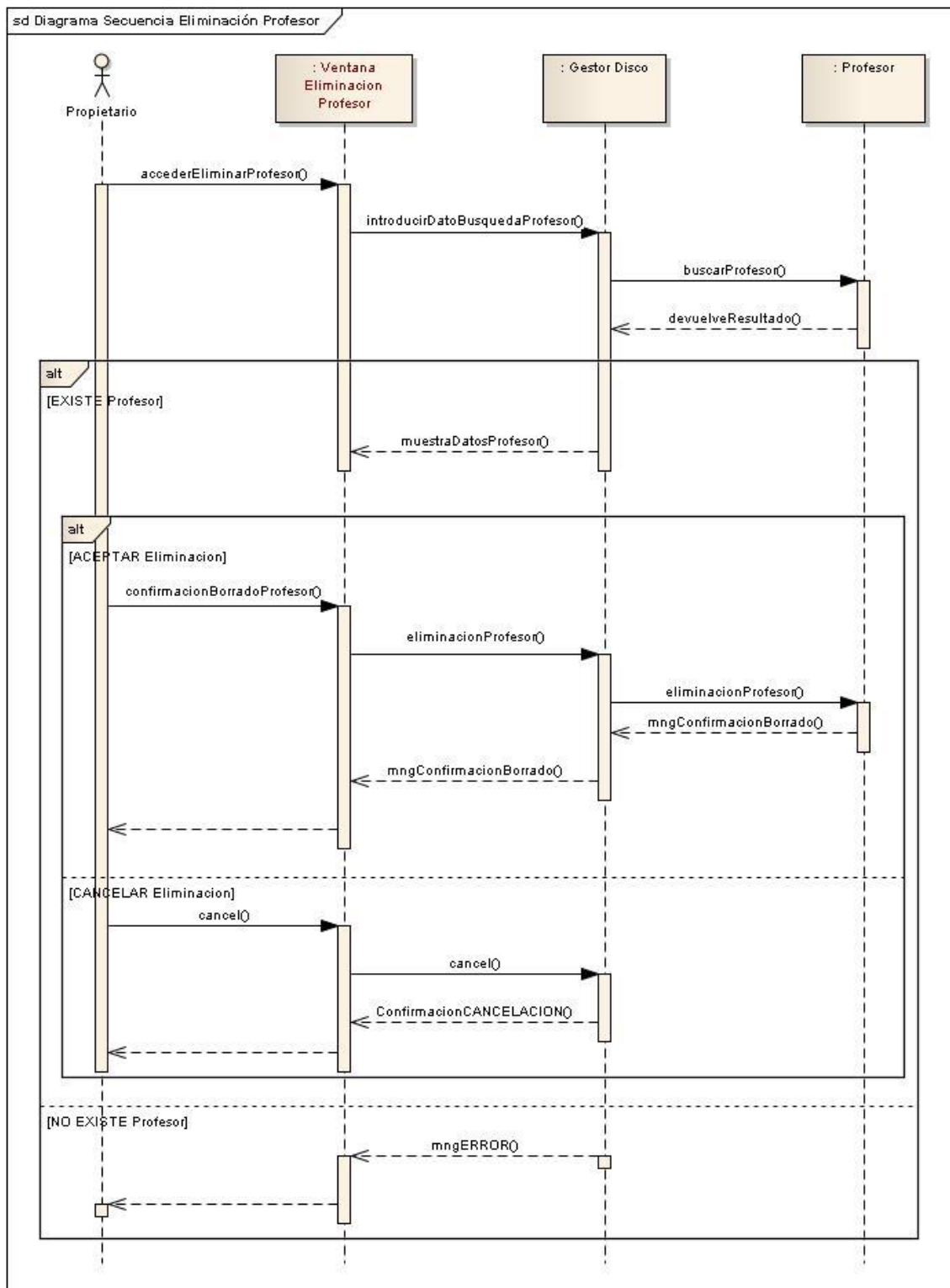


Figura 59.

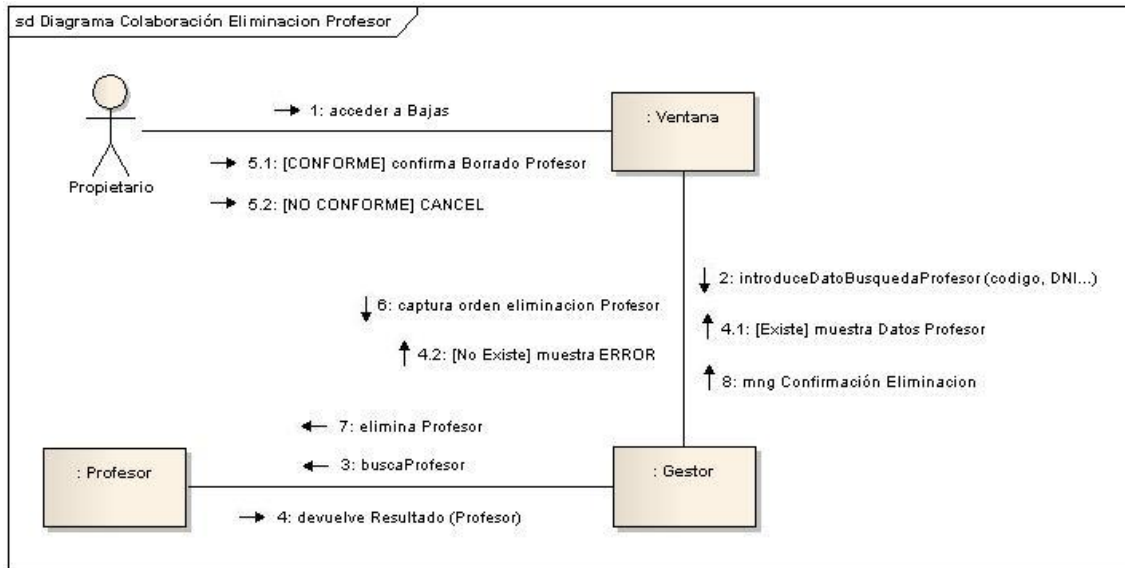


Figura 60.

16.8 Secuencia y Colaboración. - Eliminación Vehículo

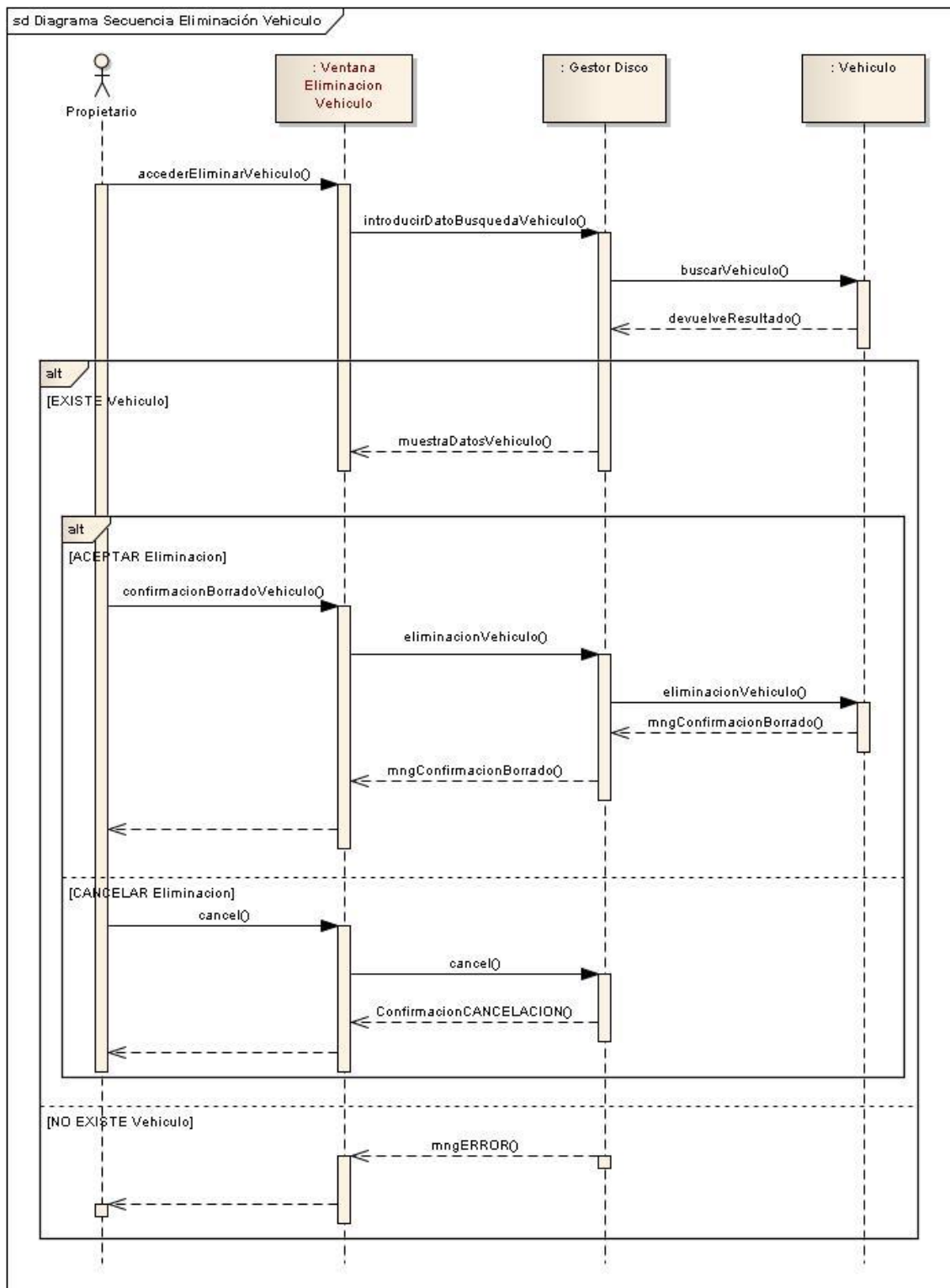


Figura 61.

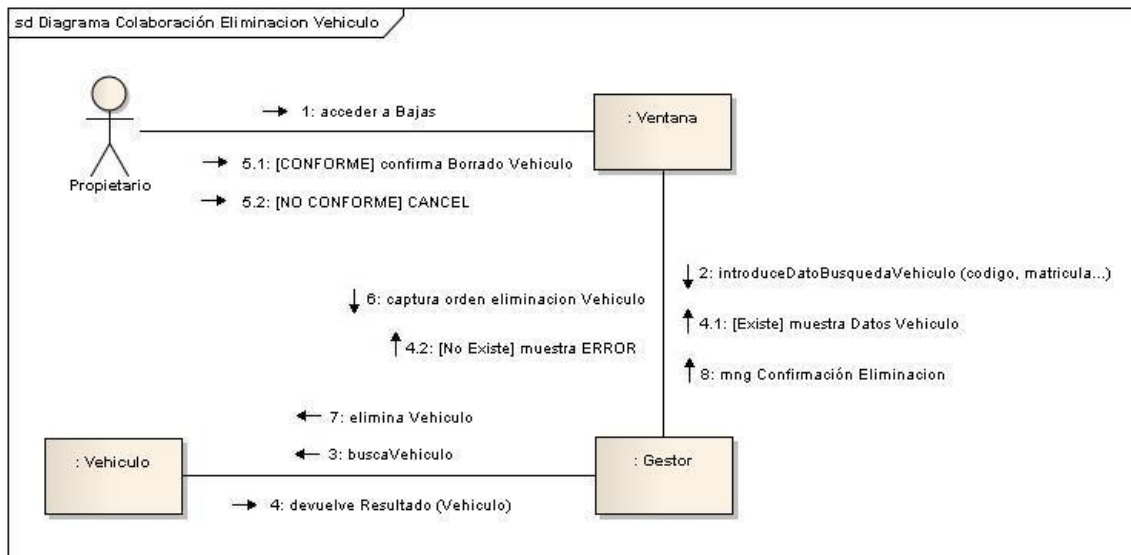


Figura 62.

16.9 Secuencia y Colaboración. - Eliminación Alumno

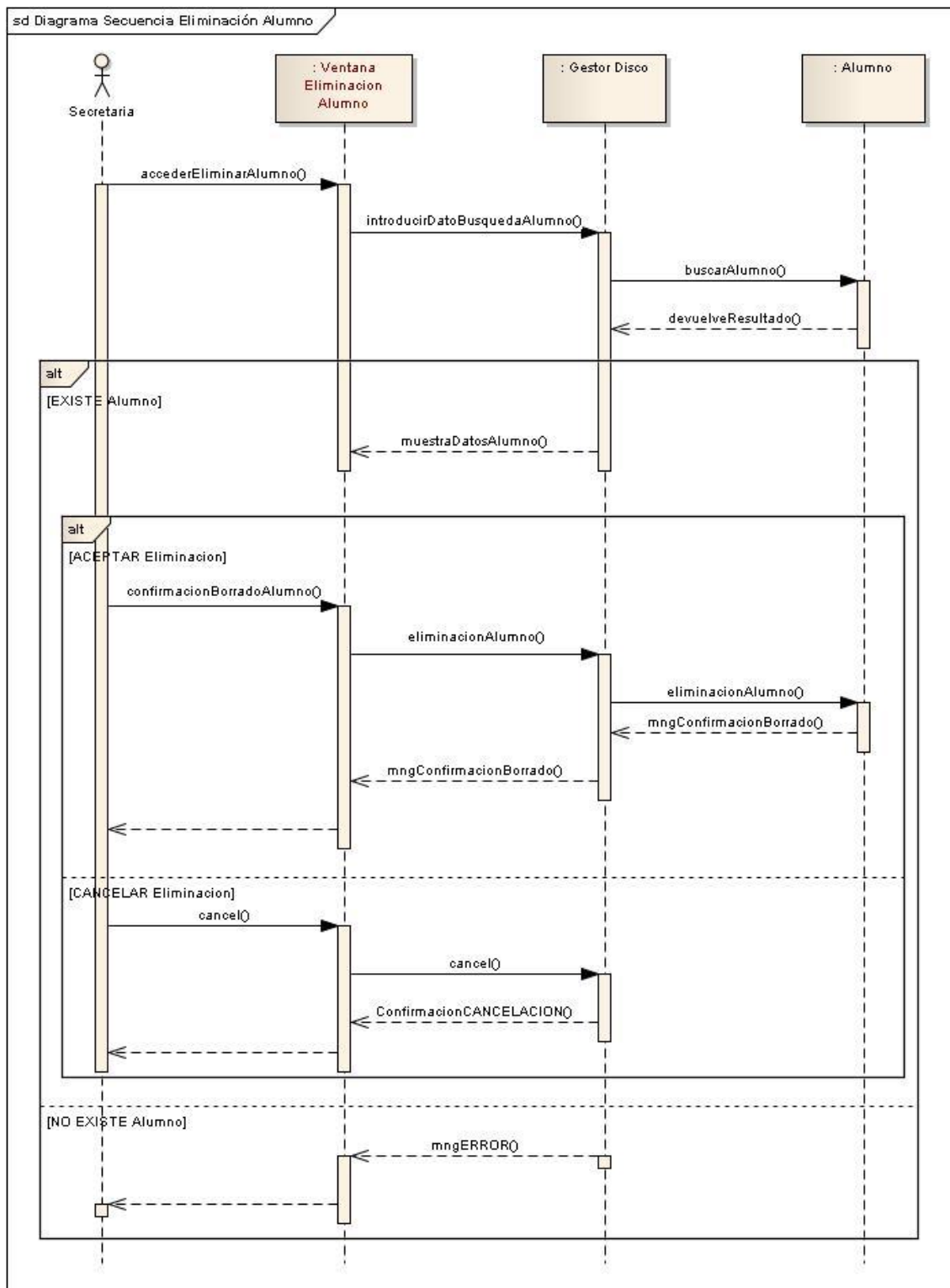


Figura 63.

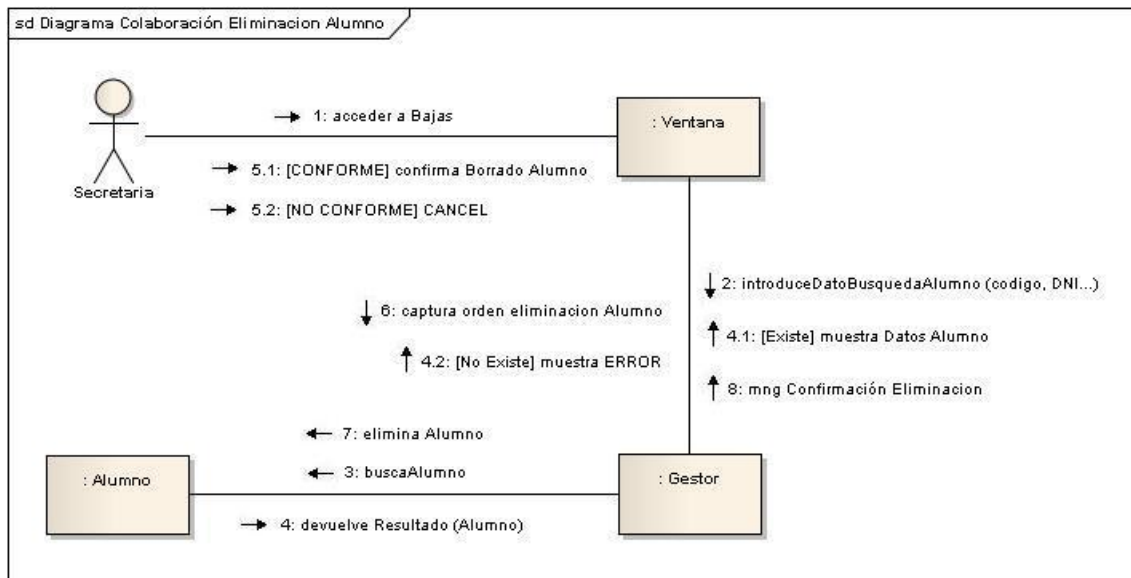


Figura 64.

16.10 Secuencia y Colaboración. - Establecer Práctica

Figura 65.

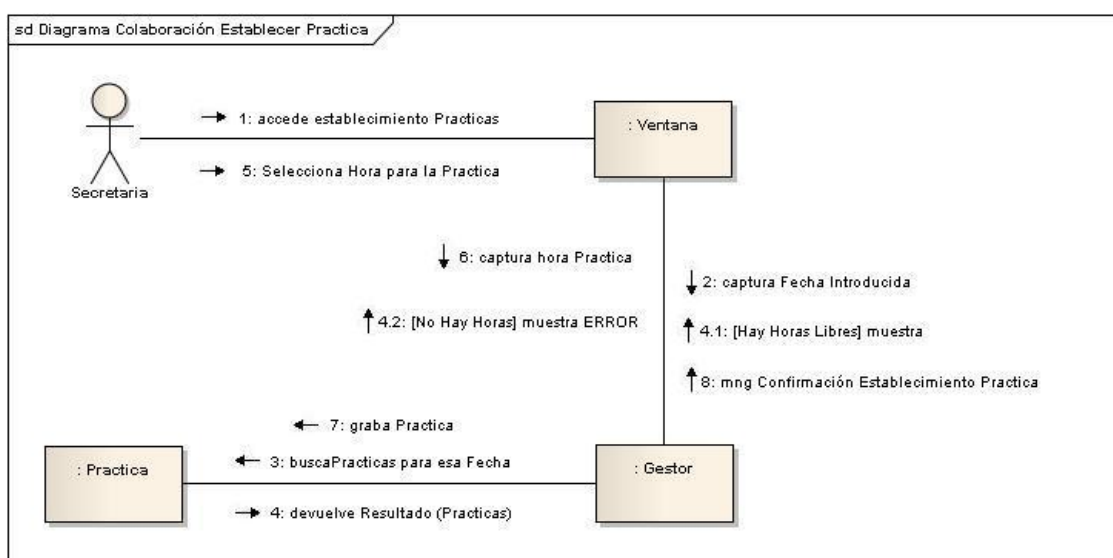
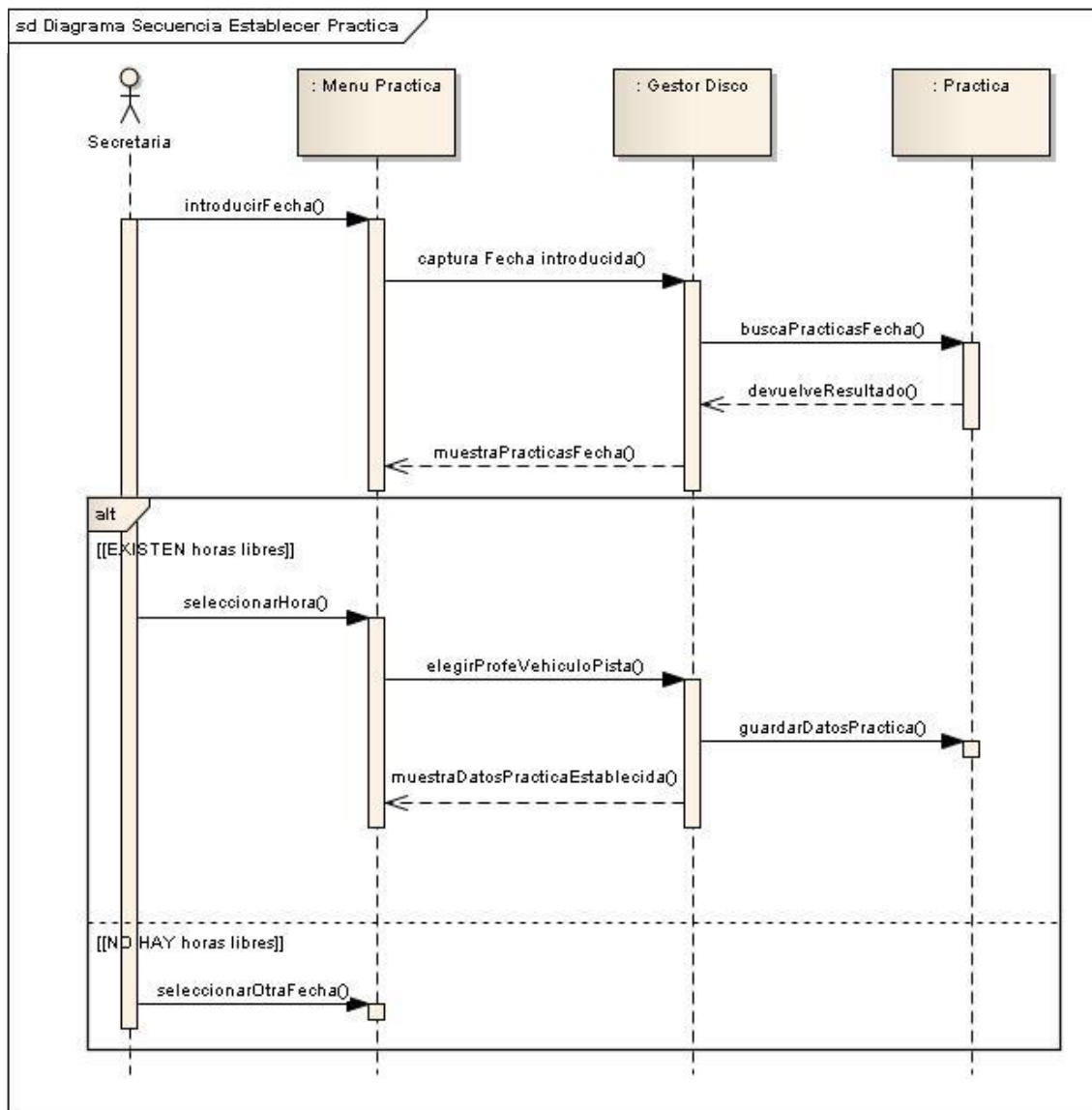


Figura 66.

16.11 Secuencia y Colaboración. - Modificación Práctica

Figura 67.

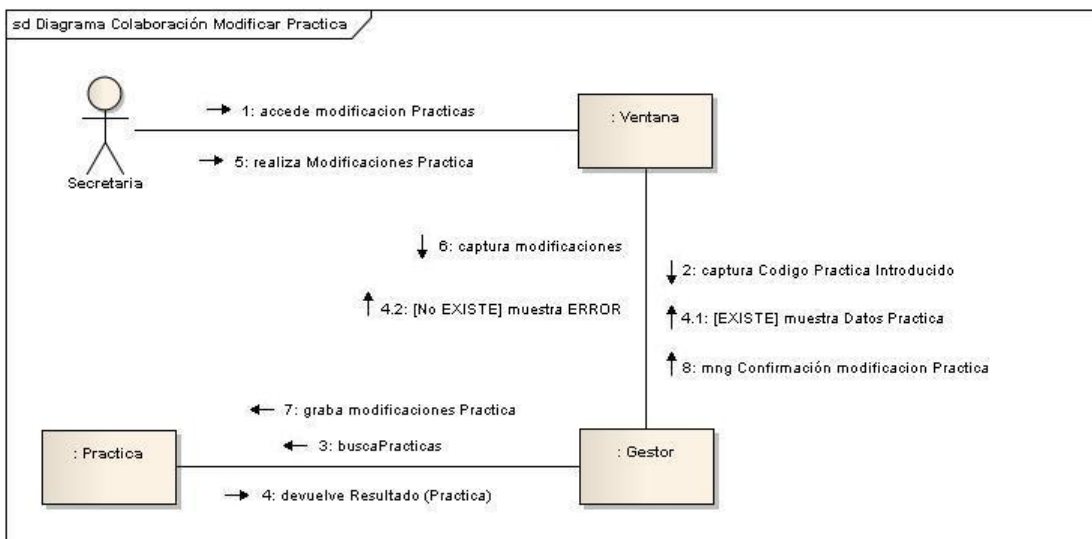
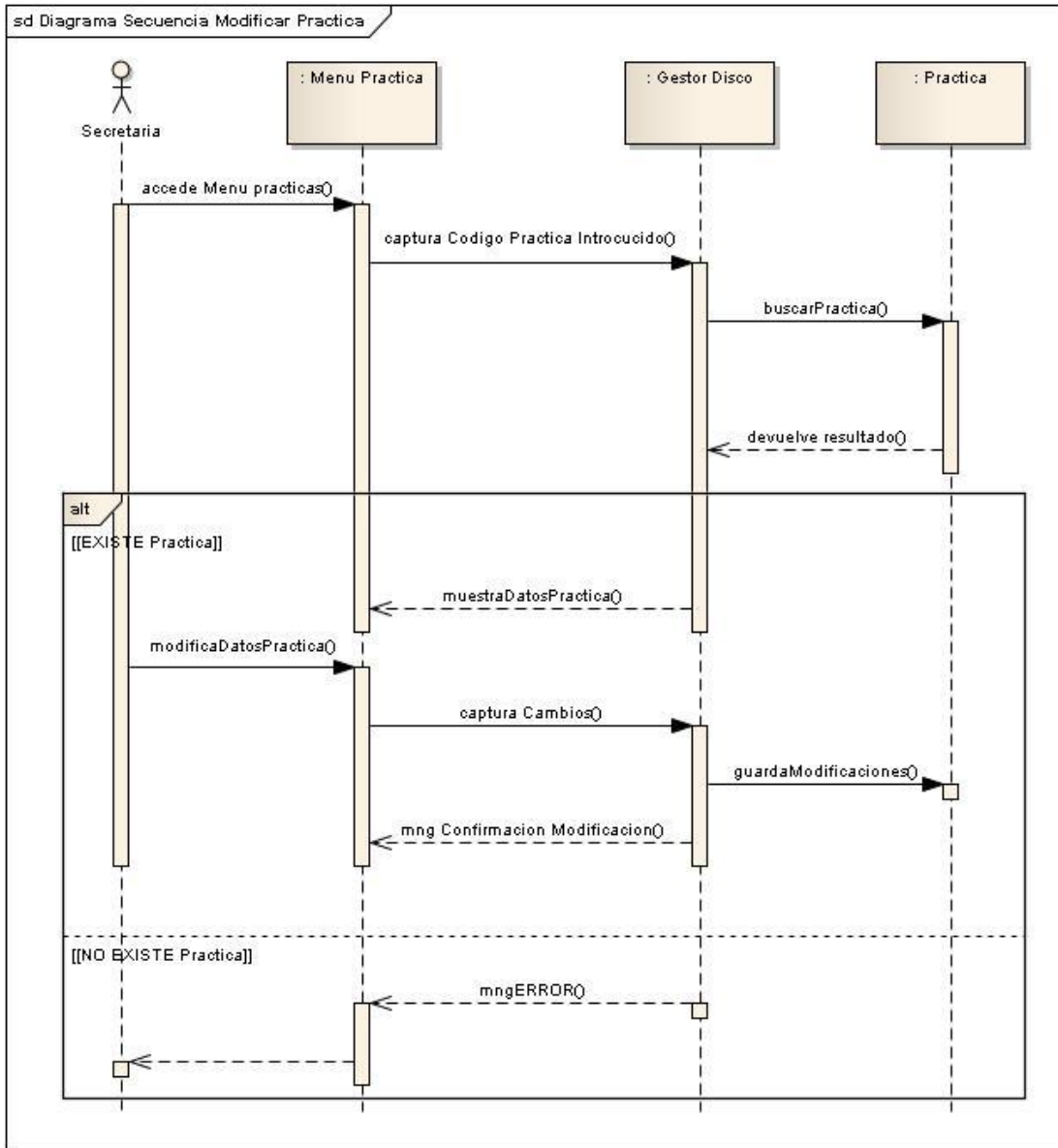


Figura 68.

16.12 Secuencia y Colaboración. - Anotación Abonos

Figura 69.

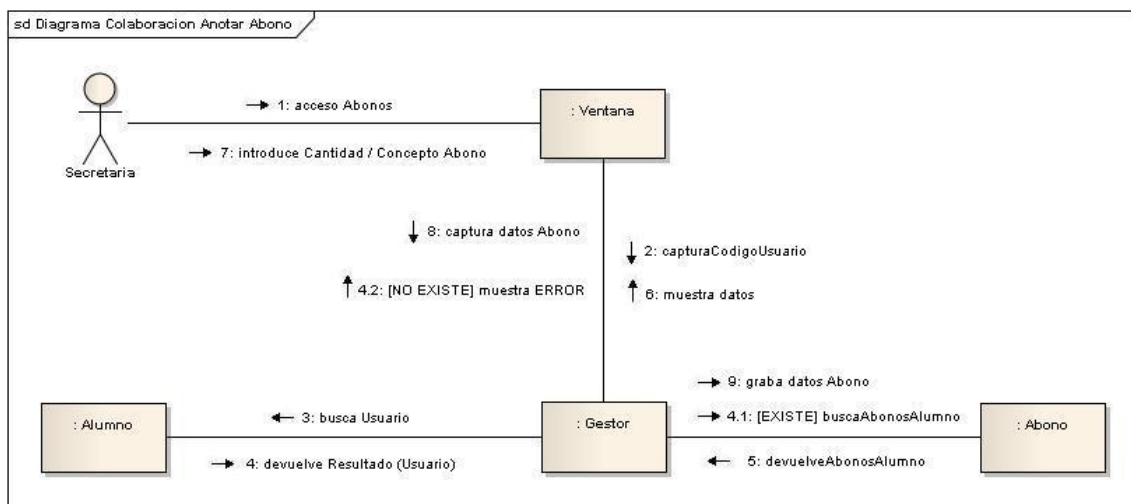
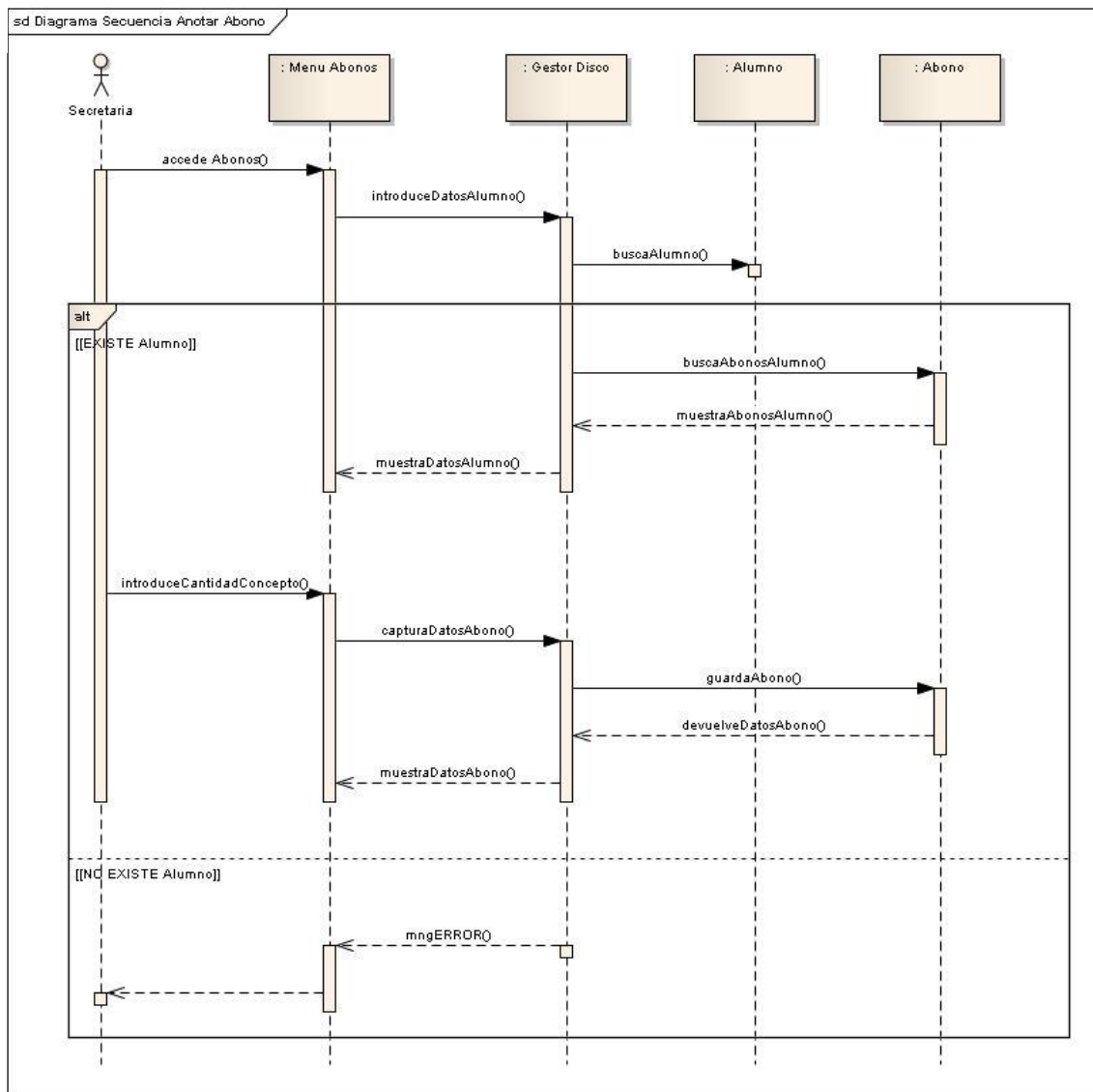


Figura 70.

16.13 Secuencia y Colaboración. - Consulta Abonos

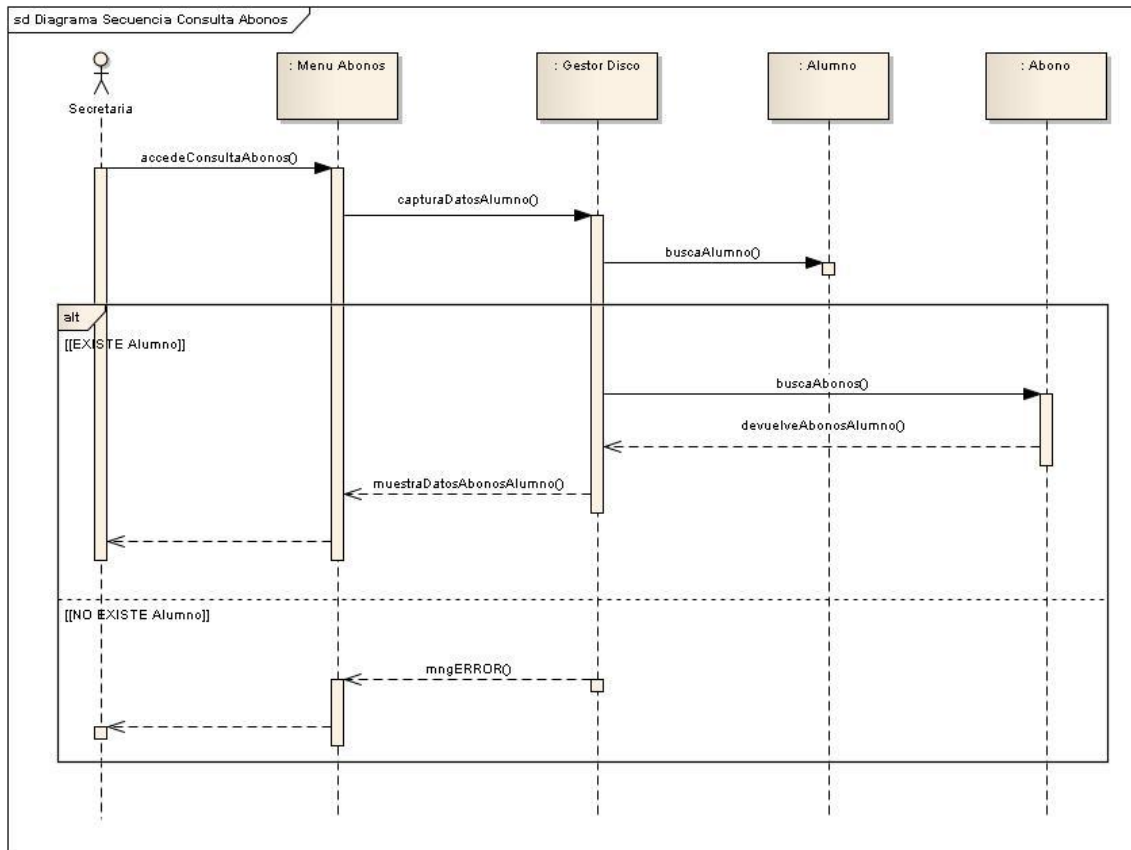


Figura 71.

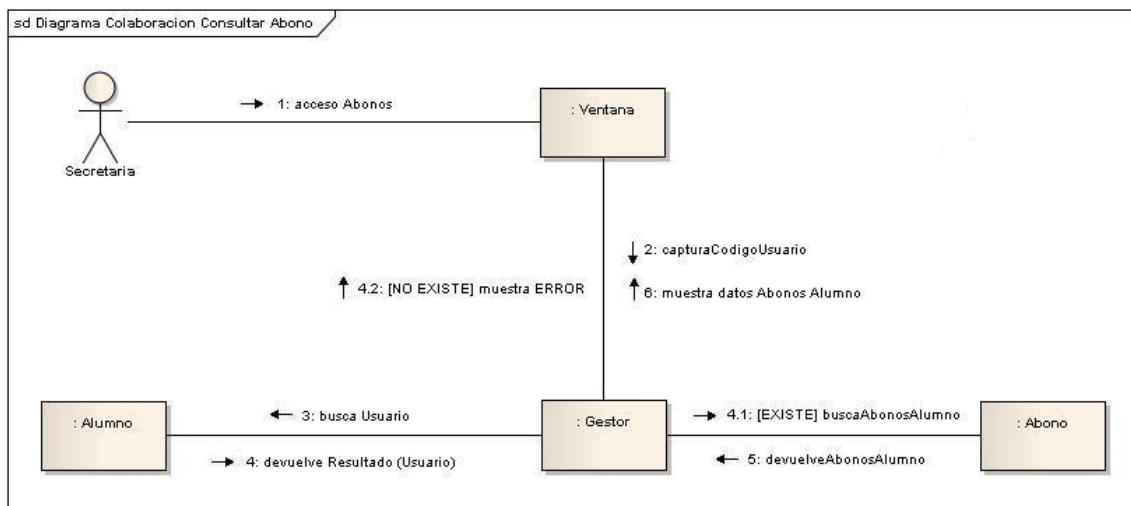


Figura 72.

16.14 Secuencia y Colaboración. - login

Figura 73.

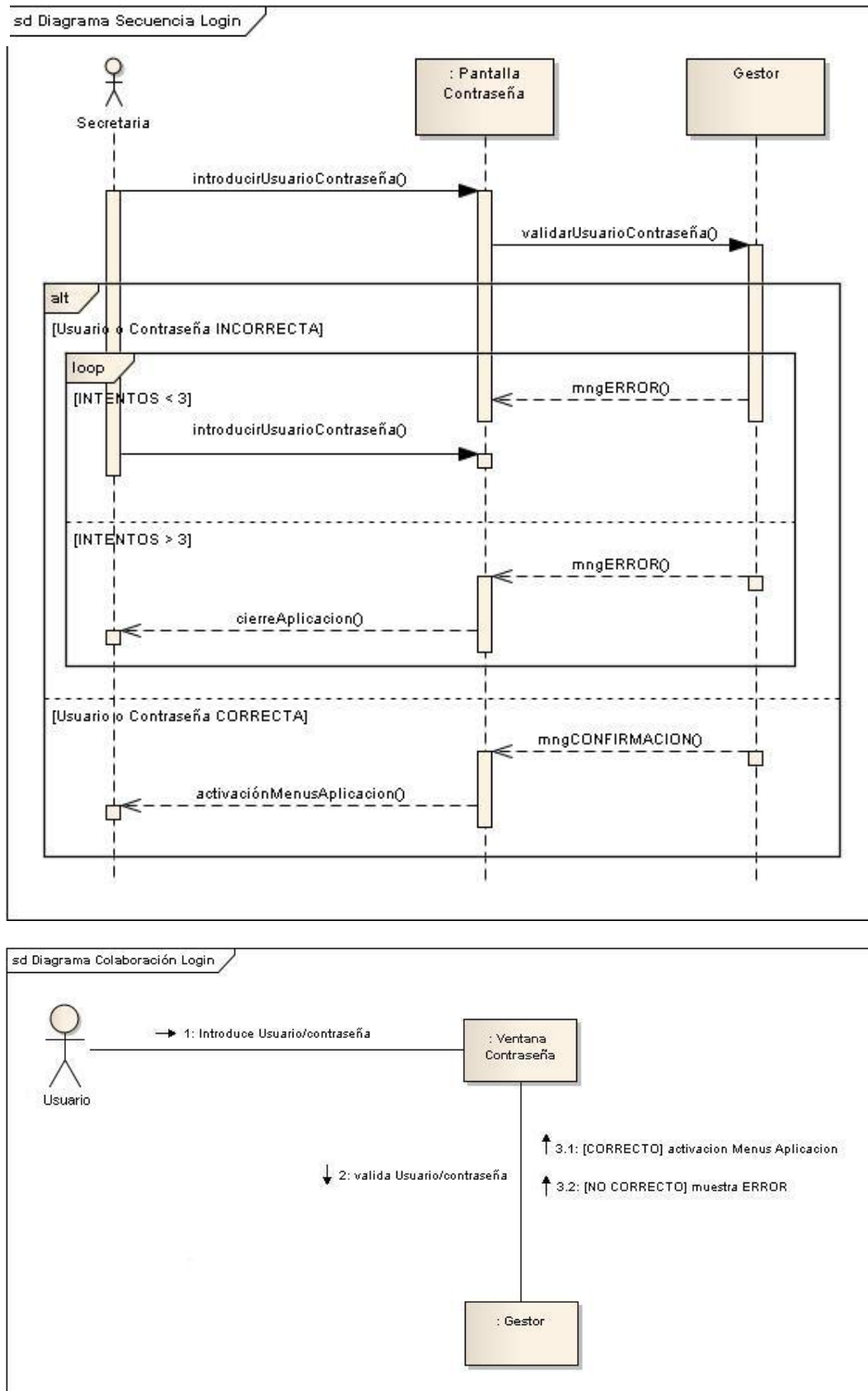


Figura 74.

17. DISEÑO DE LA PERSISTENCIA

17.1 Diseño conceptual: el modelo ER

A continuación, se muestra el diagrama Entidad-Relación (figura 75).

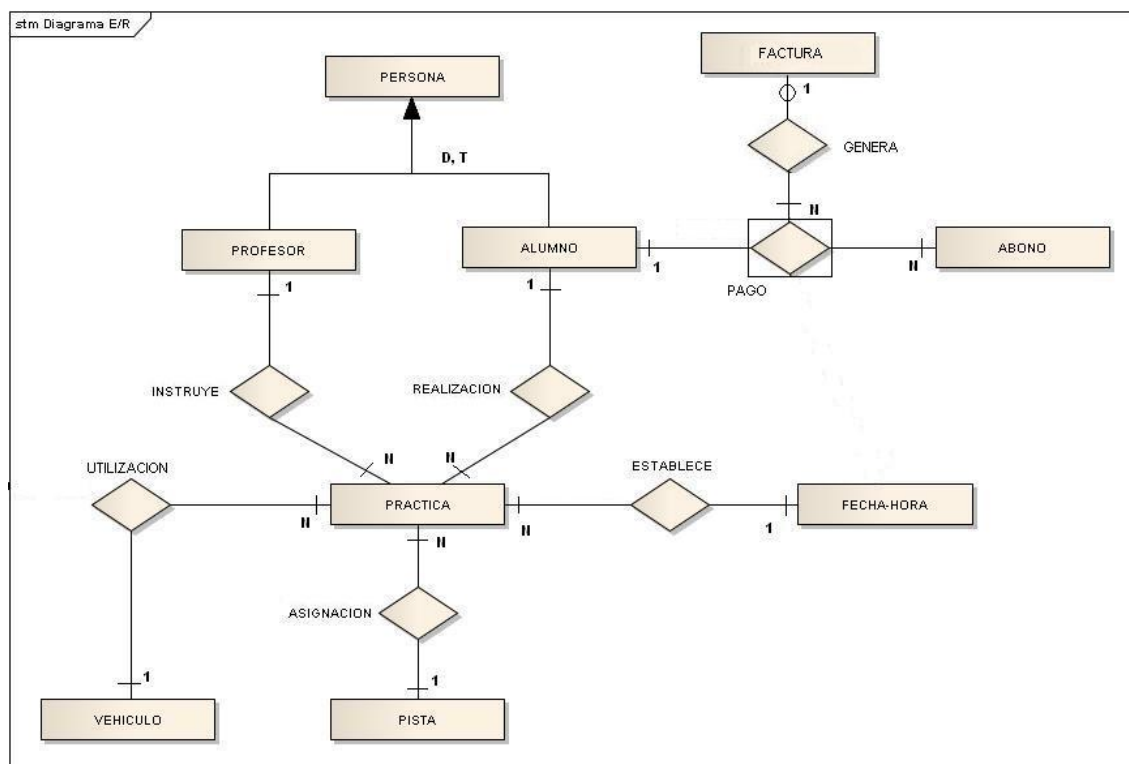


Figura 75.

En él podemos observar las diferentes entidades que lo forman y la interrelación existente entre ellas, es decir, las asociaciones que se establecen entre las entidades.

En el diagrama hay una entidad superclase llamada “PERSONA”, la cual, se especializa en las entidades subclases “PROFESOR” y “ALUMNO”. Concretamente, esta generalización /especialización es, por un lado, **DISJUNTA (D)** que significa que una misma ocurrencia no puede aparecer en dos entidades subclase diferentes (o se es alumno o profesor pero no las dos cosas a la vez) y, por otro lado, **TOTAL (T)** lo que denota que toda ocurrencia de la superclase tiene que pertenecer a una de las subclases (toda persona será alumno o profesor).

Todas las interrelaciones binarias establecidas entre las entidades son del tipo **1:N**, es decir, Conectividad uno a muchos.

Existe una **ENTIDAD ASOCIATIVA** “PAGO” que controla los abonos realizados por los alumnos. De esta forma, hemos relacionado esta entidad asociativa con la entidad “FACTURA” para que quede reflejado por qué pago se genera la factura.

En esta última interrelación “PAGO-FACTURA” se aprecia una dependencia de existencia. La entidad asociativa “PAGO” es obligatoria en la interrelación “GENERA”, puesto que no podría generarse una factura si no existiese previamente un pago por parte de algún alumno.

A continuación, se muestran todas las entidades que figuran en el diagrama con sus atributos. Los atributos que son claves primarias se han subrayado.

PERSONA

nif, nombre, apellido1, apellido2, dirección, teléfono, fechaNacimiento,

PROFESOR

nif, tipoProfesor, teorica, sueldo

ALUMNO

nif, tipoCarnet, fechaMatricula

VEHÍCULO

codVehiculo, matricula, tipo, marca, modelo, fechaCompra, cilindrada, combustible, Bastidor

PISTA

numPista, tipoPista, situacion

PRACTICA

codPractica, precio, pagada

ABONO

codAbono, cantidad, concepto

FACTURA

codFactura, fechaEmision

FECHA-HORA

fechaHora

17.2 Diseño lógico: la transformación del modelo ER al modelo relacional.

En este punto transformaremos el diseño conceptual anterior a la estructura de datos del modelo relacional.

Empezaremos por la transformación de las interrelaciones binarias de conectividad 1:N que teníamos en el diagrama ER del punto anterior. En este caso las entidades que forman parte de esta interrelación se convertirán directamente en relaciones y contendrán los mismos atributos con la excepción de que la relación del lado N, contendrá una clave foránea, la cual, haga referencia a la relación del lado 1.

A continuación, nos centramos en la transformación de la generalización / especialización de las entidades persona, profesor y alumno. Estas entidades se transforman en relaciones donde la relación de la entidad superclase (**PERSONA**) contendrá su clave como clave primaria y las relaciones de las entidades subclasses tendrán como clave primaria la clave de la entidad superclase.

Para la transformación de la entidad asociativa “PAGO” simplemente la convertiremos en una relación que contendrá como clave las claves primarias de las relaciones “ALUMNO” y “ABONO”.

Por último, vamos a ver como quedaría la interrelación que hay entre “PAGO” y “FACTURA”. Puesto que, siempre que se realice un pago hay que generar una factura, la relación “FACTURA” contendrá como clave, su clave primaria y la clave primaria de “PAGO”.

Una vez hecha las observaciones y cambios anteriores, vamos a ver como quedaría finalmente el modelo relacional.

PERSONA

nif, nombre, apellido1, apellido2, dirección, teléfono, fechaNacimiento,

PROFESOR

nif, tipoProfesor, teorica, sueldo
donde {dni} referencia **PERSONA**

ALUMNO

nif, tipoCarnet, fechaMatricula
donde {dni} referencia **PERSONA**

VEHÍCULO

codVehiculo, matricula, tipo, marca, modelo, fechaCompra, cilindrada, combustible, Bastidor

PISTA

numPista, tipoPista, situacion

PRACTICA

codPractica, codVehiculo, dniAlumno, dniProfe, numPista, fechaHora, precio, pagada
donde {codVehiculo} referencia **VEHICULO**
donde {dniAlumno} referencia **ALUMNO**
donde {dniProfe} referencia **PROFESOR**
donde {numPista} referencia **PISTA**
donde {fechaHora} referencia **FECHA-HORA**

PAGO

dniAlumno, codAbono

ABONO

codAbono, cantidad, concepto, fecha

FACTURA

codFactura, dniAlumno, codAbono, fechaEmision
donde {dniAlumno y codAbono} referencia pago

FECHA-HORA

fecha Hora

18. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

18.1 Ventana Principal y Conexión - login

Se puede observar la ventana principal de la aplicación con todos sus menús (figura 76). El primero de ellos, el menú **CONEXIÓN** permitirá al usuario de la aplicación poder usar todas o parte de las opciones de los menús de la aplicación. Primeramente deberá identificarse introduciendo su usuario y contraseña (figura 77). Si el usuario y la contraseña son correctos entonces se activarán los menús y submenús correspondientes al tipo de usuario.

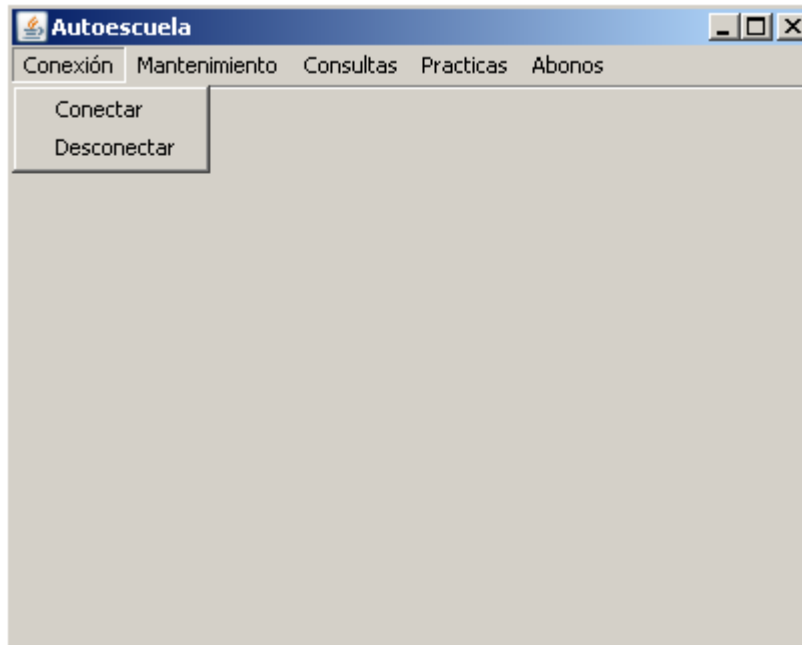


Figura 76.

La ventana de conexión posee un botón mediante el cual, el usuario podrá cambiar su contraseña en cualquier momento. En ese caso, aparecerá la ventana adecuada para realizar el cambio de contraseña (figura 78).



Figura 77.

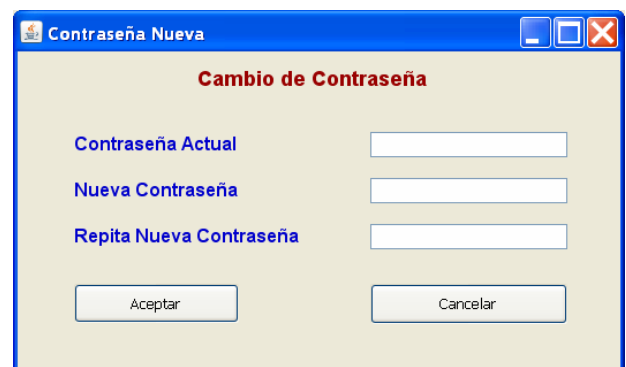


Figura 78.

18.2 Ventanas de los Menús de la aplicación

A continuación se muestra el despliegue de los menús principales de la aplicación. Podemos observar que el menú mantenimiento podrá tener activos todos sus submenús o solamente el submenú **ALUMNOS** dependiendo si el usuario que ha entrado en la aplicación es el propietario o la secretaria respectivamente (figuras 79 y 80).

Figura 79.

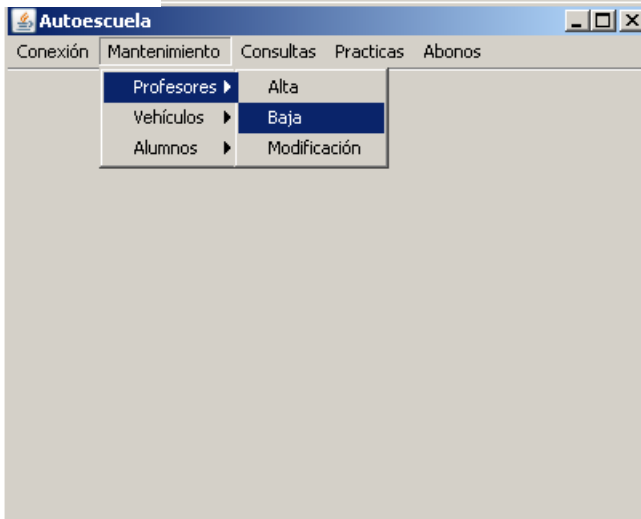


Figura 80.

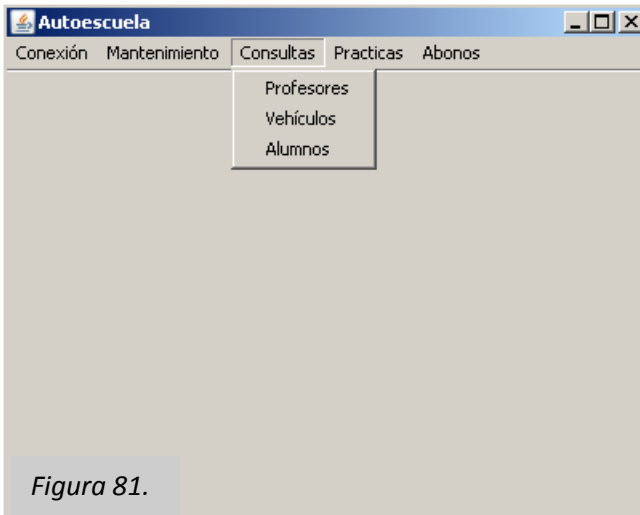
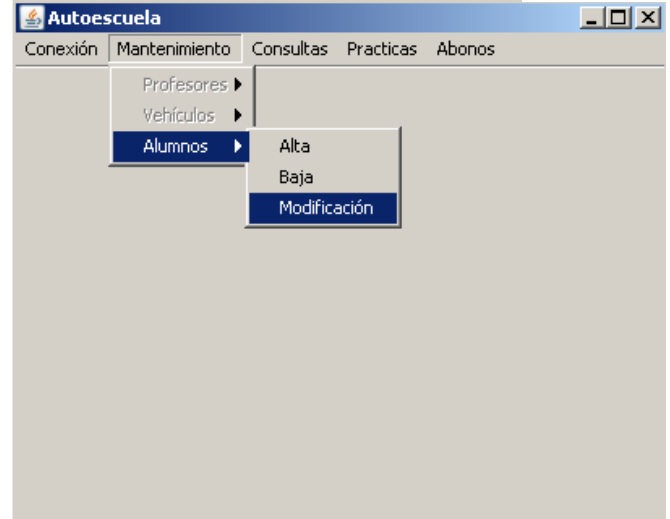


Figura 81.

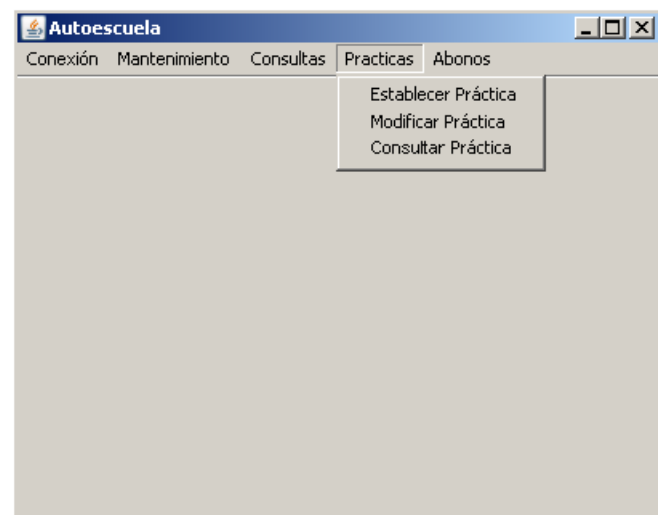


Figura 82.

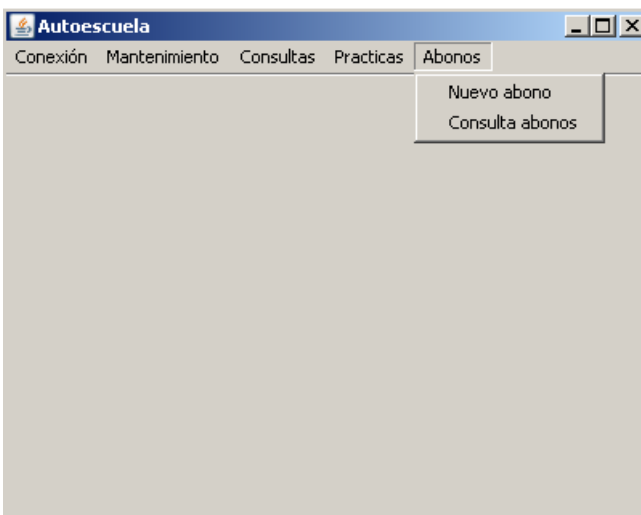


Figura 83.

18.3 Ventanas de Alta de Profesores, Vehículos y Alumnos

Estas son las posibles ventanas de alta de profesores (figura 84), vehículos (figura 85) y alumnos (figura 86).

En la ventana de alta de profesor se deberá marcar si el profesor lo es también de teoría o unicamente es profesor de prácticas, en cuyo caso, se marcará el tipo de vehículos de los que ejercería como profesor de prácticas.

Figura 84.

Figura 85.

Figura 86.

18.4 Ventanas Modificación Profesor, Vehículo y Alumno

Para realizar modificaciones, primeramente hay que introducir uno de los datos identificativo de lo que queremos modificar (profesor (figura 87), vehículo (figura 89) o alumno (figura 91)). Si los datos identificativos son válidos y por lo tanto, existen en la BD, entonces se mostrará las respectivas ventanas con todos sus datos (figuras 88, 90 y 92).

Introduzca uno de los siguientes datos

Código profesor:

N.I.F.:

Nombre: 1º Apellido: 2º Apellido:

Figura 87.

Modificación profesor

Código profesor: N.I.F.:

Nombre: 1º Apellido: 2º Apellido:

Dirección:

Teléfono: Fecha Nacimiento:

Profesor de:

Teoría Camiónes

Motos Coches

Vehículos especiales

Figura 88.

Introduzca uno de los siguientes datos

Código vehículo:

Matrícula:

Figura 89.

Modificación vehículo

Código Vehículo: Matrícula:

Tipo Vehículo: Marca: Modelo:

Cilindrada: Combustible: Fecha Compra: Nº Bastidor:

Figura 90.

Introduzca uno de los siguientes datos

Código alumno:

N.I.F.:

Nombre: 1º Apellido: 2º Apellido:

Figura 91.

Modificación Alumno

Código alumno: N.I.F.:

Nombre: 1º Apellido: 2º Apellido:

Dirección:

Teléfono: Fecha Nacimiento:

Matriculado para carnet tipo:

1º Tipo:

2º Tipo:

3º Tipo:

Figura 92.

18.5 Ventanas Consulta de Profesor, Vehículo y Alumno

Para consultar los datos de un profesor (figura 93), vehículo (figura 95) o alumno (figura 97) se tendrá que introducir uno de los datos identificativos. Una vez se comprueba su existencia en la BD, se mostrará una ventana con todos sus datos siendo imposible su modificación (figuras 94, 96 y 98).

Figura 93.

Figura 94.

Figura 95.

Figura 96.

Figura 97.

Figura 98.

18.6 Ventanas Establecer, Modificar y Consultar Práctica

En el momento de establecer una práctica, en el momento el usuario pinche en la casilla **fecha**, la aplicación mostrará todas las posibles fechas disponibles. Del mismo modo, una vez elegida la fecha, cuando el usuario pulse en la casilla **hora**, la aplicación mostrará todas las horas disponibles para esa fecha específica.

Figura 99.

Figura 100.

Figura 101.

Fecha	Hora	Alumno	Vehículo	Nº pista

Figura 102.

Fecha	Hora	Profesor	Vehículo	Nº pista

Figura 103.

18.7 Ventanas Anotar y Consultar Abonos

Por último, vemos las ventanas para anotar los abonos realizados por parte de los alumnos (figura 105), así como la ventana de consultas de todos los abonos realizados por un determinado alumno (figura 106). En ambos casos, se deberá de introducir uno de los datos identificativos del alumno para poder acceder (figura 104), tanto a la anotación de abonos como a la consulta de abonos.

Figura 104. Ventana de introducción de datos para acceder a las funcionalidades de abonos. El formulario solicita el N.I.F. y el nombre completo (Nombre, 1º Apellido y 2º Apellido) del alumno. Incluye botones para ACEPTAR y CANCELAR.

Figura 104.

Figura 105. Ventana 'Nuevo Abono' para registrar un pago. El formulario incluye campos para Código Abono, N.I.F., Nombre, 1º Apellido, 2º Apellido, Concepto (lista desplegable), Cantidad y Fecha. Incluye botones para Aceptar, Cancelar y Emitir Factura.

Figura 105.

Figura 106. Ventana 'Consulta abonos' para ver los pagos realizados por un alumno. El formulario solicita el N.I.F. y el nombre completo del alumno. Incluye una tabla con los abonos realizados por el alumno, con columnas para Código, Fecha, Concepto y Cantidad. Incluye botones para Salir, Borrar Abono y Modificar Abono.

Código	Fecha	Concepto	Cantidad

Figura 106.

19. ANEXO I**ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Figura.....</i>	<i>Pag.</i>
<i>Figura 1. Diagrama Plan de Trabajo</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2. Tabla Plan de Trabajo</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3. Diagrama de Gantt (por partes).....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 4. Diagrama de Gantt (completo)</i>	<i>8</i>
<i>Figura 5. Diagrama de clases del entorno del software</i>	<i>9</i>
<i>Figura 6. Diagrama primeros casos de uso. Modelo de negocio</i>	<i>10</i>
<i>Figura 7. Tabla caso de uso número 1. Añadir profesor</i>	<i>13</i>
<i>Figura 8. Tabla caso de uso número 2. Modificar datos profesor</i>	<i>14</i>
<i>Figura 9. Tabla caso de uso número 3. Eliminar profesor</i>	<i>14</i>
<i>Figura 10. Tabla caso de uso número 4. Añadir vehículo</i>	<i>15</i>
<i>Figura 11. Tabla caso de uso número 5. Modificar datos vehículo</i>	<i>15</i>
<i>Figura 12. Tabla caso de uso número 6. Eliminar vehículo.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 13. Tabla caso de uso número 7. Añadir alumno</i>	<i>16</i>
<i>Figura 14. Tabla caso de uso número 8. Modificar alumno.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 15. Tabla caso de uso número 9. Eliminar alumno</i>	<i>17</i>
<i>Figura 16. Tabla caso de uso número 10. Establecer práctica</i>	<i>18</i>
<i>Figura 17. Tabla caso de uso número 11. Modificar práctica</i>	<i>18</i>
<i>Figura 18. Tabla caso de uso número 12. Asignar profesor.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 19. Tabla caso de uso número 13. Asignar alumno.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 20. Tabla caso de uso número 14. Asignar vehículo.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 21. Tabla caso de uso número 15. Anotar abono.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 22. Tabla caso de uso número 16. Obtener factura</i>	<i>20</i>
<i>Figura 23. Tabla caso de uso número 17. Login</i>	<i>20</i>
<i>Figura 24. Tabla caso de uso número 18. Consulta</i>	<i>21</i>
<i>Figura 25. Diagrama de Casos de Uso de la aplicación</i>	<i>22</i>
<i>Figura 26. Tabla requisito de interfaz de usuario 01.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 27. Tabla requisito de interfaz de usuario 02.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 28. Tabla requisito de interfaz de usuario 03.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 29. Tabla requisito de interfaz de usuario 04.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 30. Tabla requisito de interfaz de usuario 05.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 31. Diagrama de Clases</i>	<i>25</i>
<i>Figura 32. Diagrama de Actividad. Alta profesor.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 33. Diagrama de Actividad. Baja profesor.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 34. Diagrama de Actividad. Modificación profesor</i>	<i>26</i>

<i>Figura 35. Diagrama de Actividad. Alta vehículo</i>	26
<i>Figura 36. Diagrama de Actividad. Baja vehículo</i>	26
<i>Figura 37. Diagrama de Actividad. Modificación vehículo</i>	26
<i>Figura 38. Diagrama de Actividad. Alta alumno</i>	27
<i>Figura 39. Diagrama de Actividad. Baja alumno</i>	27
<i>Figura 40. Diagrama de Actividad. Modificación alumno</i>	27
<i>Figura 41. Diagrama de Actividad. Establecimiento de práctica</i>	27
<i>Figura 42 . Diagrama de Actividad. Modificación práctica</i>	27
<i>Figura 43. Diagrama de Actividad. Anotación abono</i>	28
<i>Figura 44. Diagrama de Actividad. Consulta abono</i>	28
<i>Figura 45. Diagrama de Actividad. Conexión a la aplicación (Login)</i>	28
<i>Figura 46. Diagrama de Estado</i>	29
<i>Figura 47. Diagrama de Secuencia. Alta profesor</i>	30
<i>Figura 48. Diagrama de Colaboración. Alta profesor</i>	30
<i>Figura 49. Diagrama de Secuencia. Alta vehículo</i>	31
<i>Figura 50. Diagrama de Colaboración. Alta vehículo</i>	31
<i>Figura 51. Diagrama de Secuencia. Alta alumno</i>	32
<i>Figura 52. Diagrama de Colaboración. Alta alumno</i>	32
<i>Figura 53. Diagrama de Secuencia. Modificación profesor</i>	33
<i>Figura 54. Diagrama de Colaboración. Modificación profesor</i>	33
<i>Figura 55. Diagrama de Secuencia. Modificación vehículo</i>	34
<i>Figura 56. Diagrama de Colaboración. Modificación vehículo</i>	34
<i>Figura 57. Diagrama de Secuencia. Modificación alumno</i>	35
<i>Figura 58. Diagrama de Colaboración. Modificación alumno</i>	35
<i>Figura 59. Diagrama de Secuencia. Eliminación profesor</i>	36
<i>Figura 60. Diagrama de Colaboración. Eliminación profesor</i>	37
<i>Figura 61. Diagrama de Secuencia. Eliminación vehículo</i>	38
<i>Figura 62. Diagrama de Colaboración. Eliminación vehículo</i>	39
<i>Figura 63. Diagrama de Secuencia. Eliminación alumno</i>	40
<i>Figura 64. Diagrama de Colaboración. Eliminación alumno</i>	41
<i>Figura 65. Diagrama de Secuencia. Establecer práctica</i>	42
<i>Figura 66. Diagrama de Colaboración. Establecer práctica</i>	42
<i>Figura 67. Diagrama de Secuencia. Modificación práctica</i>	43
<i>Figura 68. Diagrama de Colaboración. Modificación práctica</i>	43
<i>Figura 69. Diagrama de Secuencia. Anotación abonos</i>	44
<i>Figura 70. Diagrama de Colaboración. Anotación abonos</i>	44
<i>Figura 71. Diagrama de Secuencia. Consulta abonos</i>	45
<i>Figura 72. Diagrama de Colaboración. Consulta abonos</i>	45
<i>Figura 73. Diagrama de Secuencia. Login</i>	46
<i>Figura 74. Diagrama de Colaboración. Login</i>	46

<i>Figura 75. Diagrama Entidad / Relación</i>	<i>47</i>
<i>Figura 76. Ventana Principal de la aplicación</i>	<i>50</i>
<i>Figura 77. Ventana de conexión.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 78. Ventana cambio de contraseña</i>	<i>50</i>
<i>Figura 79. Ventana Menú Mantenimiento (propietario).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 80. Ventana Menú Mantenimiento (secretaria).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 81. Ventana Menú Consultas.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 82. Ventana Menú Prácticas.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 83. Ventana Menú Abonos</i>	<i>51</i>
<i>Figura 84. Ventana Alta profesor.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 85. Ventana Alta vehículo.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 86. Ventana Alta alumno.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 87. Ventana Búsqueda profesor.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 88. Ventana Modificación profesor</i>	<i>53</i>
<i>Figura 89. Ventana Búsqueda vehículo</i>	<i>53</i>
<i>Figura 90. Ventana Modificación vehículo</i>	<i>53</i>
<i>Figura 91. Ventana Búsqueda alumno.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 92. Ventana Modificación alumno</i>	<i>53</i>
<i>Figura 93. Ventana Acceso datos profesor</i>	<i>54</i>
<i>Figura 94. Ventana Consulta profesor</i>	<i>54</i>
<i>Figura 95. Ventana Acceso datos vehículo.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 96. Ventana Consulta vehículo.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 97. Ventana Acceso datos alumno</i>	<i>54</i>
<i>Figura 98. Ventana Consulta alumno</i>	<i>54</i>
<i>Figura 99. Ventana Establecer práctica</i>	<i>55</i>
<i>Figura 100. Ventana Modificar práctica</i>	<i>55</i>
<i>Figura 101. Ventana Acceso datos prácticas (profesor o alumno)</i>	<i>55</i>
<i>Figura 102. Ventana Consulta prácticas profesor</i>	<i>55</i>
<i>Figura 103. Ventana Consulta prácticas alumno.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 104. Ventana Acceso abonos</i>	<i>56</i>
<i>Figura 105. Ventana Anotación abono.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 106. Ventana Consulta abonos alumno</i>	<i>56</i>

20. BIBLIOGRAFÍA

Sistac, J., Camps, R., Costal, D., Martín, C., Rodríguez, E. (sept. 2005). *Bases de Datos I* (2ª ed.). UOC. Barcelona: Eureka Media, SL.

Sistac, J., Camps, R., Costa, P., Costal, D., Marco, J.M., Rodríguez, E., Segret, R., Urpí, T. (febrero 2004). *Bases de Datos II* (2ª ed.). UOC. Barcelona: Eureka Media, SL.

Campderrich Falgueras, Benet (2004). *Ingeniería del Software*. UOC. Recerca Informàtica, SL.

Xhata, Fatos (200). *Técnicas de desarrollo de software*. UOC. Barcelona

Pressman, R.S. (1998). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. Madrid: McGraw-Hill.

Beneito Montagut, Roser. *Presentación y elaboración de presentaciones*. UOC. Barcelona.

Rumbaugh, J., Jacobson, I., Booch, G. (1999). *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison-Wesley.

Schmuller, J. *Aprendiendo UML en 24 horas*. Prentice Hall.

Páginas Web

<http://www.uml.org/>