

# Trabajo Final Carrera - .NET

## Gestión integral de un concesionario



Carlos Alberto Álvarez Galán

07/01/2013 – ETIS  
Consultor: Jairo Sarrias Guzmán

## Índice de contenidos

|  |    |
|--|----|
| Índice de contenidos .....                         | 2  |
| Introducción.....                                  | 3  |
| Descripción del trabajo y objetivos .....          | 3  |
| Estudio de la idoneidad del proyecto.....          | 4  |
| Análisis de requerimientos a grandes rasgos .....  | 4  |
| Tareas y recursos necesarios .....                 | 4  |
| Planificación inicial vs planificación final ..... | 6  |
| Productos obtenidos.....                           | 7  |
| Software.....                                      | 7  |
| Fuentes del proyecto .....                         | 7  |
| Documentación.....                                 | 7  |
| Análisis de requerimientos .....                   | 8  |
| Información inicial .....                          | 8  |
| Modelo de dominio .....                            | 8  |
| Los guiones .....                                  | 9  |
| Diagrama de casos de usos .....                    | 11 |
| Arquitectura del sistema.....                      | 26 |
| Niveles: .....                                     | 26 |
| Capas: .....                                       | 27 |
| Diagramas de clases.....                           | 27 |
| Diagrama ER de la base de datos.....               | 29 |
| Diseño de la interfaz gráfica .....                | 31 |
| Pantalla de autenticación.....                     | 31 |
| Pantalla de menú principal.....                    | 31 |
| Pantallas para el perfil vendedor .....            | 32 |
| Pantalla de Presupuestos .....                     | 32 |
| Pantalla de Ventas .....                           | 35 |
| Pantalla de Clientes .....                         | 35 |
| Pantalla de Vehículos de ventas .....              | 38 |
| Pantallas para el perfil jefe de taller .....      | 42 |
| Pantalla de recepción de vehículo .....            | 42 |
| Pantalla de vehículos .....                        | 46 |
| Pantalla de manos de obra .....                    | 47 |
| Pantalla de artículos.....                         | 48 |
| Pantalla de paquetes de servicio .....             | 49 |
| Pantalla de almacén.....                           | 50 |
| Pantalla de órdenes de reparación .....            | 51 |
| Pantallas para el perfil mecánico .....            | 56 |
| Pantalla de reparaciones.....                      | 56 |
| Trabajo futuro .....                               | 58 |
| Conclusiones.....                                  | 59 |
| Bibliografía y fuentes de referencia .....         | 60 |

## Introducción

En el presente proyecto de fin de carrera, se va a realizar el supuesto de pertenecer al departamento IT de un gran grupo automovilístico y en concreto a una de sus filiales regionales.

El desarrollo del actual proyecto se enmarcará dentro de la implantación de una nueva estrategia de la compañía, en la cual se pretende dotar de más autonomía a las distintas filiales para desarrollar sus propios productos –aquellos que aporten un mayor valor añadido-, como la gestión integral de sus concesionarios y que aporten mayores beneficios de productividad atendiendo a las características particulares de cada región.

Dichos concesionarios, por otro lado, no sólo se dedican a la venta de automóviles, sino que existen departamentos dentro de los mismos con mucha actividad y con una relevancia económica mucho más importante de lo que parece, como por ejemplo el taller. Sin duda el taller registra mucha información a diario de clientes y vehículos, pero necesita también conocer en todo momento el material disponible que debe utilizar en los vehículos mediante el control de stock del almacén.

La aplicación sólo constará de una única aplicación, que implementará toda la funcionalidad acordada y que variará su comportamiento dependiendo del perfil del usuario que se autentifique en la misma.

## Descripción del trabajo y objetivos

En concreto, el trabajo consistirá en el desarrollo de una aplicación que gestione los diferentes concesionarios que tiene el grupo, sus departamentos y sus trabajadores, ya que se desea saber en todo momento cual es el trabajo que realizan estos en cualquier concesionario del grupo.

El resultado será una única aplicación de escritorio que, en un principio, solo integrará las diferentes funcionalidades asociadas al departamento de ventas y al taller, por tratarse ambos de los más relevantes dentro de un concesionario.

Los objetivos del proyecto son:

1. Añadir mayor valor de negocio, mayor velocidad de reacción ante nuevos requerimientos.
2. Adaptarse a la forma de pensar y trabajar del país en cuestión para conseguir mayores niveles de productividad a través de una mayor implicación y participación en el desarrollo y mantenimiento del producto por parte del personal de los concesionarios.
3. En consonancia con el punto anterior, conseguir diseñar un producto atractivo y de fácil utilización que implique una menor curva de aprendizaje.
4. También conseguir una reducción de los costes de gestión.

## Estudio de la idoneidad del proyecto

En primer lugar, el grupo automovilístico al que pertenece nuestra filial, tras el desarrollo de varias estrategias que no han dado los resultados esperados, como ha sido la implantación de un software ERP, común para todo el grupo, que ha resultado un fracaso en varios países a causa de su elevado coste y la posterior dificultad para ir adaptándose a nuevos cambios operativos, y también tras probar diferentes aplicaciones que no ofrecían el grado de integración necesario entre los diferentes departamentos, y cuya evolución del producto tampoco respondía a las necesidades del grupo. Y también, encontrándonos dentro de un contexto de crisis, en el cual se hace más necesario que nunca estar atentos a cualquier oportunidad y ser capaces de reaccionar lo más rápidamente posible para poder sacar provecho de las mismas. El grupo ha decidido, como ya se ha introducido anteriormente, crear un software propietario que sea de gran valor añadido y que de una respuesta satisfactoria a los retos anteriormente planteados.

## Análisis de requerimientos a grandes rasgos

La aplicación dispondrá de tres perfiles principales para la gestión del concesionario. Esta gestión de perfiles, se realizará mediante un acceso obligatorio por cuadro de diálogo a la aplicación, que habilitará unas u otras funcionalidades del aplicativo en función del perfil seleccionado.

Por un lado tendremos el departamento de ventas, que gestionará el stock de los vehículos y las ventas. Este departamento también gestionará los clientes que seguramente servirán en algún momento al departamento de taller.

Por otro lado, tendremos la figura del jefe de taller. En este caso, la aplicación ha de permitir al mismo registrar los trabajos a realizar en los vehículos mediante una orden de reparación. Si durante la recepción del vehículo fuese necesario consultar las reparaciones efectuadas a un vehículo con anterioridad, el sistema proporcionará, en el momento de la recepción, un histórico de todos los trabajos realizados por la red de talleres que pertenecen a la empresa.

Y finalmente, tendremos los mecánicos, que una vez tomada la nota al cliente de los trabajos a realizar, durante la fase de recepción, deberán fichar en el ordenador cada trabajo finalizado, con la finalidad de medir el tiempo de trabajo en el coche. El mecánico asignado al vehículo deberá anotar las piezas utilizadas en la orden de reparación. Una vez realizada la reparación del vehículo con el tiempo y los materiales asignados en la orden de reparación, el jefe de taller la cerrará.

## Tareas y recursos necesarios

Se realizará una descomposición de tareas siguiendo la metodología clásica de ciclo de vida en cascada, ya que en principio se considera que se trata de un proyecto en el cual los requerimientos estarán muy definidos, se realizará una única entrega del producto cuando el mismo este completamente finalizado y, además, esta metodología nos ayudará a establecer una temporización más fiable, todo esto,

como consecuencia de la división del desarrollo en actividades secuenciales bien definidas.

Como resultado, la planificación, seguimiento y control del proyecto, también son más sencillas a la vez que la generación de la correspondiente documentación.

Por otro lado, la temporización del proyecto vendrá determinada por las siguientes entregas del mismo:

- 1.- Planificación
- 2.- Análisis y diseño
- 3.- Implementación
- 4.- Entrega final. Memoria + Producto + Presentación

Los recursos a utilizar están directamente relacionados con el lenguaje y tecnologías seleccionadas. El desarrollo del proyecto será en .NET Windows Forms a través del lenguaje de programación C#, utilizando el Framework 4.0 de .NET.

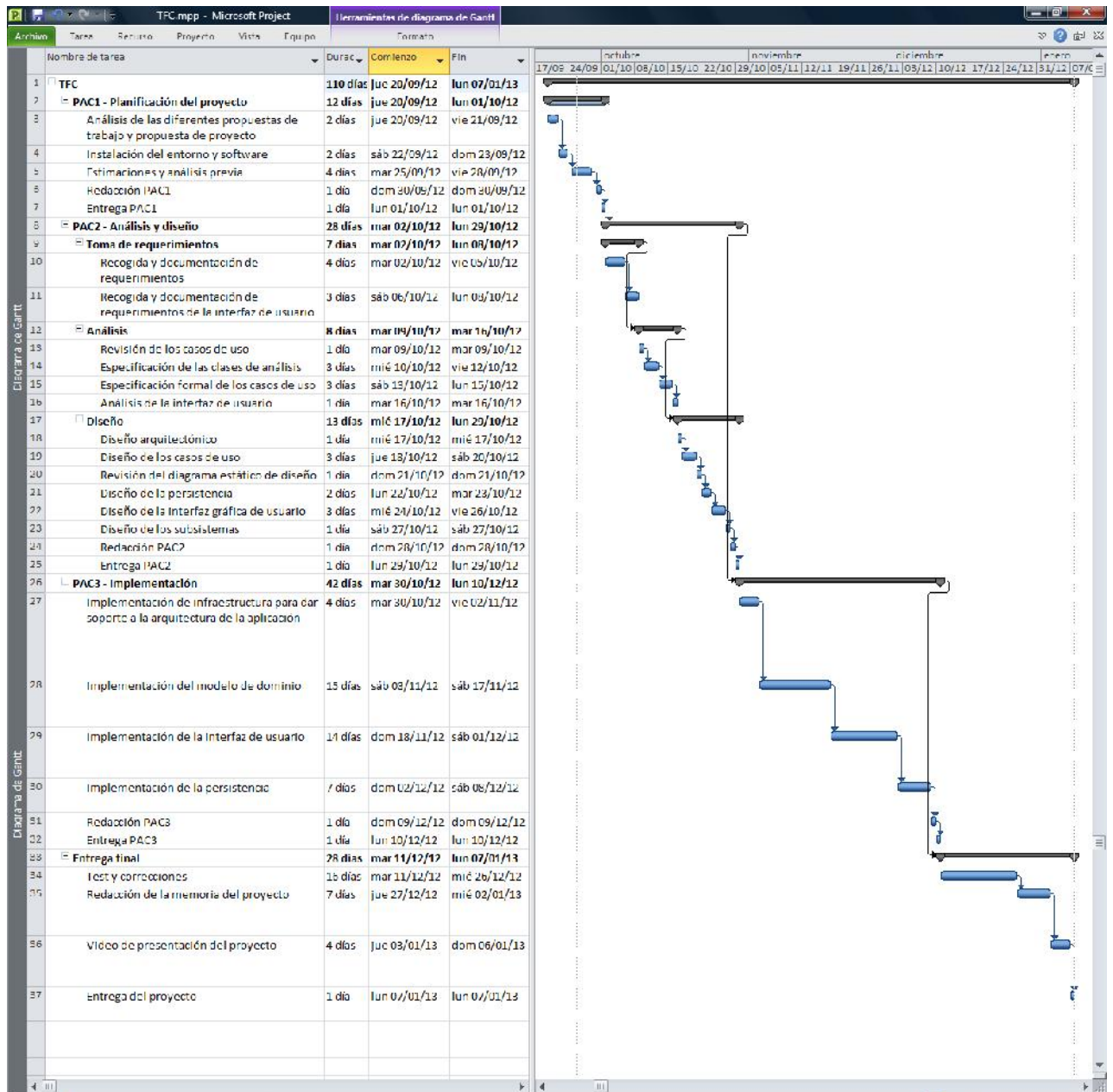
En el desarrollo de la aplicación de escritorio, también se utilizará un paquete de controles del proveedor DevExpress, en su versión 12.1, siempre y cuando el mismo no sea un impedimento a la hora de analizar el programa realizado.

Como base de datos, para el desarrollo de la capa de persistencia en la aplicación, se utilizará Microsoft SQL Server Express 2008 y la comunicación de la misma con la aplicación se realizará a través de la tecnología ADO.NET Entity Framework.

Para el entorno de desarrollo y pruebas se utilizará un equipo con:

- ❖ Microsoft Windows Vista
- ❖ Microsoft Visual Studio 2010
- ❖ Microsoft SQL Server Express 2008 R2
- ❖ Microsoft Project 2010
- ❖ Enterprise Architect 9.3: herramienta para el diseño y análisis UML, que cubre el desarrollo de software desde la captura de requerimientos a lo largo de las etapas de análisis, diseño, pruebas y mantenimiento.
- ❖ HelpMaker v7.4.4: herramienta para la construcción del sistema de ayuda de la aplicación.

Planificación:



## Planificación inicial vs planificación final

La planificación se ha ido cumpliendo hasta llegar a la etapa de implementación. En esta etapa no se han podido desarrollar todos los casos de uso según la planificación.

Las principales causas de no haber llegado a la implementación de todos los casos de uso han sido las siguientes:

Como se había indicado en el plan de trabajo, a causa del completo desconocimiento de la tecnología ADO.NET Entity Framework, se ha producido un retraso debido a la curva de aprendizaje en dicha tecnología.

Se ha intentado crear una arquitectura altamente desacoplada entre capas y también la simplificación en la implementación del código mediante la utilización de diversos patrones, implementados en librerías de terceros como son:

- Contenedor IoC y Dependency Injection mediante el uso del componente Autofac (<http://code.google.com/p/autofac/>).
- Utilización del proxy Castle DynamicProxy (<http://www.castleproject.org/projects/dynamicproxy/>) para evitar la necesidad de implementar cierto comportamiento en las clases como es la notificación de cambios en las propiedades o intercepción de errores en las mismas.
- Utilización del patrón mediator, a través de la utilización de clases con el mismo nombre, para la comunicación entre clases de la capa de presentación para evitar acoplamientos.

De todas formas como en la planificación se había reservado un tiempo de 16 días en la elaboración de la entrega final para test y correcciones, se han podido finalizar en dicho periodo, perfectamente, todos los casos de uso.

## Productos obtenidos

En este apartado se hace referencia a los diferentes entregables que se generan en el proyecto y que son entregados al cliente: productos de software, fuentes del proyecto y documentación (técnica y de usuario final).

### Software

Los productos finales de software obtenido son:

1. Aplicación de escritorio:
2. Una base de datos de SQL Server, que se instala en un servidor y que es el repositorio de datos que maneja el sistema. En un entorno de producción se ejecutarán una serie de scripts de SQL para realizar su instalación y configuración.

### Fuentes del proyecto

En este caso, se deben diferenciar en:

- **Base de datos**, con el contenido de los scripts de creación de las base de datos de SQL Server y los scripts de generación de datos iniciales.
- **Código fuente**, con el contenido de la solución de Visual Studio.

### Documentación

La documentación de entrega es la siguiente:

- Memoria final del proyecto.
- Manual de instalación.
- Presentación.

## Análisis de requerimientos

En este análisis de requerimientos se simulará el proceso de recogida de los mismos, mostrando en los siguientes apartados la documentación que se va generando como consecuencia de las diferentes etapas del proceso.

### Información inicial

Este podría ser el resumen de la primera entrevista que tuvo el equipo de desarrollo y que parte textualmente de la información y documentación suministrada en las propuestas del TFC.NET:

“Las empresas de venta de vehículos no solo se dedican a la venta de automóviles, existen departamentos dentro de estas empresas con mucha actividad y con una relevancia económica mucho mas importante de lo que parece, como por ejemplo el taller. Sin duda el taller registra mucha información diariamente de clientes y vehículos, pero necesita también conocer en todo momento el material disponible que debe utilizar en los vehículos mediante el control de stock del almacén.

El proyecto trata de realizar una aplicación que gestione los diferentes concesionarios que tiene un grupo, sus departamentos y sus trabajadores, ya que se desea saber en todo momento cual es el trabajo que estos realizan en cada concesionario del grupo.

El departamento de ventas gestionará el stock de los vehículos y las ventas. Este departamento también gestionará los clientes que seguramente servirán en algún momento al departamento de taller.

La aplicación debe permitir al recepcionista del taller de automóviles registrar los trabajos a realizar en los vehículos mediante una orden de reparación. Si durante la recepción del vehículo fuese necesario consultar las reparaciones efectuadas a un vehículo con anterioridad, el sistema proporcionará, en el momento de la recepción, un histórico de todos los trabajos realizados por la red de talleres que pertenecen a la empresa. Una vez tomada nota al cliente de los trabajos a realizar, los mecánicos deberán fichar en el ordenador cada trabajo finalizado, con la finalidad de medir el tiempo de trabajo en el coche. El mecánico asignado al vehículo deberá anotar las piezas utilizadas en la orden de reparación. Una vez realizada la reparación del vehículo con el tiempo y los materiales asignados en la orden de reparación, el jefe de taller la cerrará.”

### Modelo de dominio

A primera vista se identifican los objetos o clases indicados en la figura 1. Se han puesto algunos atributos en las clases de forma orientativa.



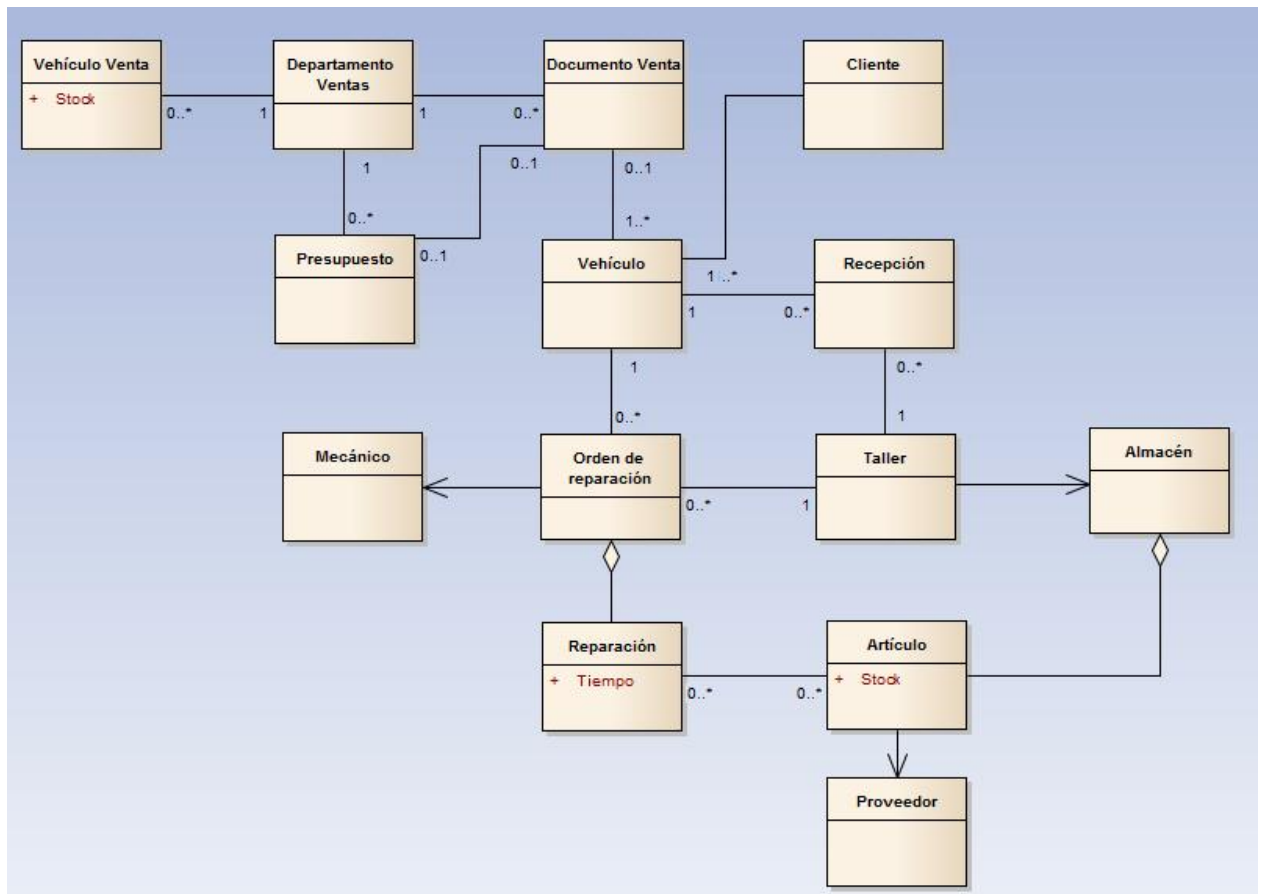


Figura 1

El propósito de este modelo de dominio es proporcionar un vocabulario común, de forma que todo el mundo pueda entender el espacio del problema sin ambigüedades. En esencia es un glosario del proyecto, que servirá para construir los casos de uso.

## Los guiones

Se han encontrado 3 guiones:

### El guión del jefe del taller

Cuando llega un cliente al taller para realizar una reparación en su vehículo, se le piden los datos que identifican de forma unívoca el vehículo, en este caso la Matrícula, para que el sistema proporcione el posible histórico de todos los trabajos realizados por la red de talleres. Si al vehículo no se le había realizado ninguna reparación con anterioridad, será necesario introducir los datos de Marca, Modelo, Año y Color. Si se da la situación de que ya se hubiese realizado alguna reparación en el vehículo, se recuperarán los datos del vehículo de la reparación mas reciente.

A la hora de realizar la recepción del vehículo, el jefe de taller, podrá registrar los datos del cliente en el sistema dándole de alta o podrá consultar si el mismo ya está registrado en el sistema y recuperar sus datos. También deberá introducir un diagnóstico inicial del vehículo así como las observaciones que considere oportunas.

Finalmente, y todavía en la fase de recepción, podrá asignar uno o varios paquetes de servicio estándar al vehículo, así como el mecánico asignado inicialmente para realizar los trabajos.

El jefe de taller también ha de poder imprimir una copia de la recepción del vehículo para que sea firmada por el cliente.

A continuación y ya en la orden de reparación creada automáticamente a partir de la recepción del vehículo, se podrán introducir, y solo en caso de ser necesario, más detalladamente los trabajos a realizar en el vehículo añadiendo la siguiente información: manos de obra y artículos necesarios.

El jefe de taller también podrá registrar o modificar en el sistema el stock de los artículos que considere oportuno. En concreto, para un artículo, podrá introducir la cantidad a inventariar, el stock mínimo de que ha de disponer el taller y el stock máximo, así como la ubicación del material en el almacén.

Finalmente y como el jefe de taller ha de cerrar las órdenes de reparación una vez que todos los trabajos de la misma hayan estado finalizados, podrá buscar las órdenes que se encuentren en estado finalizado, que serán aquellas en las que los mecánicos hayan marcado todas las reparaciones de la misma como finalizados, y ponerlas como cerradas.

### El guión del mecánico

El mecánico accede al sistema y puede consultar los trabajos asignados por prioridad. Cuando se consultan dichos trabajos, los datos visualizados son: número de orden, matrícula, descripción, cantidad, duración y si está finalizado. El mecánico, también puede marcar un trabajo como finalizado en cuyo caso deberá introducir el tiempo tardado y marcar el mismo como finalizado. Una vez que todos los trabajos de una orden de reparación hayan estado marcados como finalizados, dicha orden estará disponible para ser cerrada por el jefe de taller.

### El guión del departamento de ventas

El vendedor accede al sistema y puede gestionar los presupuestos, las ventas, el stock de los vehículos a vender y los clientes.

En el caso de los presupuestos, el vendedor accede a la pantalla de presupuestos y podrá registrar los datos del cliente en el sistema dándole de alta o podrá consultar si el mismo ya está registrado en el sistema y recuperar sus datos. También debe introducir las líneas del presupuesto introduciendo los vehículos a vender. El vendedor puede imprimir una copia del presupuesto para el cliente y convertir el mismo en una factura cuando lo considere oportuno.

El vendedor realiza una venta introduciendo los mismos datos que en el caso de realizar un presupuesto, mas la forma de pago del cliente y la cuenta bancaria en caso de tratarse una transferencia bancaria.

Finalmente, el vendedor mantiene el stock de los vehículos a vender mediante la creación, modificación y eliminación de los mismos. El vendedor podrá crear un presupuesto o una venta desde la ficha del vehículo de venta.

## Diagrama de casos de usos

A lo largo de los subapartados siguientes realizaremos la identificación de los casos de uso correspondientes a la situación planteada.

### Actores

Los actores son tres: jefe de taller, mecánico y vendedor, todos los cuales son usuarios finales directos del sistema; en cambio, no son actores, por ejemplo, los clientes, ya que no tienen interacción con el sistema, sino que toda la relación que tienen es mediante el jefe de taller y los vendedores (por lo tanto, el programa no los "ve").

El jefe de taller tiene tres papeles, ya que recibe vehículos creando órdenes de reparación, cierra las órdenes de reparación ya finalizadas y puede consultar stock de materiales. El mecánico sólo tiene un papel, ya que solamente puede introducir el tiempo utilizado en una reparación y ponerla como finalizada; y finalmente, el vendedor que también tendrá tres papeles, ya que gestiona el stock de vehículos, realiza la venta de vehículos y gestiona los clientes. Todos estos papeles son primarios.

Los tres actores son independientes; entre ellos no hay ninguna relación de especialización, ya que, como veremos a continuación, no hay ningún caso de uso que puedan hacer dos de los actores.

### Diagrama de casos de uso

A continuación, en la figura 2, se muestra el diagrama de casos de uso relacionados con el proyecto:

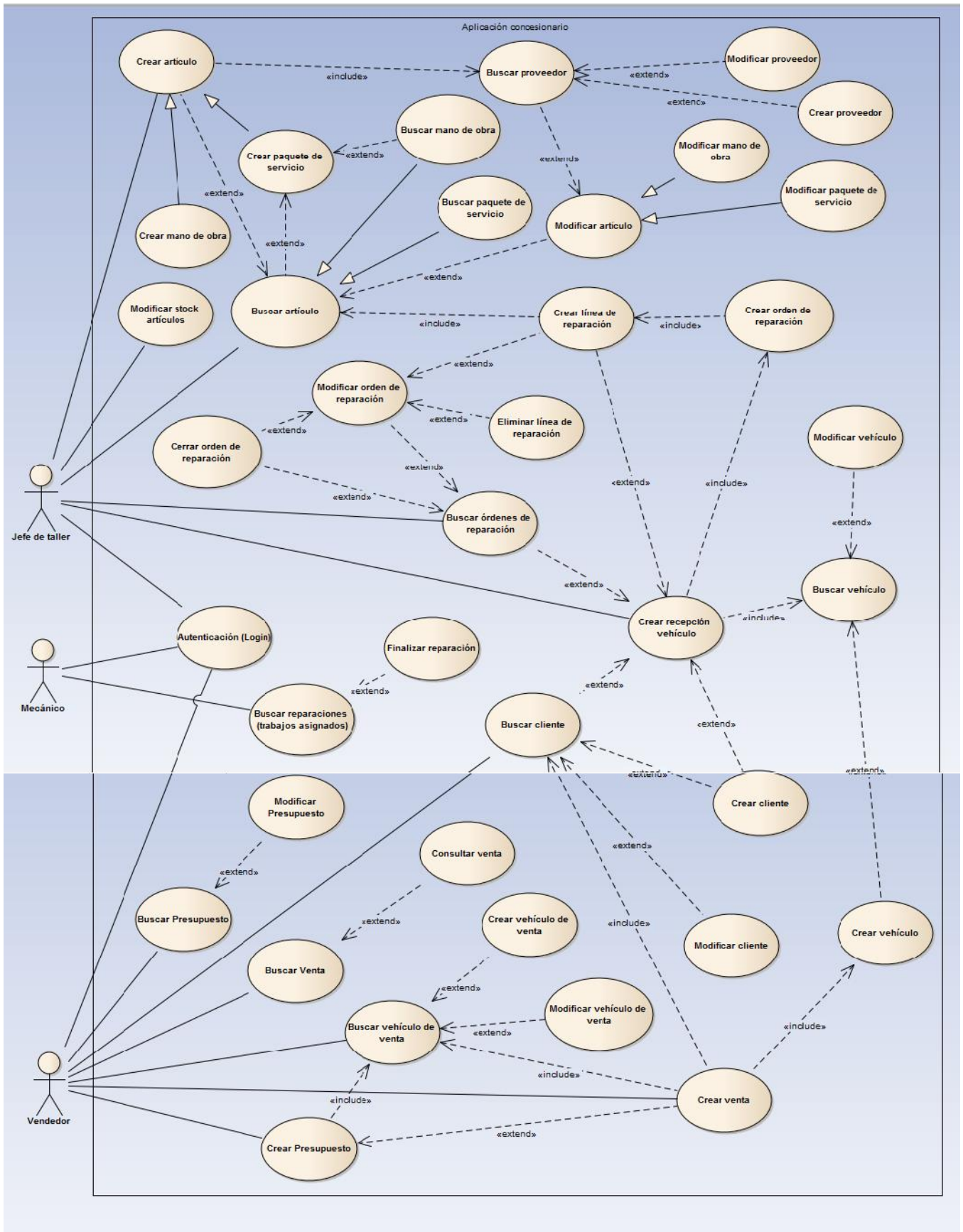


Figura 2

Documentación textual

Se trata de una primera descripción de los casos de usos, utilizando el modelo de dominio anteriormente descrito. Esta descripción de momento es meramente orientativa y puede no tener todos los datos posibles.

#### Caso de uso número 1: "Autenticación (Login)"

Resumen de la funcionalidad: autentica a un usuario para el uso del sistema con alguno de los tres roles existentes (Jefe de taller, mecánico o vendedor).

Papel dentro del trabajo del usuario: lo usan todos los usuarios que tienen que acceder al sistema.

Actores: jefe de taller, mecánico y vendedor.

Casos de uso relacionados: ninguno.

Precondición: el usuario debe estar registrado en el sistema con alguno de los tres roles existentes.

Poscondición: se accede al sistema con la funcionalidad propia del rol autenticado.

El usuario introduce su usuario y contraseña y el sistema automáticamente muestra el taller asociado a dicho usuario. El usuario tiene la oportunidad de cambiar el taller al que accede.

Alternativas de proceso y excepciones: si el usuario y contraseña introducidos no son correctos o no están registrados en la base de datos, se solicita de nuevo volver a introducir los datos. Después de tres intentos se saldrá del sistema.

#### Caso de uso número 2: "Crear recepción vehículo"

Resumen de la funcionalidad: se añade una recepción de un vehículo y una orden de reparación a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Crear orden de reparación](#), [Buscar cliente](#), [Crear cliente](#), [Buscar vehículo](#), [Buscar órdenes de reparación](#).

Precondición: no puede existir una recepción con una orden de reparación asociada que esté abierta para el mismo vehículo.

Poscondición: el vehículo tiene una recepción y una orden de reparación abierta.

El jefe de taller durante la recepción del vehículo crea una recepción para el mismo con los siguientes datos: empleado, fecha de la recepción, cliente, observaciones sobre el cliente, datos del contacto adicional, vehículo, kilometraje, prediagnóstico, contenido adicional en el vehículo, combustible del vehículo, observaciones de la recepción, fecha/hora estimadas de entrega, las reparaciones a efectuar en el vehículo y el personal asignado.

Alternativas de proceso y excepciones: si el vehículo no estaba introducido, se introduce según el caso de uso [Crear vehículo](#) y si ya lo estaba, se recuperan los datos del mismo. Lo mismo para el cliente, si no estaba creado, se crea según el caso de uso [Crear cliente](#) y si no se recuperan sus datos.

Cuando se guarda la recepción del vehículo se ha de crear una orden de reparación a través de la ejecución del caso de uso Crear orden de reparación.

Caso de uso número 3: "Buscar órdenes de reparación"

Resumen de la funcionalidad: busca las órdenes de reparación que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: lo utiliza el jefe de taller, normalmente, para encontrar las órdenes de trabajo de las que desea obtener información o modificar.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Modificar orden de reparación, Cerrar orden de reparación, Crear recepción vehículo.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna, al ser una consulta.

Busca todas aquellas órdenes de reparación que cumplen unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de fecha de recepción, fecha de entrega, estado, matrícula o NIF/DNI del cliente y obtiene una lista de la que se pueden seleccionar órdenes una a una para ver toda la información y modificarla, o para cerrar la orden directamente.

Caso de uso número 4: "Crear orden de reparación"

Resumen de la funcionalidad: añade una orden de reparación a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Crear recepción vehículo, Crear línea de reparación.

Precondición: no puede existir una orden de reparación abierta para el mismo vehículo.

Poscondición: el vehículo tiene una orden de reparación abierta.

El jefe de taller durante la recepción del vehículo crea una orden de reparación indirectamente a partir del documento de recepción con los siguientes datos: número de orden, fecha de recepción, hora de recepción, fecha de entrega, hora de entrega, estado, personal asignado, matrícula del vehículo, marca, modelo, color, año, bastidor, NIF/DNI del cliente, nombre, lista de teléfonos, observaciones del cliente, prediagnóstico, reparaciones a efectuar en el vehículo y el coste de las mismas desglosado en un subtotal, importe iva e importe total.

Este caso de uso debe ser llamado desde el caso de uso Recepción vehículo.

Caso de uso número 5: "Crear línea de reparación"

Resumen de la funcionalidad: añade una nueva línea de reparación a una orden de reparación.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Crear orden de reparación](#), [Modificar orden de reparación](#), [Buscar artículo](#).

Precondición: la orden de reparación en la que se crea la línea de reparación debe tener un cliente y un vehículo introducidos.

Poscondición: la línea de reparación esta añadida a la orden de reparación.

El jefe de taller crea una nueva línea de reparación introduciendo obligatoriamente la descripción, cantidad y precio de la reparación, que debe obtener a partir de la ejecución del caso de uso [Buscar artículo](#).

Alternativas de proceso y excepciones: en el caso de que la reparación que se desea introducir no exista existe la opción de introducir una nueva a partir de la ejecución del caso de uso [Crear artículo](#).

Este caso de uso no puede ser ejecutado independientemente y debe ser llamado desde los casos de uso [Crear orden de reparación](#) o [Modificar orden de reparación](#).

Caso de uso número 6: "Eliminar línea de reparación"

Resumen de la funcionalidad: se elimina la línea de reparación de una orden de reparación.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Modificar orden de reparación](#).

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso [Modificar orden de reparación](#), y la línea de reparación no debe estar finalizada.

Poscondición: la línea de reparación seleccionada se ha eliminado de la orden de reparación.

El jefe de taller después de haber seleccionado una línea de reparación, que no esté finalizada, procede a su eliminación previa confirmación de dicha eliminación. Este caso de uso no puede ser ejecutado independientemente y debe ser llamado desde el caso de uso [Modificar orden de reparación](#).

Caso de uso número 7: "Buscar artículo"

Resumen de la funcionalidad: busca los artículos que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Crear línea de reparación](#), [Crear artículo](#), [Modificar artículo](#).

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos artículos que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de descripción del artículo o categoría y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar artículos uno a uno para proceder a su modificación o para añadirlo a una orden de reparación o recepción de un vehículo.

Caso de uso número 8: "Crear artículo"

Resumen de la funcionalidad: añade un artículo a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Buscar proveedor](#), [Buscar artículo](#).

Precondición: el artículo no existe en la base de datos.

Poscondición: el artículo está incorporado en la base de datos.

El jefe de taller introduce los datos de un artículo: nombre, descripción, proveedor, categoría, coste actual por unidad.

Alternativas de proceso y excepciones: si el proveedor no existe en el sistema se puede lanzar el caso de uso [Crear Proveedor](#) a través del caso de uso [Buscar Proveedor](#).

Caso de uso número 9: "Modificar artículo"

Resumen de la funcionalidad: se modifican ciertos datos de un artículo.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Buscar artículo](#), [Buscar proveedor](#).

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso [Buscar artículo](#).

Poscondición: el artículo tiene ciertos valores modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado el artículo puede modificar todos sus valores.

Caso de uso número 10: "Buscar mano de obra"

Resumen de la funcionalidad: busca las manos de obra que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: [Crear línea de reparación](#), [Crear mano de obra](#), [Modificar mano de obra](#).

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.



Busca todas aquellas manos de obra que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de descripción de la mano de obra y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar manos de obra una a una para proceder a su modificación o para añadirlas a una orden de reparación.

Caso de uso número 11: "Crear mano de obra"

Resumen de la funcionalidad: añade una mano de obra a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar mano de obra.

Precondición: la mano de obra no existe en la base de datos.

Poscondición: la mano de obra está incorporada en la base de datos.

El jefe de taller introduce los datos de una mano de obra: descripción, duración sugerida, precio por hora.

Caso de uso número 12: "Modificar mano de obra"

Resumen de la funcionalidad: se modifican ciertos datos de una mano de obra.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar mano de obra.

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar mano de obra.

Poscondición: la mano de obra tiene ciertos valores modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado la mano de obra puede modificar todos sus valores.

Caso de uso número 13: "Buscar paquete de servicio"

Resumen de la funcionalidad: busca los artículos paquete de servicio que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Crear línea de reparación, Crear paquete de servicio, Modificar paquete de servicio.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos artículos que son un paquete de servicio que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de descripción del paquete y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar los paquetes uno a uno para proceder a su modificación o para añadirlo a una orden de reparación o recepción de un vehículo.

**Caso de uso número 14: "Crear paquete de servicio"**

Resumen de la funcionalidad: añade un paquete de servicio a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar paquete de servicio, Buscar artículo, Buscar mano de obra.

Precondición: el paquete de servicio no existe en la base de datos.

Poscondición: el paquete de servicio está incorporado en la base de datos.

El jefe de taller introduce los datos de un paquete de servicio: descripción del paquete, líneas de mano de obra y artículos que componen el paquete.

**Caso de uso número 15: "Modificar paquete de servicio"**

Resumen de la funcionalidad: se modifican ciertos datos de un paquete de servicio.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar paquete de servicio.

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar paquete de servicio.

Poscondición: el paquete de servicio tiene ciertos valores modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado un paquete de servicio puede modificar todos sus valores.

**Caso de uso número 16: "Buscar proveedor"**

Resumen de la funcionalidad: busca los proveedores que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Crear artículo, Crear proveedor, Modificar proveedor.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos proveedores que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de código del proveedor, razón social, nombre comercial o NIF/CIF y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar proveedores uno a uno para proceder a su modificación o para asociarlo a un artículo.

**Caso de uso número 17: "Crear proveedor"**

Resumen de la funcionalidad: añade un proveedor a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar proveedor.

Precondición: el proveedor no existe en la base de datos.

Poscondición: el proveedor está incorporado en la base de datos.

El jefe de taller introduce los datos de un proveedor: razón social, nombre comercial, dirección, código postal, población, provincia, CIF/DNI, teléfonos, observaciones, e-mail y página web.

Caso de uso número 18: "Modificar proveedor"

Resumen de la funcionalidad: se modifican ciertos datos de un proveedor.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar proveedor.

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar proveedor.

Poscondición: el proveedor tiene ciertos valores modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado el proveedor puede modificar todos sus valores.

Caso de uso número 19: "Modificar stock artículos"

Resumen de la funcionalidad: se modifica información referente al stock de un artículo.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: ninguno.

Precondición: ninguna.

Poscondición: el artículo tiene valores referentes al stock modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado el artículo puede modificar la cantidad de entrada, el stock mínimo, el stock máximo y la ubicación del artículo en el almacén. Cuando se guardan los cambios el stock actual se actualiza añadiéndole la cantidad de entrada y esta se pone a 0.

Caso de uso número 20: "Cerrar orden de reparación"

Resumen de la funcionalidad: se establece una orden de reparación como cerrada, es decir no queda ninguna línea de reparación por finalizar.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar órdenes de reparación, Modificar orden de reparación.

Precondición: todas las líneas de la orden de reparación deben estar finalizadas.

Poscondición: la orden de reparación está cerrada.

El jefe de taller después de haber seleccionado una orden de reparación puede cerrar la misma cambiando su estado, previa confirmación de que no exista ninguna línea de reparación sin finalizar.

Caso de uso número 21: "Modificar orden de reparación"

Resumen de la funcionalidad: se modifican ciertos datos de una orden de reparación.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar órdenes de reparación, Cerrar orden de reparación, Crear línea de reparación, Eliminar línea de reparación.

Precondición: la orden de reparación no debe estar cerrada.

Poscondición: la orden de reparación tiene ciertos valores modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado la orden de reparación puede agregar líneas o eliminar líneas que no estén finalizadas, también puede modificar los datos fecha de entrega, hora de entrega, estado, personal asignado o el diagnóstico del vehículo.

Caso de uso número 22: "Buscar vehículo"

Resumen de la funcionalidad: busca los vehículos que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Crear recepción vehículo, Crear vehículo, Modificar vehículo.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos vehículos que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de matrícula, marca, modelo, color o año y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar vehículos uno a uno para proceder a su modificación o transferirlo a la recepción del vehículo.

Caso de uso número 23: "Modificar vehículo"

Resumen de la funcionalidad: se modifican ciertos datos de un vehículo.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller.

Casos de uso relacionados: Buscar vehículo.

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar vehículo.

Poscondición: el artículo tiene ciertos valores modificados.

El jefe de taller después de haber seleccionado el vehículo puede modificar todos los datos del mismo: matrícula, marca, modelo, color, año y bastidor.

Caso de uso número 24: "Buscar reparaciones"

Resumen de la funcionalidad: busca las reparaciones que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los mecánicos.

Actores: mecánico.

Casos de uso relacionados: Finalizar reparación.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todas aquellas reparaciones que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de mecánico, número de orden o matrícula del vehículo, y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar reparaciones una a una para proceder a finalizar las mismas.

Caso de uso número 25: "Finalizar reparación"

Resumen de la funcionalidad: asignar el tiempo empleado en una línea de reparación y marcar la misma como finalizada.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los mecánicos.

Actores: mecánico.

Casos de uso relacionados: Buscar reparaciones.

Precondición: la línea de reparación no debe estar finalizada.

Poscondición: la línea de reparación queda finalizada.

El mecánico después de haber seleccionado una reparación introduce los siguientes datos: tiempo dedicado. A continuación pone la reparación como finalizada.

Caso de uso número 26: "Buscar cliente"

Resumen de la funcionalidad: busca los clientes que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo tanto de los jefes de taller como de los vendedores.

Actores: jefe de taller, vendedor.

Casos de uso relacionados: Crear recepción vehículo, Crear cliente, Modificar cliente, Crear venta, Modificar venta.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos clientes que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de nombre, apellidos o NIF/CIF, y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar clientes uno a uno para proceder a su modificación, para añadirlo a una recepción de un vehículo o a una venta.

Caso de uso número 27: "Crear cliente"

Resumen de la funcionalidad: añade un cliente a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores y de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller, vendedor.

Casos de uso relacionados: Buscar cliente.

Precondición: el cliente no existe en la base de datos.

Poscondición: el cliente está incorporado en la base de datos.

El jefe de taller o el vendedor introducen los datos de un cliente: nombre, primer apellido, segundo apellido, NIF/CIF, observaciones, dirección, teléfonos, dirección de correo electrónico, información fiscal como forma de pago, cuenta bancaria o nombre comercial y los vehículos que tiene el cliente.

Caso de uso número 28: "Modificar cliente"

Resumen de la funcionalidad: se modifican los datos de un cliente.

Papel dentro del trabajo del usuario: es un caso de uso esporádico dentro del trabajo de los jefes de taller y vendedores.

Actores: jefe de taller, vendedor.

Casos de uso relacionados: Buscar cliente.

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar cliente.

Poscondición: el cliente tiene valores modificados.

El jefe de taller o vendedor después de haber seleccionado el cliente puede modificar todos sus valores.

Caso de uso número 29: "Buscar Venta"

Resumen de la funcionalidad: busca las facturas de venta que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: Modificar venta.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todas aquellas facturas de venta que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de cliente o vehículo, y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar las facturas de venta una a una para proceder a su modificación.

#### Caso de uso número 30: "Crear venta"

Resumen de la funcionalidad: se añade la venta de un vehículo de venta a la base de datos, lo que implica que también se añada un vehículo.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: [Buscar vehículo de venta](#), [Buscar cliente](#), [Crear vehículo](#), [Crear presupuesto](#).

Precondición: no existe la venta del vehículo de venta en la base de datos.

Poscondición: la venta del vehículo de venta y el vehículo están incorporados en la base de datos.

El vendedor introduce los datos de una venta: empleado que hace la venta, fecha de la venta, cliente y vehículos de venta. Cuando se guarda la venta, se crean automáticamente los vehículos relacionados con el cliente al que se ha realizado la venta.

#### Caso de uso número 31: "Consultar venta"

Resumen de la funcionalidad: se visualiza el documento de venta de un vehículo de venta.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: [Buscar Venta](#).

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso [Buscar venta](#).

Poscondición: ninguna.

El vendedor después de haber cargado una factura de venta, sólo puede imprimir la misma.

#### Caso de uso número 32: "Buscar vehículo de venta"

Resumen de la funcionalidad: busca los vehículos de venta que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: [Modificar vehículo de venta](#), [Crear vehículo de venta](#), [Crear venta](#), [Crear presupuesto](#).

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos vehículos de venta que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de matrícula, marca, modelo, kilómetros, estado, fecha de matriculación, cilindrada, potencia o tipo de combustible, y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar vehículos de venta

uno a uno para proceder modificar el vehículo de venta o crear o modificar ventas y presupuestos del mismo.

Caso de uso número 33: "Crear vehículo de venta"

Resumen de la funcionalidad: añade un vehículo de venta a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: [Buscar vehículo de venta](#).

Precondición: el vehículo de venta no existe en la base de datos.

Poscondición: el vehículo de venta está incorporado en la base de datos.

El vendedor introduce los datos de un vehículo de venta: fecha de entrada, si es nuevo o de ocasión, marca, modelo, matrícula, kilómetros, color, tipo, fecha de matriculación, cilindrada, potencia, tipo de combustible, bastidor, si necesita ITV, fecha de última inspección de la misma y próxima inspección. También puede introducir, opcionalmente, ciertas observaciones y por último su precio de venta.

Caso de uso número 34: "Modificar vehículo de venta"

Resumen de la funcionalidad: se modifican los datos de un vehículo de venta.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: [Buscar vehículo de venta](#).

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar vehículo de venta y el vehículo no debe estar vendido.

Poscondición: el vehículo de venta tiene valores modificados.

El vendedor después de haber seleccionado el vehículo de venta puede modificar todos sus valores.

Caso de uso número 35: "Crear vehículo"

Resumen de la funcionalidad: añade un vehículo a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores y de los jefes de taller.

Actores: jefe de taller, vendedor.

Casos de uso relacionados: [Crear venta](#), [Buscar vehículo](#).

Precondición: el vehículo no existe en la base de datos.

Poscondición: el vehículo está incorporado en la base de datos.

Si el caso de uso ejecutado previamente es:

- [Buscar vehículo](#): el jefe de taller introduce los datos de un vehículo: marca, modelo, color, matrícula, año, bastidor.
- [Crear venta](#): los datos del vehículo son introducidos automáticamente al guardar la venta.



#### Caso de uso número 36: "Buscar Presupuesto"

Resumen de la funcionalidad: busca los presupuestos que cumplen determinadas condiciones.

Papel dentro del trabajo del usuario: forma parte de uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: Modificar presupuesto.

Precondición: ninguna.

Poscondición: ninguna.

Busca todos aquellos presupuestos que cumplan unas condiciones especificadas antes de la ejecución en términos de cliente o vehículo, y obtiene una lista de la cual se pueden seleccionar presupuestos uno a uno para proceder a la modificación de los mismos.

#### Caso de uso número 37: "Crear Presupuesto"

Resumen de la funcionalidad: añade un presupuesto a la base de datos.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: Crear venta, Buscar vehículo de venta.

Precondición: el presupuesto no existe en la base de datos.

Poscondición: el presupuesto está incorporado en la base de datos.

El vendedor introduce los datos de un presupuesto: empleado, fecha, cliente y vehículos a presupuestar.

#### Caso de uso número 38: "Modificar Presupuesto"

Resumen de la funcionalidad: se modifican los datos de un presupuesto.

Papel dentro del trabajo del usuario: es uno de los casos de uso principales del trabajo de los vendedores.

Actores: vendedor.

Casos de uso relacionados: Buscar presupuesto.

Precondición: se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Buscar presupuesto.

Poscondición: el presupuesto tiene valores modificados.

El vendedor después de haber seleccionado el presupuesto puede modificar todos sus valores. Además el vendedor puede convertir el presupuesto en una factura de venta.

## Arquitectura del sistema

La arquitectura de sistema será una arquitectura de red de cliente liviano (Thin Client), donde estos clientes livianos accederán a la aplicación con software de virtualización y servicios de terminal, en la figura 3 podemos observar un esquema de la misma:

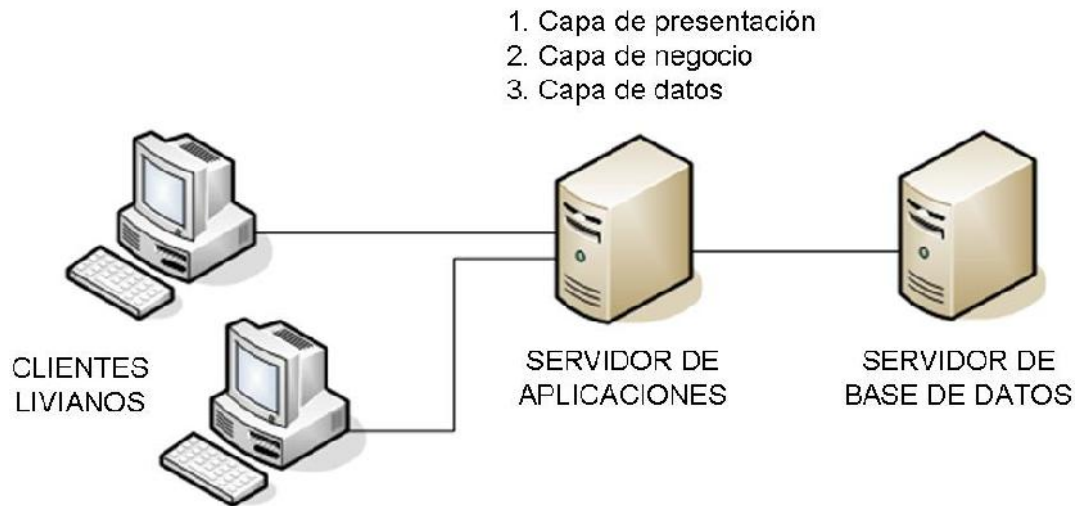


Figura 3

La tecnología de escritorio remoto permite la centralización de aquellas aplicaciones que generalmente se ejecutan en entorno de usuario (en este caso nuestra aplicación de gestión de concesionarios). De esta manera, dicho entorno de usuario se transforma en meros terminales de entrada/salida.

Se espera de esta manera mantener el total de los costes de mantenimiento de los servicios de computación a un precio reducido. Y debido a que la aplicación no demanda grandes recursos gráficos se considera una buena solución.

### Niveles:

La implantación (deployment) que se realizará de la aplicación será no distribuida. En una implantación no distribuida, toda la funcionalidad y capas residen en un único servidor excepto la funcionalidad del almacenamiento de datos, como se muestra en el ejemplo de la figura 4:

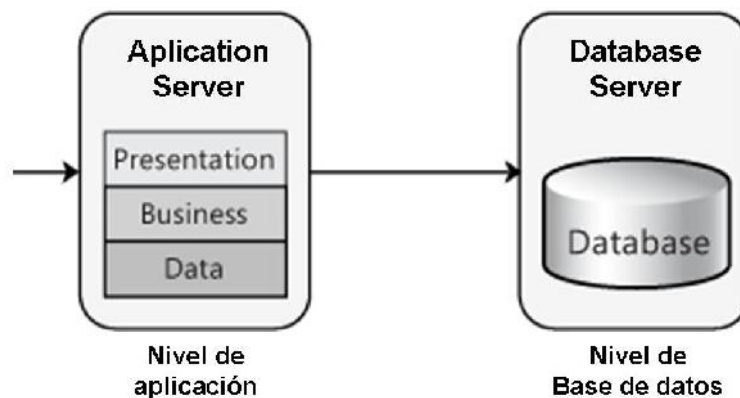


Figura 4

Aparte y respecto a la arquitectura de la aplicación, como ya hemos podido observar en alguna figura anterior, se utilizará una arquitectura de 3 capas.

### Capas:

1. Capa de presentación: es la que ve el usuario (también se la denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
2. Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación.
3. Capa de datos: es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Ya se ha comentado anteriormente, donde residirá físicamente cada capa y como será el acceso a la aplicación.

### Diagramas de clases

En nuestro caso la aplicación constará de 4 paquetes, figura 5, por los siguientes motivos:

- Paquete Presentación: este paquete contendrá todas las clases frontera (vistas) y sus respectivas clases de control (controladores). Las clases contenidas dentro de este paquete mapearán prácticamente uno a uno las diferentes pantallas del programa con sus respectivos controladores.
- Paquete Dominio: este paquete contendrá todas las clases que modelan el modelo de negocio.
- Paquete Infraestructura: este paquete contendrá las clases que servirán para comunicarnos con la base de datos y otras clases auxiliares.
- Paquete Aplicación: este paquete contendrá las clases responsables de lanzar la aplicación. En principio sólo contará con la clase `Program` que será el punto de entrada de la misma.

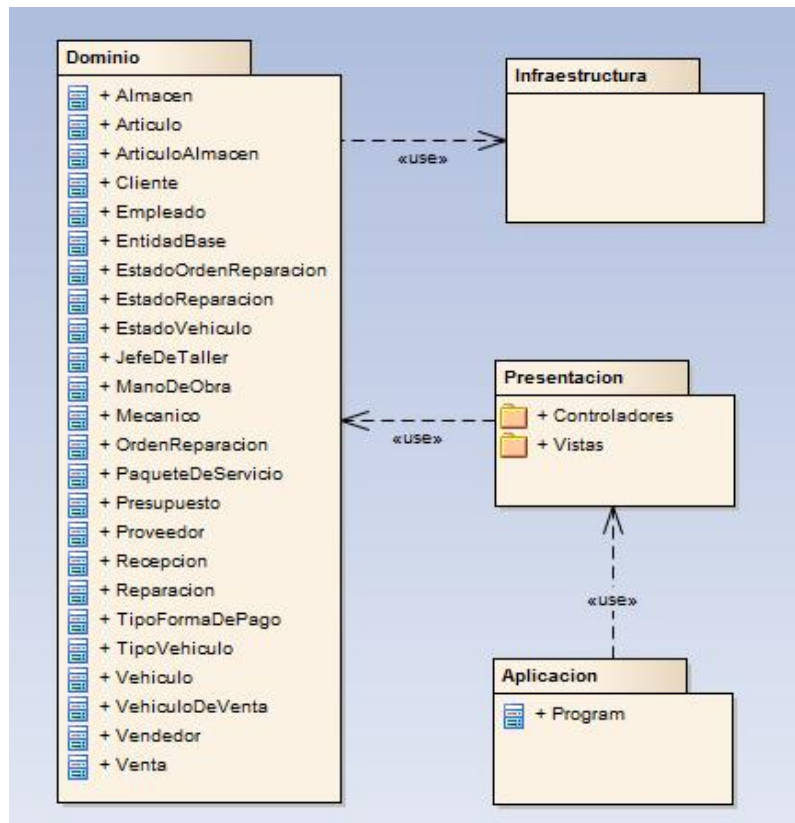
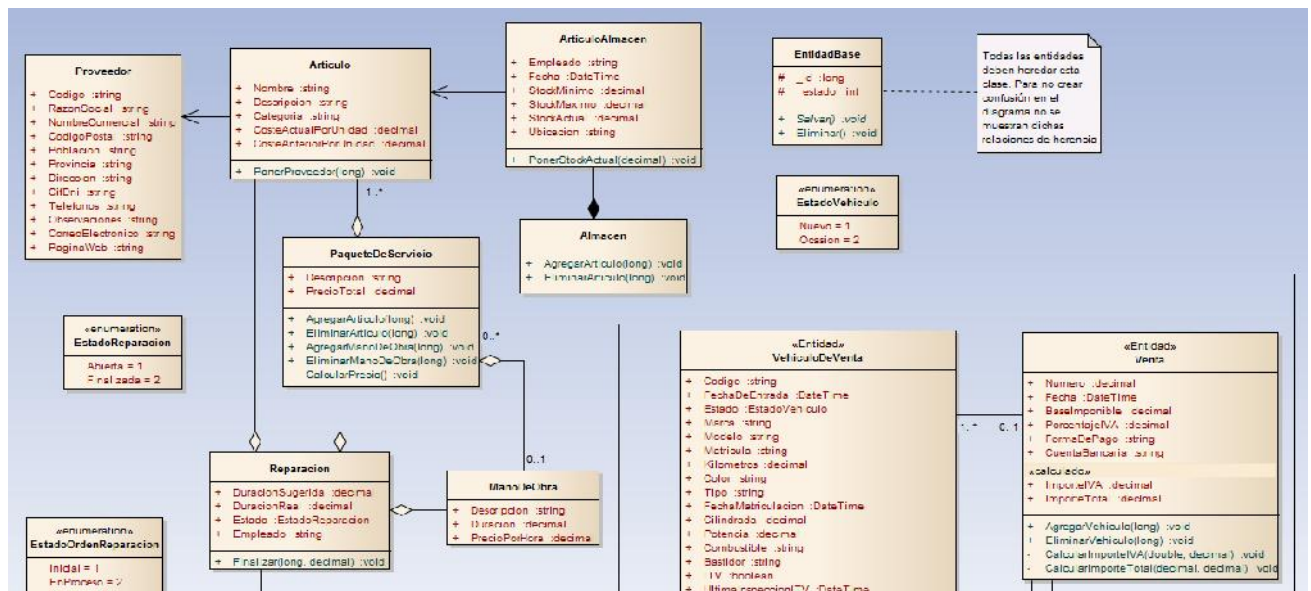


Figura 5

A continuación, figura 6, describiremos más en detalle las clases contenidas dentro del paquete de dominio, mediante el correspondiente diagrama de clases, por ser el más complejo y que aporta un mayor valor añadido a la aplicación:



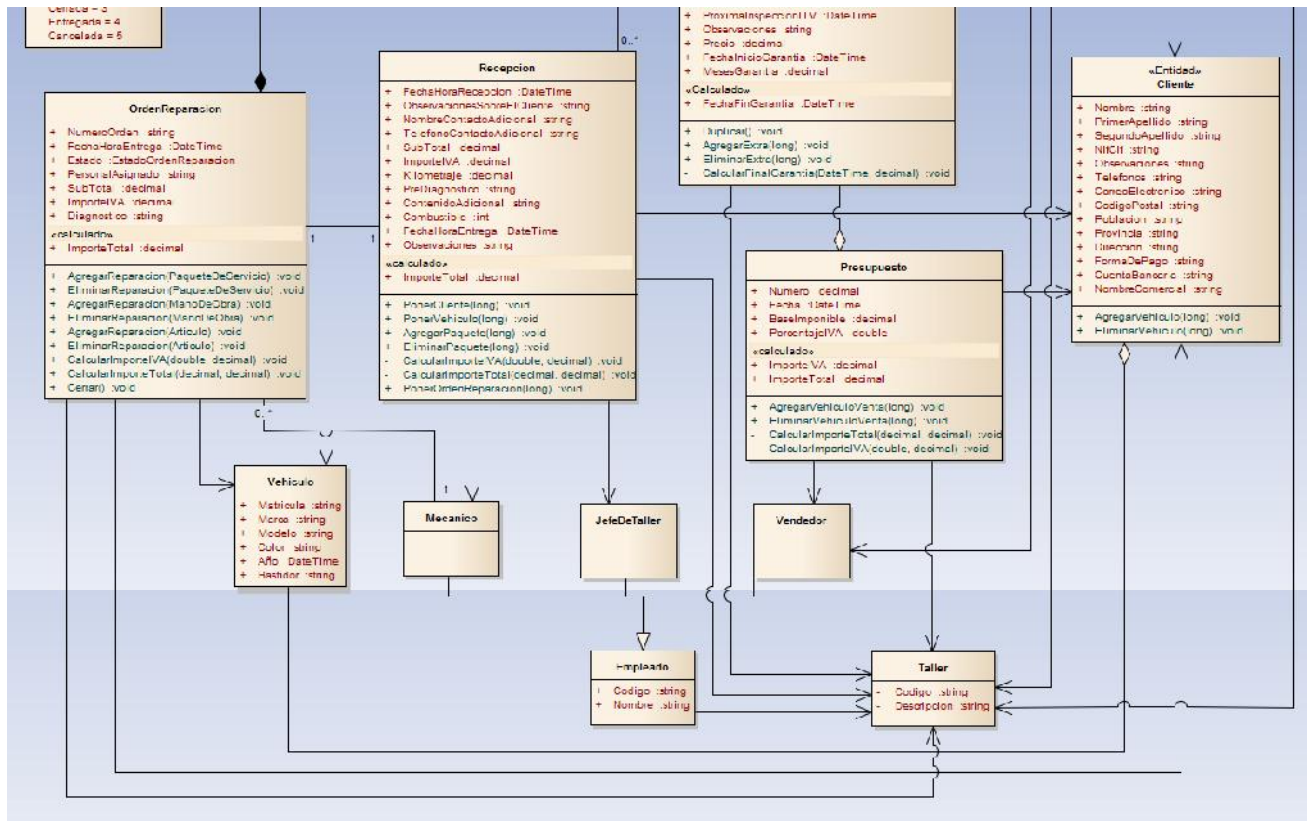
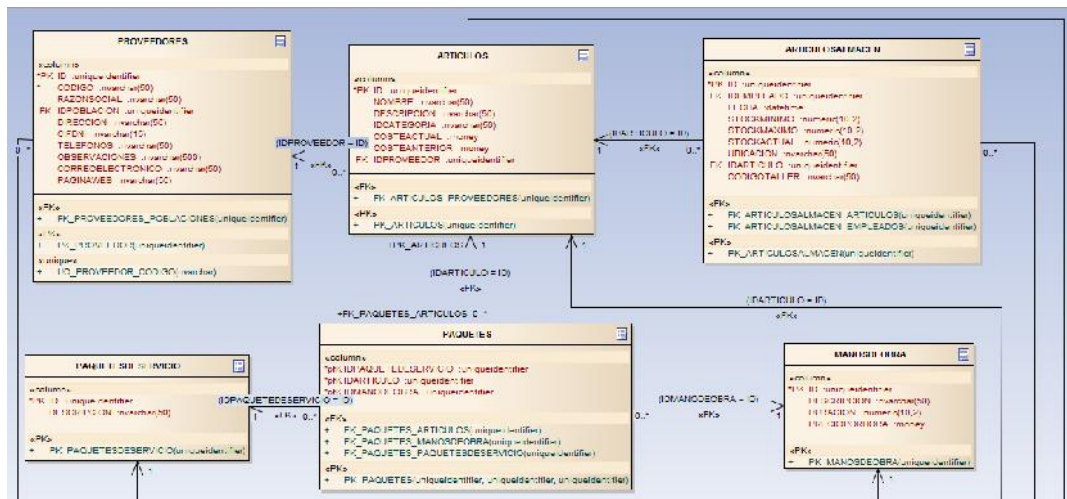


Figura 6

### Diagrama ER de la base de datos

Para obtener la estructura de la base de datos relacional, pasaremos a transformar el modelo estático –diagrama de clases- en un modelo entidad-relación (modelo ER):



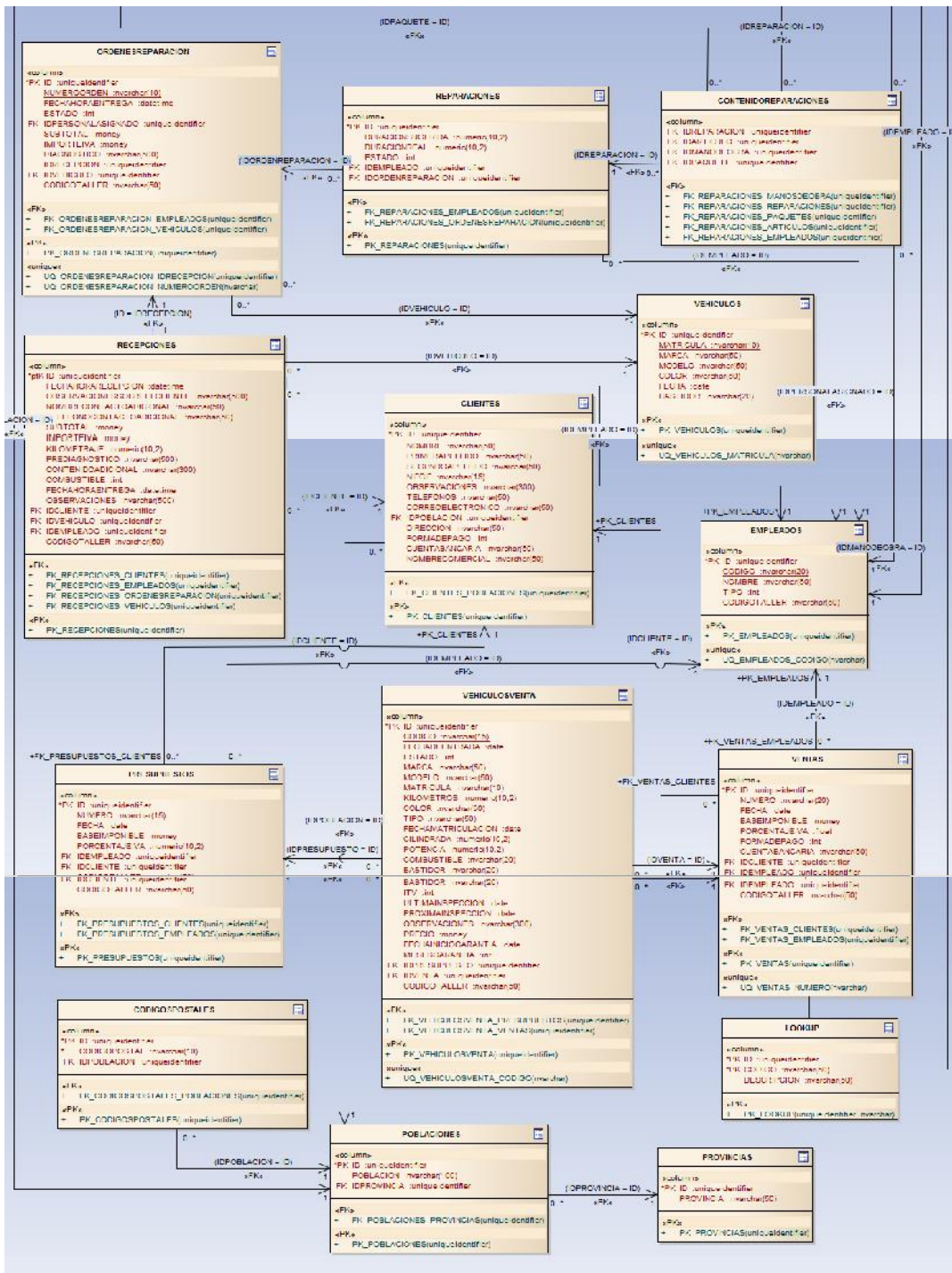


Figura 7

La tabla LOOKUP se utilizará para almacenar listas de valores identificadas por su ID y que contendrán una tupla del tipo: CODIGO, DESCRIPCIÓN. Dichas listas se utilizarán para almacenar valores en las tablas relacionadas del tipo: formas de pago, tipos de vehículo o categorías de artículos.

## Diseño de la interfaz gráfica

Respecto al diseño de la interfaz gráfica se ha intentado que fuese consistente, coherente y uniforme para facilitar la interacción del usuario. Se ha buscado una interfaz simple que implicase una curva de aprendizaje no muy grande.

A continuación se presentará un primer prototipo de las pantallas que intentan dar solución a los casos de uso definidos y funcionalidad definida para la aplicación.

Es posible que durante la fase de implementación las pantallas sufran algún tipo de modificación, como se ha indicado las mismas son un prototipo y no definitivas.

### Pantalla de autenticación

Este es el punto de entrada a la aplicación. En la misma habrá que introducir un Usuario y Contraseñas válidos para poder acceder al menú principal del programa. Servirá también para identificar uno de los tres posibles perfiles de uso de la aplicación: vendedor, jefe de taller o mecánico.

En principio, el campo Taller/Concesionario se rellenará automáticamente a partir del centro asociado al empleado. De todas formas en el caso de que el empleado no se encuentre en su centro habitual podrá seleccionar el centro en el que se encuentra.

El usuario dispondrá de tres intentos para acceder al programa si no la pantalla se cerrará automáticamente después del tercer intento fallido.

En la figura 8 se puede observar un prototipo de la pantalla.



Figura 8

### Pantalla de menú principal

Se trata de la pantalla principal del programa, a la que se accede una vez se ha introducido el usuario y contraseña desde la pantalla de autenticación. Como podemos observar en la figura 9, desde la misma se puede acceder al resto de

pantallas del programa que dan respuesta a los casos de uso anteriormente detallados.

A pesar de que en el prototipo presentado se vean todas las opciones habilitadas, posteriormente en la versión de implementación, y según el perfil del usuario que haya accedido a la aplicación, habrá unas u otras opciones habilitadas o deshabilitadas.



Figura 9

## Pantallas para el perfil vendedor

A continuación se presentan y describen las pantallas que sirven a la funcionalidad del perfil vendedor.

### Pantalla de Presupuestos

Antes de pasar a la descripción de la funcionalidad de la pantalla de presupuestos, se hará una explicación de la estructura general de las pantallas. Las mismas están divididas en tres zonas principales: zona superior, zona intermedia y zona inferior.

En la zona superior siempre se encuentra la barra de herramientas que da acceso a los comandos más comunes de las pantallas.

En la zona intermedia encontramos lo que serían los datos de la pantalla y los controles que servirán para de soporte para la visualización y edición de los mismos.

Y por último en la zona inferior, en muchas ocasiones, encontraremos un panel flotante que inicialmente siempre aparecerá oculto, que servirá para mostrar el resultado de las búsquedas de la entidad correspondiente a la pantalla en la que nos encontramos.



Una vez realizada la explicación de la estructura general de las pantallas, pasamos a explicar la funcionalidad de la pantalla de presupuestos en concreto.

La misma servirá de interfaz para los casos de uso Buscar Presupuesto, Crear Presupuesto y Modificar Presupuesto.

| Código Vehículo | Marca | Modelo | Precio |
|-----------------|-------|--------|--------|
|-----------------|-------|--------|--------|

Figura 10

Cuando se accede inicialmente a la pantalla la misma esta preparada para crear un nuevo presupuesto. En el caso de que se haya cargado un presupuesto, para crear uno nuevo se deberá pulsar el botón Nuevo que hay en la barra de herramientas. Después de introducir todos los datos necesarios del presupuesto mediante la pulsación del botón Guardar se almacenará el presupuesto en la base de datos.

Los datos necesarios para realizar un presupuesto serán:

- Empleado: se seleccionará un empleado, en este caso un vendedor, de la lista desplegable. Es un campo obligatorio.
- Número: representa el número de presupuesto y se rellenará automáticamente al guardar el presupuesto en la base de datos. No es modificable.
- Fecha: cuando se crea un nuevo presupuesto se inicializa con la fecha actual pero posteriormente se puede modificar mediante el desplegable calendario.
- Datos Cliente: el Nombre, Dirección y Teléfonos se asignarán después de buscar un cliente, mediante el botón Buscar Cliente. En el caso de que el cliente no exista se podrá crear el mismo desde la pantalla de Buscar Cliente y a

continuación transferir sus datos a esta pantalla. Son campos obligatorios y no modificables.

- Líneas: mediante los botones de Agregar o Eliminar se pueden ir añadiendo los diferentes vehículos de venta a presupuestar. Los campos que contendrán las líneas serán: Código vehículo, Marca, Modelo y Precio. Es obligatorio que el presupuesto tenga al menos una línea.
- Los campos Base Imponible, % IVA, Importe IVA e Importe Total se irán actualizando automáticamente a medida de que se vayan agregando o eliminando líneas. Estos campos no son modificables.

Finalmente en la imagen a continuación de la figura 11 podemos observar en detalle la zona de búsqueda de presupuestos, la cual está incrustada en un panel flotante que muestra una lista de presupuestos que cumpla ciertos criterios como el empleado que ha creado el presupuesto, el cliente o fecha de inicio. Dicho panel aparecerá después de que se haya pulsado el botón de Nueva Búsqueda, se haya rellenado algún campo para determinar algún criterio de búsqueda y finalmente se pulse el botón Buscar.

Una vez tengamos un presupuesto, este puede ser impreso a través del botón Imprimir y también se puede obtener una factura de venta a partir del mismo pulsando el botón Pasar a Factura.

Para acabar, mediante la pulsación del botón Eliminar y previa confirmación se puede eliminar el presupuesto.

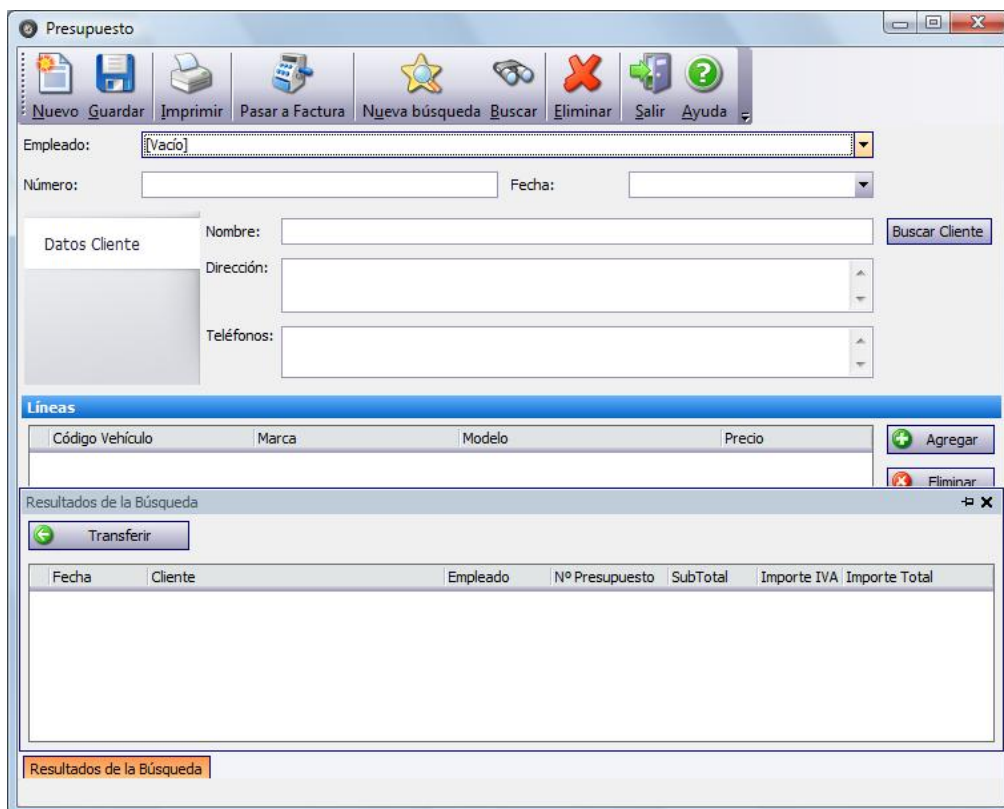


Figura 11

## Pantalla de Ventas

La pantalla de ventas es similar a la pantalla de presupuestos y servirá como interfaz para los casos de uso: Buscar Venta, Crear Venta y Modificar Venta.

Las diferencias con respecto a la pantalla de presupuestos son que en esta pantalla visualizamos dos datos más, obtenidos a partir del cliente, como son la Forma de Pago –se trata de un dato obligatorio- y en caso de que sea necesario, la Cuenta Bancaria.

Además, como se puede observar en la figura 12, no se dispone del botón pasar a factura.

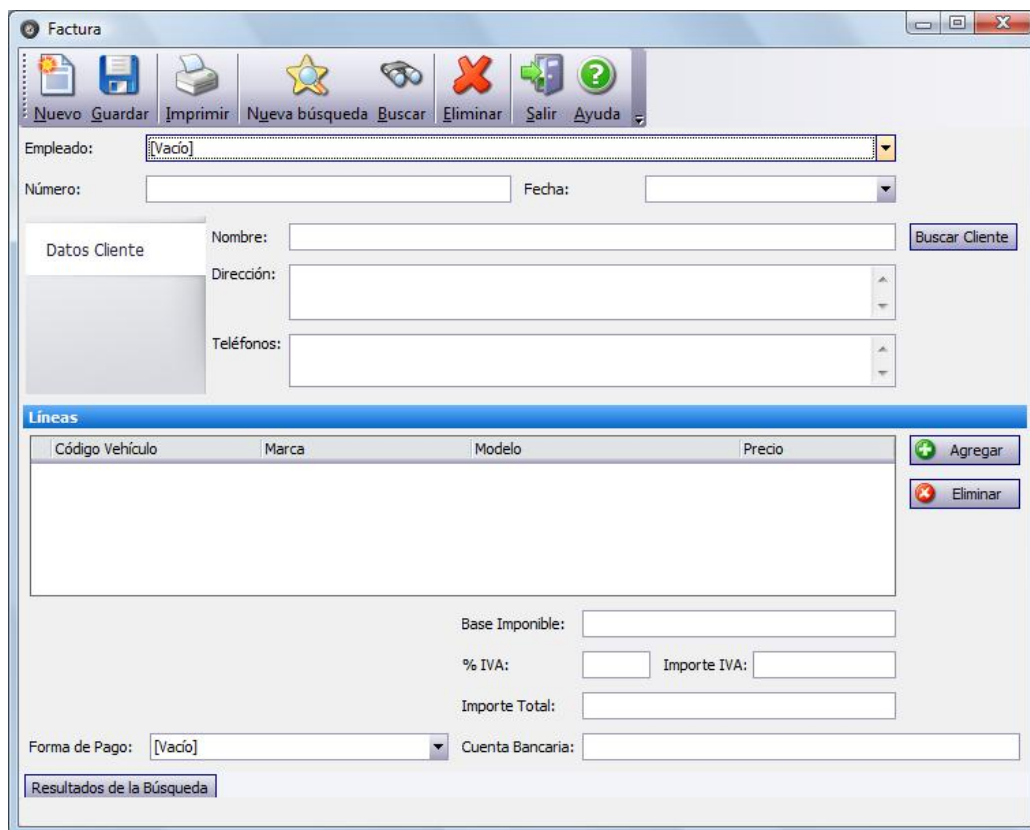


Figura 12

## Pantalla de Clientes

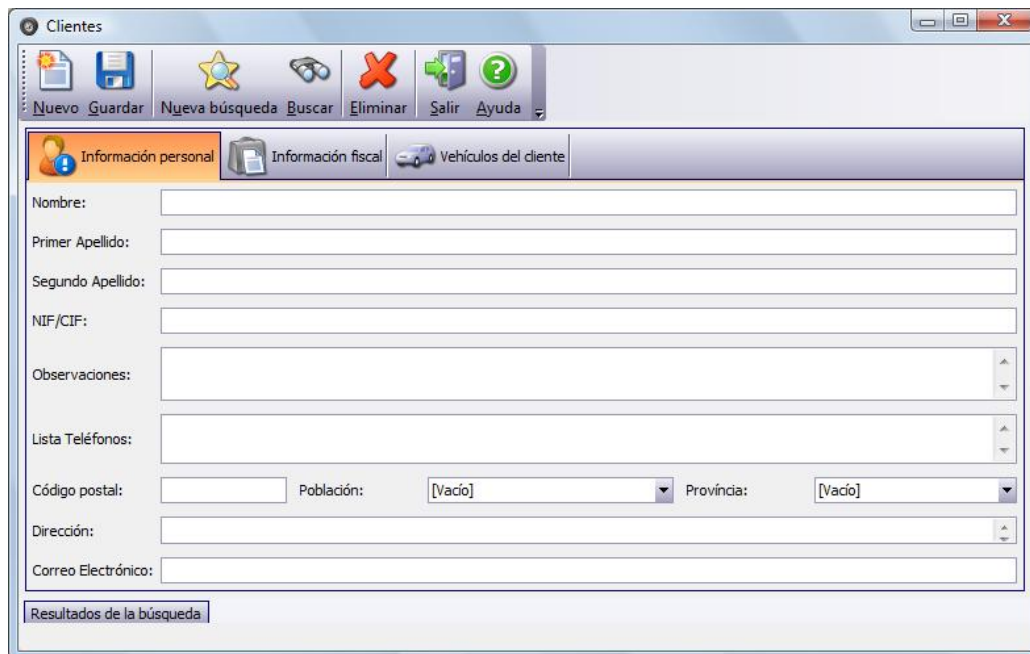
La pantalla de clientes, que se muestra en la figura 13, sirve de interfaz a los casos de uso Buscar Cliente, Crear Cliente y Modificar Cliente.

La zona intermedia de la misma contiene un control tabulador con tres pestañas que contienen Información personal, fiscal y vehículos del cliente respectivamente.

En la pestaña de Información personal, como vemos en la figura 13, podemos encontrar los siguientes datos del cliente:

- Nombre: se introduce el nombre del cliente. Campo obligatorio.
- Primer Apellido: se introduce el primer apellido del cliente. Campo obligatorio.

- Segundo Apellido: se introduce el segundo apellido del cliente. No es obligatorio.
- NIF/CIF: se introduce el NIF/CIF del cliente. Campo obligatorio.
- Observaciones: se pueden introducir observaciones sobre el cliente. No es obligatorio.
- Lista Teléfonos: se pueden introducir diversos números de teléfono o indicar que el cliente no facilita o tiene teléfono. Es un campo obligatorio.
- Código Postal: código postal de la dirección del cliente. Al introducir este dato, se rellenarán automáticamente los campos de Población y Provincia. No es obligatorio.
- Población: Población de la dirección del cliente. No es obligatorio.
- Provincia: Provincia de la dirección del cliente. No es obligatorio.
- Dirección: dirección postal del cliente. No es obligatorio.
- Correo Electrónico: correo electrónico del cliente. No es obligatorio.



The screenshot shows a software window titled 'Clientes'. It has a menu bar with icons for 'Nuevo', 'Guardar', 'Nueva búsqueda', 'Buscar', 'Eliminar', 'Salir', and 'Ayuda'. Below the menu bar are three tabs: 'Información personal' (selected), 'Información fiscal', and 'Vehículos del cliente'. The 'Información personal' tab contains the following fields:

- Nombre:
- Primer Apellido:
- Segundo Apellido:
- NIF/CIF:
- Observaciones:
- Lista Teléfonos:
- Código postal:  Población:  Provincia:
- Dirección:
- Correo Electrónico:

At the bottom of the window, there is a button labeled 'Resultados de la búsqueda'.

Figura 13

En la pestaña de Información fiscal, figura 14, podemos encontrar los siguientes datos del cliente:

- Forma de Pago: forma de pago habitual del cliente, a seleccionar de una lista desplegable. Es un campo obligatorio.
- Cuenta Bancaria: en el caso de que la forma de pago seleccionada sea transferencia bancaria, cuenta bancaria del cliente.
- Nombre Comercial: posible nombre comercial del cliente. No es obligatorio.

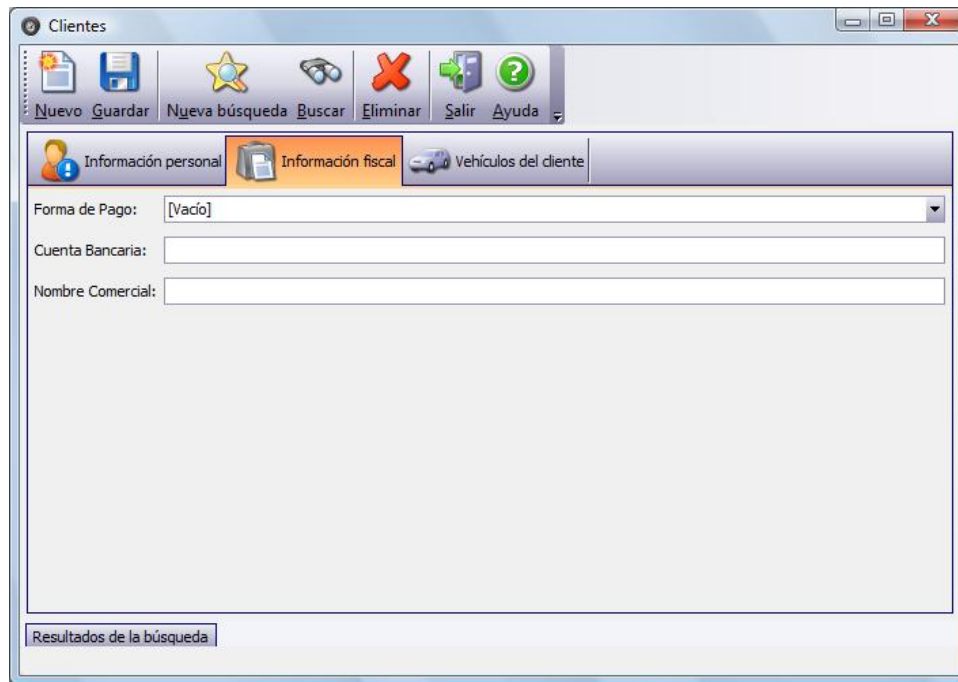


Figura 14

Y finalmente, en la pestaña de Vehículos del cliente, figura 15, podemos gestionar los vehículos pertenecientes al cliente.

En esta pestaña tenemos una lista con los vehículos del cliente y los campos del vehículo que son visualizados en dicha lista son: Matrícula, Marca, Modelo, Año y Color.

La lista será gestionada a través de los botones de comando: Nuevo Vehículo, Añadir Vehículo, Eliminar Vehículo y Modificar Vehículo.

Los botones de Nuevo Vehículo y Modificar Vehículo abrirán la pantalla de vehículos, en un caso para crear un nuevo vehículo y en el otro para modificar uno existente. Y el botón de Añadir Vehículo mostrará también la pantalla de vehículos que nos servirá para realizar la búsqueda de un vehículo y añadirlo al cliente. El botón Eliminar Vehículo quita el vehículo seleccionado de la lista, pero no lo elimina de la base de datos.

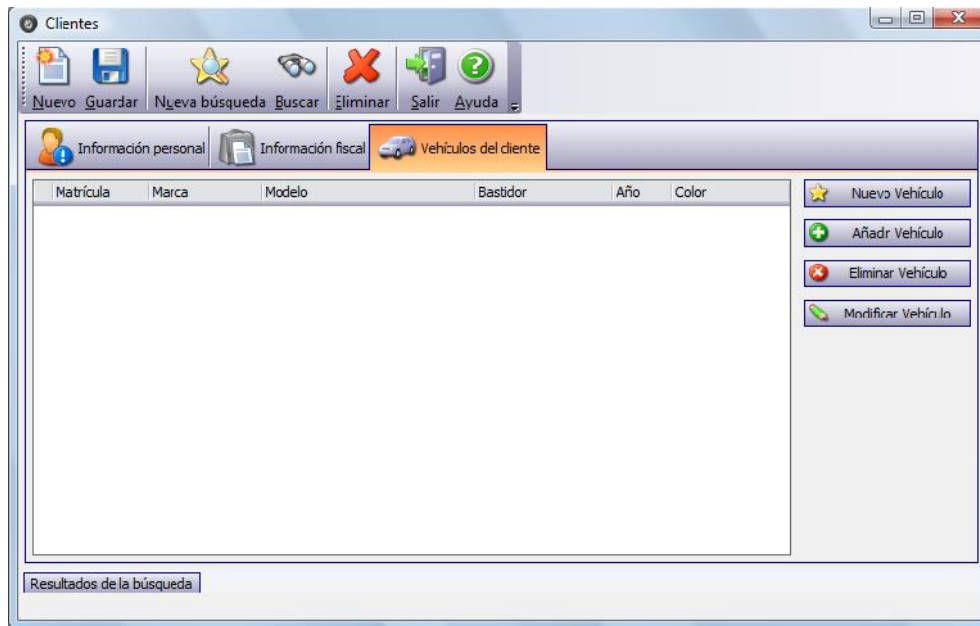


Figura 15

### Pantalla de Vehículos de ventas

La pantalla de Vehículos de ventas servirá de interfaz para los casos de uso Buscar vehículo de venta, Crear vehículo de venta y Modificar vehículo de venta.

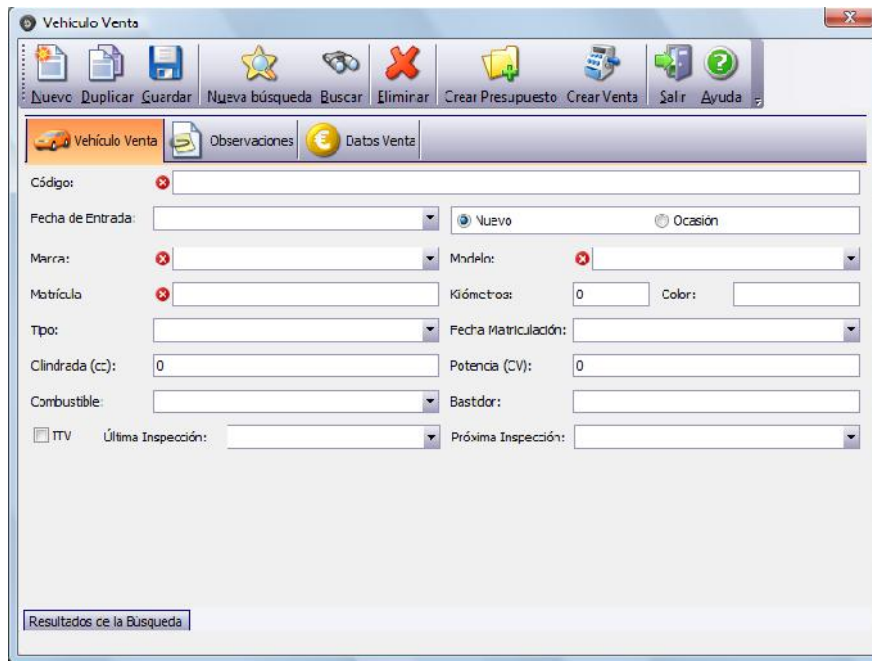
A través de la misma se podrá gestionar el inventario de vehículos nuevos y de ocasión de los que se disponga en el concesionario, así como lanzar los casos de uso Crear Presupuesto o Crear Venta.

En este caso, en la zona intermedia de la pantalla tenemos un control tabulador con tres pestañas que contienen datos generales del vehículo de venta, Observaciones y Datos Venta en el caso de haberse realizado la venta del vehículo.

En la pestaña de Vehículo Venta, como vemos en la figura 16, podemos encontrar los siguientes datos del vehículo para vender:

- Código: representa el código del vehículo para el concesionario y sirve para identificar de forma única el vehículo de venta. Se rellena de manera automática al guardar un vehículo creado nuevo en la base de datos. No es modificable.
- Fecha de Entrada: fecha de llegada del vehículo al concesionario. Se rellena de forma automática al crear un nuevo vehículo. Es un campo obligatorio y modificable.
- Nuevo/Ocación: indica si el vehículo es nuevo o de segunda mano. Por defecto su valor es Nuevo. Es modificable.
- Marca: marca del vehículo. Su valor se selecciona a partir de una lista desplegable con todas las marcas de vehículos. Es un campo obligatorio y modificable. Cuando se selecciona un nuevo valor para este campo hay que poner la lista de modelos de la marca seleccionada en el control Modelo.

- Modelo: modelo del vehículo dentro de la marca seleccionada. Su valor también se selecciona a partir de una lista de valores, que solo contienen los modelos para la marca seleccionada. Es un campo obligatorio y modificable.
- Matrícula: matrícula del vehículo. La matrícula deberá ser introducida en mayúsculas y sin espacios ni signos de puntuación. Es un campo obligatorio y modificable.
- Kilómetros: kilómetros del vehículo. Por defecto su valor es 0. Es modificable.
- Color: color del vehículo. En principio servirá para introducir el color del vehículo como texto libre. Es modificable y no obligatorio.
- Tipo: tipo de vehículo. Por ejemplo hatchback de 3 puertas, berlina, cabrio, etc. El tipo se seleccionará a partir de una lista desplegable. Es modificable y no obligatorio.
- Fecha Matriculación: fecha de la primera matriculación del vehículo. Es un campo obligatorio y modificable.
- Cilindrada (cc): cilindrada del vehículo expresada en centímetros cúbicos. Es modificable y no obligatorio.
- Potencia (CV): potencia del vehículo expresada en caballos. Es modificable y no obligatorio.
- Bastidor: número de bastidor del vehículo. Tendrá como máximo una longitud de 17 caracteres. Es modificable y no obligatorio.
- Combustible: tipo de combustible que utiliza el vehículo. Su valor será seleccionado a partir de una lista desplegable de valores. Es modificable y no obligatorio.
- ITV: casilla de verificación para indicar si el vehículo ha pasado o debe pasar la ITV.
- Última Inspección: este campo sólo ha de estar habilitado en el caso de que la casilla ITV esté marcada e indicará la fecha de la última inspección realizada al vehículo.
- Próxima Inspección: al igual que antes, este campo sólo ha de estar habilitado en el caso de que la casilla ITV esté marcada y indicará la fecha de la próxima inspección a realizar al vehículo.



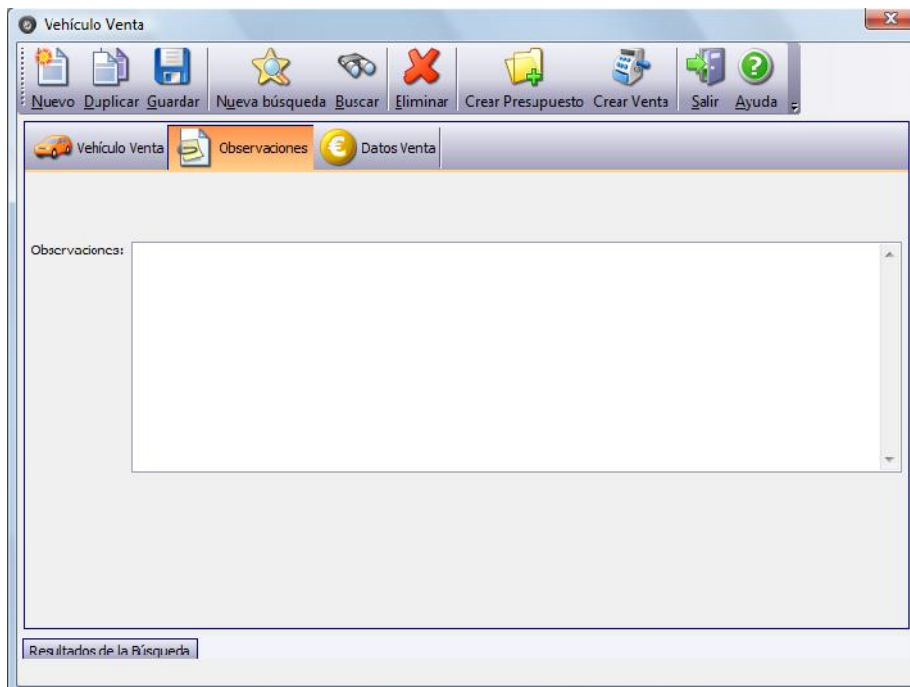
The screenshot shows a web application window titled "Vehículo Venta". At the top, there is a toolbar with icons for "Nuevo", "Duplicar", "Guardar", "Nueva búsqueda", "Buscar", "Eliminar", "Crear Presupuesto", "Crear Venta", "Salir", and "Ayuda". Below the toolbar is a tabbed interface with three tabs: "Vehículo Venta", "Observaciones", and "Datos Venta". The "Datos Venta" tab is active, displaying a form with the following fields:

- Código:
- Fecha de Entrada:  Nuevo  Ocasión
- Marca:  Modelo:
- Matrícula:  Kilómetros:  Color:
- Tipo:  Fecha Matriculación:
- Cilindrada (cc):  Potencia (CV):
- Combustible:  Bastidor:
- ITV Última Inspección:  Próxima Inspección:

At the bottom of the form, there is a button labeled "Resultados de la Búsqueda".

Figura 16

En la pestaña de Observaciones, como vemos en la figura 17, se ha puesto un control que permitirá la introducción de cualquier otra información adicional no recogida en las pestañas anteriores o que el vendedor considere oportuna. Se trata de un campo modificable y no obligatorio, cuya longitud no excederá los 500 caracteres.



The screenshot shows the same "Vehículo Venta" application window, but with the "Observaciones" tab selected. The main content area is a large, empty text input field for entering observations. The toolbar and other UI elements remain the same as in Figure 16. At the bottom, the "Resultados de la Búsqueda" button is visible.

Figura 18

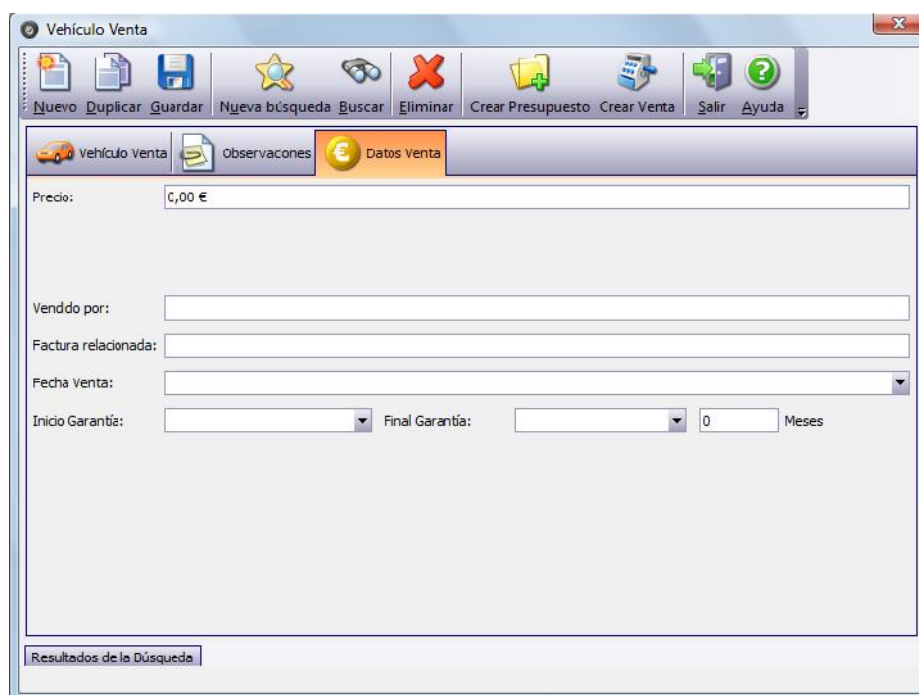
Y finalmente, en la pestaña de Datos Venta, como vemos en la figura 19, podemos encontrar los siguientes datos del vehículo para vender relativos a la venta del mismo:



- Precio: campo que indica el precio del vehículo. Es un campo modificable y obligatorio.

Los campos que vienen a continuación sólo estarán habilitados en el caso de que el vehículo haya sido vendido, lo cual es indicado porque se dispone de una factura para el vehículo:

- Vendido por: indica el empleado que realizó la transacción de venta. No es modificable.
- Factura relacionada: indica el número de factura de la venta del vehículo. No es modificable.
- Fecha venta: fecha de la venta del vehículo. No es modificable.
- Inicio Garantía: fecha que marca el inicio de la garantía del vehículo. Es modificable. Cuando se modifica el valor de este campo, siempre y cuando los campos Final Garantía o Meses tengan valor los mismos serán recalculados siguiendo las siguientes reglas:
  - Final Garantía tiene valor y Meses no tiene valor: se recalcula el valor del campo Meses como la diferencia entre el Final Garantía y el Inicio Garantía.
  - Final Garantía no tiene valor y Meses tiene valor: se recalcula el valor del campo Final Garantía como la suma de Inicio Garantía mas Meses.
  - Ambos campos tienen valor: se recalcula el valor del campo Final Garantía como se ha indicado anteriormente.
- Final Garantía: fecha que marca el final de la garantía del vehículo. No es modificable. Cuando se modifique este campo se deberán realizar unos cálculos similares a los del campo Inicio Garantía para mantener la consistencia entre los datos Inicio Garantía, Final Garantía y Meses.
- Meses: cantidad de meses de garantía. En este caso también se han de realizar los recálculos anteriormente comentados.



The screenshot shows a software window titled "Vehículo Venta". At the top, there is a menu bar with icons and labels: "Nuevo", "Duplicar", "Guardar", "Nueva búsqueda", "Buscar", "Eliminar", "Crear Presupuesto", "Crear Venta", "Salir", and "Ayuda". Below the menu bar is a tabbed interface with three tabs: "Vehículo Venta" (selected), "Observaciones", and "Datos Venta". The main area contains a form with the following fields:

- "Precio:" with a text input containing "0,00 €".
- "Vendido por:" with an empty text input.
- "Factura relacionada:" with an empty text input.
- "Fecha Venta:" with a date selection dropdown.
- "Inicio Garantía:" with a date selection dropdown.
- "Final Garantía:" with a date selection dropdown.
- "Meses:" with a text input containing "0" and the label "Meses".

At the bottom left, there is a small box labeled "Resultados de la Búsqueda".

Figura 19

## Pantallas para el perfil jefe de taller

A continuación se presentan y describen las pantallas que sirven a la funcionalidad del perfil jefe de taller.

### Pantalla de recepción de vehículo

El objetivo de esta pantalla es registrar la entrada de un vehículo en el taller para la realización de un servicio en el mismo.

Esta pantalla servirá como interfaz para el caso de uso Recepcionar Vehículo. En el mismo después de la introducción de los datos necesarios para realizar la recepción del vehículo se creará de manera automática una orden de reparación para el vehículo a través de la ejecución del caso de uso Crear orden de reparación.

La pantalla tiene una parte de datos que siempre son visibles, independientemente de la sección de datos que se seleccione:

- Recibe: indicará el empleado que realizará la recepción del vehículo. El mismo será seleccionado a partir de la lista desplegable que contiene los empleados con el perfil jefe de taller. Es un campo obligatorio.
- Fecha: servirá para indicar la fecha en la que se realiza la recepción del vehículo. Este campo se rellenará automáticamente con la fecha actual. Es un campo obligatorio.
- Líneas con los servicios a realizar: en esta lista se agregarán los paquetes de servicios a realizar en el vehículo. Es posible no seleccionar ningún paquete de servicio ya que puede tratarse de otro tipo de trabajo, entonces el mismo será detallado en la orden de reparación a la hora de realizar el trabajo. Los campos visibles en los registros de la lista serán: Cantidad, Descripción, Precio e Importe del paquete de servicio seleccionado. Es un campo no obligatorio.
- SubTotal: base imponible de los trabajos a realizar. Es un campo que se calcula de forma automática. No es modificable.
- Importe IVA: importe del IVA. No es modificable.
- Importe Total: suma del subtotal más el importe del iva. No es modificable.

Y luego hay otra parte de datos que irá variando dependiendo de la sección seleccionada.

A lo largo de las siguientes figuras iremos describiendo los datos de las distintas secciones, necesarios para la realización de la recepción del vehículo.

Comenzaremos con los datos contenidos en la pestaña de Cliente, que son los que se muestran en la figura 20. En la misma tenemos:

- Nombre, Dirección, Teléfono y E-Mail: estos datos se rellenarán de forma automática a partir de la selección de un cliente. Podemos buscar y transferir un cliente mediante la pulsación del botón Buscar Cliente que ejecutará el caso de uso Buscar Cliente o mediante la pulsación del botón Nuevo Cliente que ejecutará el caso de uso Crear Cliente.

- Observaciones sobre el cliente: en este dato se puede introducir información adicional sobre el cliente que se considere interesante. Es un campo no obligatorio.
- Datos del contacto adicional (Nombre y Teléfono): en estos dos campos se introducirán los datos de la persona que ha dejado el vehículo en el taller en el caso de que esta no sea la propietaria del vehículo. Estos dos campos no son obligatorios.

Aparte de los datos detallados, tenemos tres botones en la sección: Asignar Paquete, Quitar Paquete y Ver detalles que servirán para añadir paquetes de servicio a realizar en el vehículo.

Figura 20

A continuación veremos los datos contenidos en la pestaña de Vehículo, que son los que se muestran en la figura 21. En la misma tenemos:

- Matrícula: matrícula de uno de los vehículos del cliente, el que se está recepcionando en este caso. Si el cliente dispone de varios vehículos y los mismos están registrados en el sistema, estos serán seleccionables desde la lista desplegable de este control, que mostrará la matrícula de dichos vehículos. También es posible la selección de un vehículo pulsando el botón Buscar Vehículo, que iniciará el caso de uso Buscar Vehículo. Este campo es obligatorio.
- Marca: marca del vehículo recepcionado. Este campo se rellenará automáticamente al seleccionar un vehículo del cliente, o bien a través del caso de uso Buscar Vehículo o bien seleccionando una matrícula de la lista desplegable de matrículas. Este campo es obligatorio y no modificable de forma manual.
- Modelo: modelo del vehículo recepcionado. El comportamiento de este campo es análogo al del campo Marca.
- Año: año de fabricación del vehículo. Este campo también se rellenará de forma automática.
- Color: color del vehículo. Este campo también se rellenará de forma automática.

The screenshot shows a software window titled "Recepción Vehículo". At the top, there is a menu bar with icons and labels: "Nuevo", "Guardar", "Imprimir", "Nueva búsqueda", "Buscar", "Eliminar", "Salir", and "Ayuda". Below the menu, there are two dropdown menus: "Recibe:" with the value "CARLOS" and "Fecha:" with the value "24/12/2012". The main area contains a form with the following fields and labels:

- Cliente: El cliente tiene 1 vehículos. Por favor, seleccione un vehículo de la lista
- Matrícula: 9876DJJ (dropdown menu)
- Vehículo: Marca: RENAULT (dropdown menu)
- Modelo: LAGUNA (dropdown menu)
- Año: 14/12/2006 (text input)
- Color: BLANCO (text input)

Buttons include "Buscar Vehículo" and "Ver órdenes de reparación". A "Resultados de la Búsqueda" section is visible at the bottom.

Figura 21

En el momento de la recepción del vehículo se pueden consultar las posibles órdenes de reparación realizadas en cualquier concesionario para el mismo. Para ello, una vez se haya introducido la matrícula y después de pulsar el botón Ver órdenes de reparación, como se puede ver en la figura 22, se mostrará un historial con las órdenes de reparación realizadas para ese vehículo. Si deseamos ver más detalles de la orden, se puede hacer doble-clic sobre la orden deseada de la lista o seleccionarla y pulsar el botón Ver detalles.

The screenshot shows the "Recepción Vehículo" window with a dialog box titled "Historial Órdenes de reparación" open over it. The dialog box has a search bar with "Ver detalles" and a table with the following columns:

| Taller | Fecha | Pre diagnóstico | Estado | Observaciones del cliente | Responsable |
|--------|-------|-----------------|--------|---------------------------|-------------|
|--------|-------|-----------------|--------|---------------------------|-------------|

The dialog box also has a "Ver detalles" button at the bottom right.

Figura 22

En la pestaña de Diagnóstico, figura 23, se introducirá una primera aproximación de los trabajos a realizar en el vehículo recepcionado. En esta pestaña se puede introducir la siguiente información:

- **Kilometraje:** en este campo se debe introducir el kilometraje del vehículo. Se trata de un campo obligatorio.
- **Prediagnóstico:** en este campo se anotarán los posibles problemas del vehículo a partir de la información proporcionada por el cliente. Debemos recordar que también es posible realizar algún tipo de servicio estándar en el vehículo, el cual se debe introducir en la lista de paquetes de servicio en la parte inferior de la pantalla. Este campo es opcional.
- **Contenido Adicional:** este campo servirá para introducir un inventario de los objetos personales que se encuentran en el vehículo en el momento de su recepción. Este campo es opcional.
- **Combustible:** indica la cantidad de combustible en el vehículo al llegar al centro. A medida que desplazemos la barra, en la parte inferior de la misma, se indicará en texto el combustible existente.

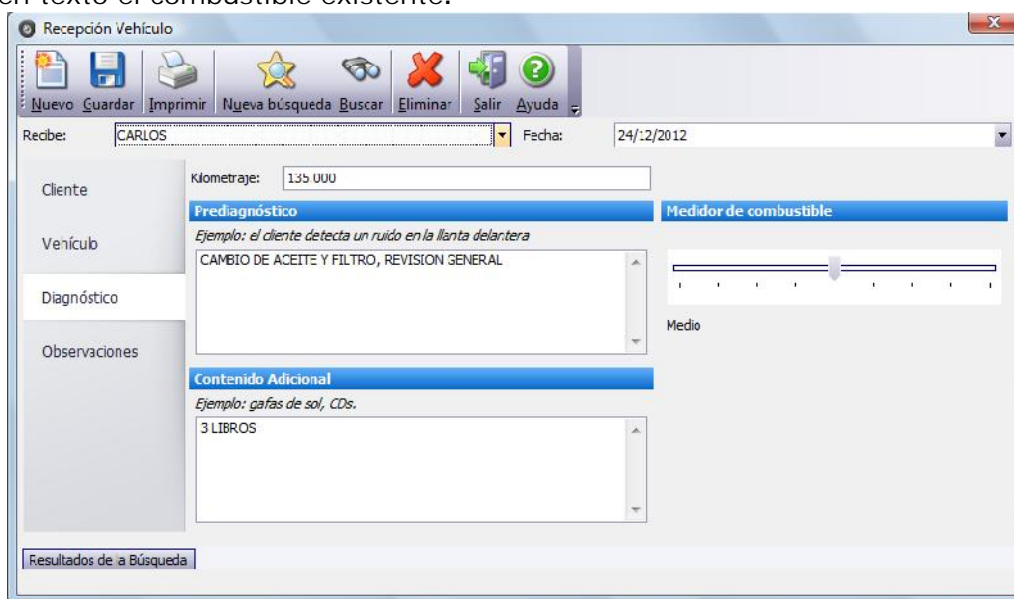


Figura 23

Por último, en la pestaña de Observaciones, figura 24, se introducirán los siguientes datos:

- **Fecha estimada de entrega:** fecha en la que se estima que el vehículo estará listo. Se trata de un control de fecha. El campo es opcional.
- **Hora estimada de entrega:** hora en la que se estima que el vehículo estará preparado. Se trata de un control de tiempo. El campo es opcional.
- **Observaciones de la recepción:** en este campo se puede introducir información referente, por ejemplo, a defectos observados en el vehículo (golpes, ralladuras, etc.) u otra información de interés sobre el vehículo. Este campo es opcional.
- **Personal asignado:** empleado que se encargará de la reparación del vehículo. El mismo será seleccionado de la lista desplegable del control. Este campo es obligatorio.

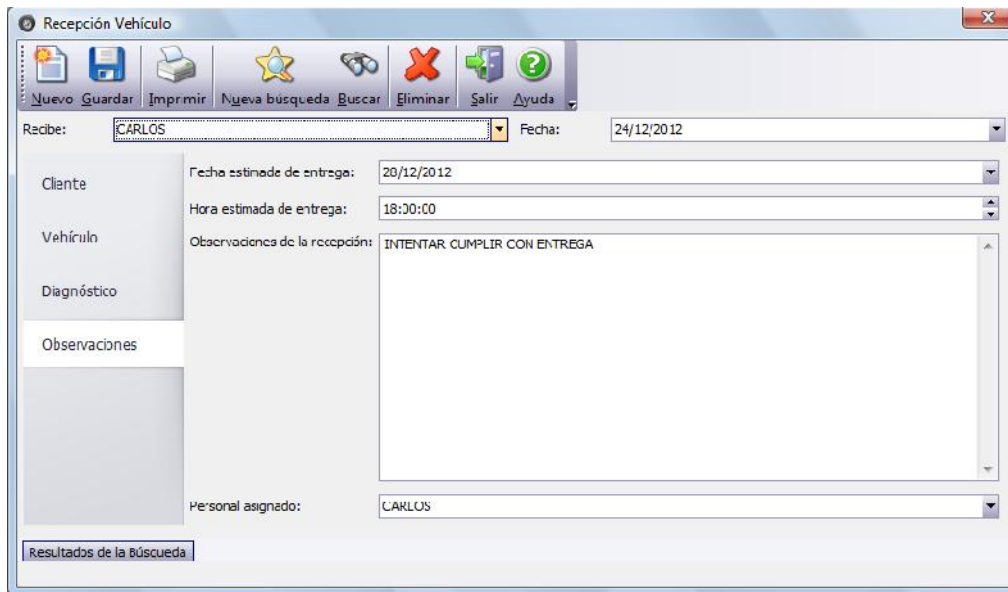


Figura 24

## Pantalla de vehículos

Esta es la pantalla maestro de los vehículos que servirá para mantener un repositorio de los mismos. Servirá como interfaz para los casos de uso: Buscar Vehículo, Crear Vehículo y Modificar Vehículo.

Los campos que se muestran son:

- Matrícula: la matrícula se debe introducir en mayúsculas y sin espacios en blanco ni signos de puntuación. El programa ha de proporcionar un filtro para formatear automáticamente el dato de entrada. Es un campo obligatorio.
- Marca: marca del vehículo que será seleccionada de la lista desplegable del control. Es un campo obligatorio.
- Modelo: modelo del vehículo que será seleccionado de la lista desplegable del control. Es un campo obligatorio.
- Color: color del vehículo. Es un campo obligatorio.
- Año: año de fabricación del vehículo. Es un dato obligatorio.
- Bastidor: bastidor del vehículo. Es un dato opcional.

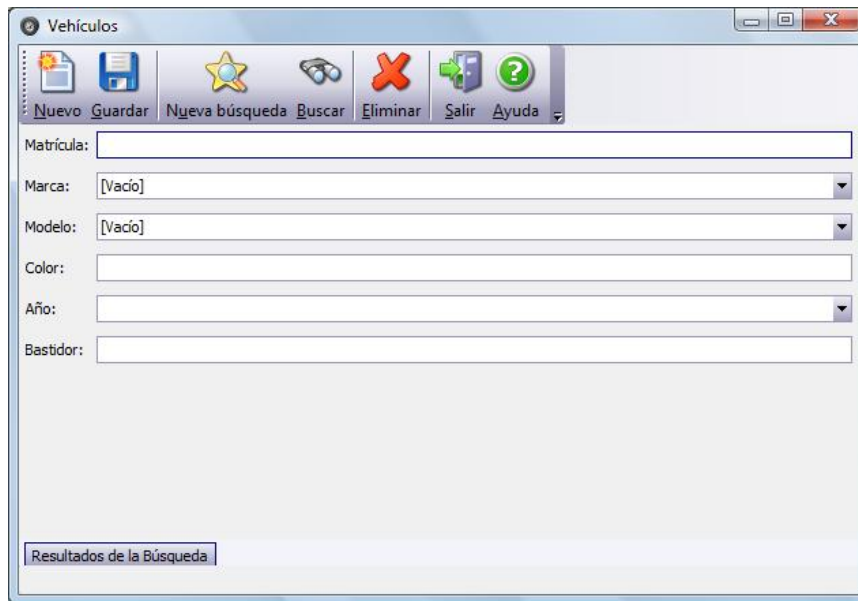


Figura 25

### Pantalla de manos de obra

Esta es la pantalla maestro de los diferentes tipos de mano de obra que se pueden poner en una orden de reparación. Esta pantalla servirá como interfaz para los casos de uso: Buscar mano de obra, Crear mano de obra y Modificar mano de obra.

Los campos que se muestran son:

- Descripción: texto explicativo del tipo de mano de obra. Es un campo obligatorio.
- Duración sugerida: tiempo estándar sugerido para realizar la reparación. El formato del campo serán horas: minutos. Es un campo obligatorio.
- Precio x Hora: como el nombre indica es el precio por hora que se cobrará por este tipo de mano de obra. Es un campo obligatorio.

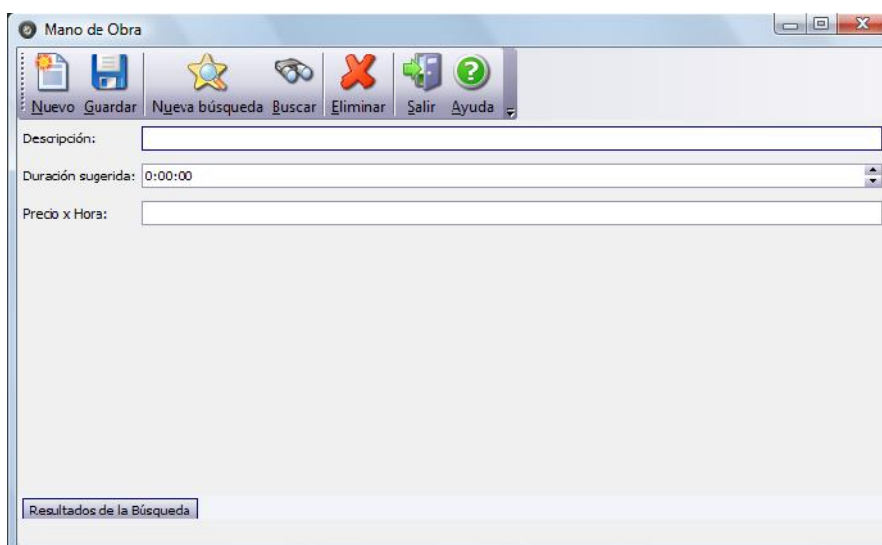


Figura 26

## Pantalla de artículos

Esta es la pantalla maestro de los artículos utilizados en las reparaciones que servirá para mantener un repositorio de los mismos. Se trata de la interfaz para los casos de uso: Buscar artículo, Crear artículo y Modificar artículo.

Los campos que se muestran son:

- Nombre: nombre del artículo. Es un campo obligatorio.
- Descripción: en este campo se puede introducir una descripción mas detallada del artículo. Es un campo obligatorio.
- Proveedor: proveedor que suministra el artículo. El mismo puede ser seleccionado a partir de la lista desplegable del control o pulsando el botón Buscar proveedor que nos dará acceso a los casos de uso: Buscar proveedor, Crear proveedor y Modificar proveedor, en la figura 27 podemos ver la interfaz gráfica de estos casos de uso. Este campo es obligatorio.
- Categoría: categoría del vehículo, la cual será seleccionada a partir de la lista desplegable del control. Es un campo obligatorio.
- Coste actual por Unidad: coste actual de la unidad. Es un campo obligatorio.
- Coste anterior por Unidad: campo donde se mostrará el coste anterior del artículo. Se rellena automáticamente al guardar el artículo. No es modificable manualmente.

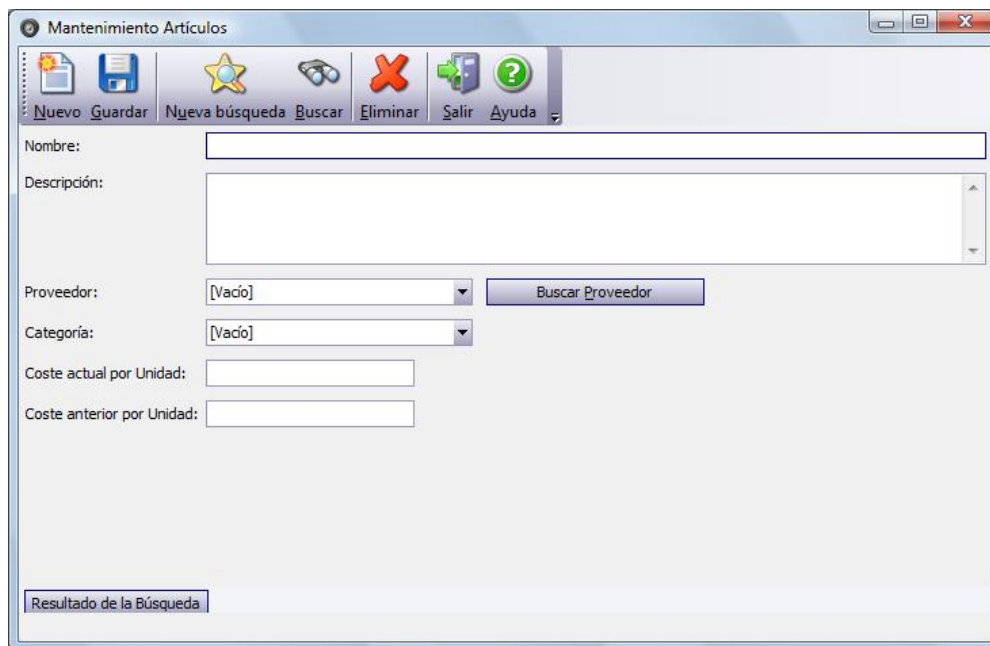


Figura 27

En la imagen que vemos a continuación, figura 28, vemos la pantalla que lanza los casos de uso Buscar proveedor, Crear proveedor y Modificar proveedor. El funcionamiento es similar al resto de pantallas. En este caso los campos de información contenidos en la pantalla son:

- Código Proveedor: código del proveedor. Este dato se rellena de forma automática al guardar un proveedor nuevo. No es modificable manualmente.
- Razón Social: razón social del proveedor. Es un campo obligatorio.



- Nombre Comercial: nombre comercial del proveedor. Es un campo no obligatorio.
- Dirección, Código Postal, Población, Provincia: indican la dirección del proveedor. No son campos obligatorios.
- CIF/DNI: CIF o DNI del proveedor. Es un campo obligatorio.
- Teléfonos: lista de teléfonos del proveedor. Es un campo obligatorio.
- Observaciones: en este campo se pueden añadir las observaciones sobre el proveedor que se consideren oportunas. No es un campo obligatorio.
- E-Mail: dirección de correo electrónico del proveedor. Es un campo obligatorio.
- Página Web: dirección de la página web del proveedor, en caso de que disponga de ella. No es un campo obligatorio.

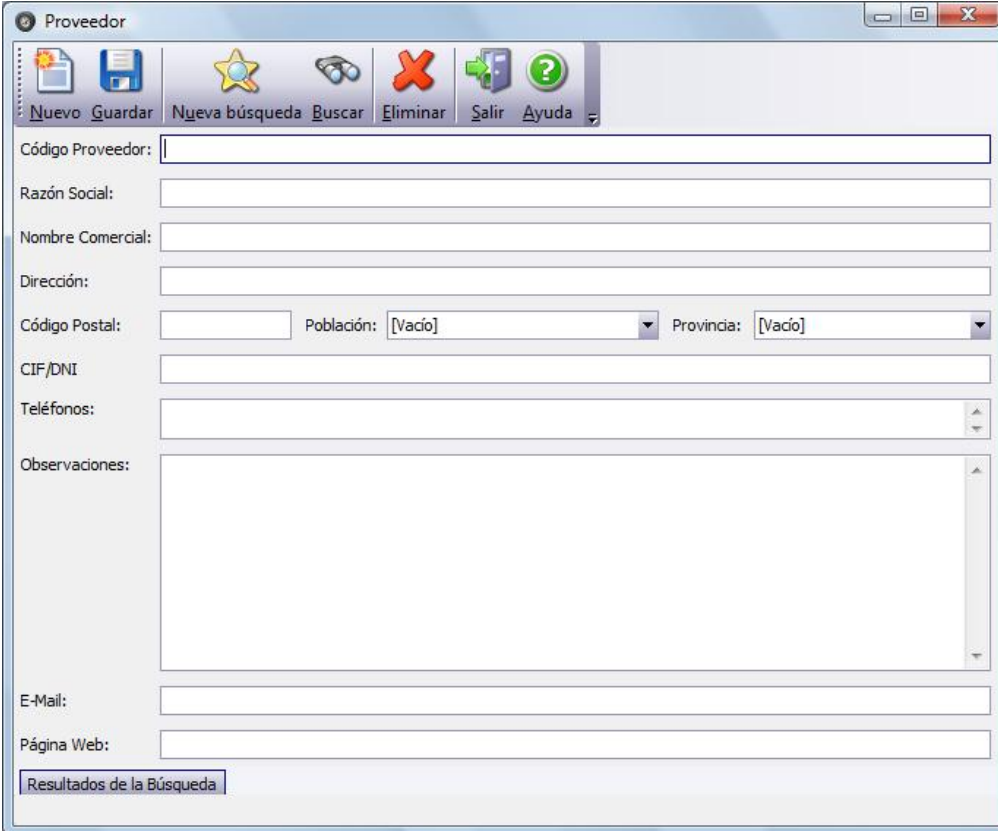


Figura 28

### Pantalla de paquetes de servicio

Esta pantalla sirve como interfaz para los casos de uso Buscar paquete de servicio, Crear paquete de servicio y Modificar paquete de servicio. Los paquetes de servicio permiten crear una composición de artículos y manos de obra que definen un servicio a realizar en un vehículo, para de esta forma facilitar la introducción de reparaciones o servicios estándar en una orden de reparación.

El funcionamiento de la pantalla es el siguiente, en el campo Descripción Paquete se introducirá el nombre que se desee dar al paquete y a continuación a través de los botones Agregar Artículo, Agregar Mano de Obra y Eliminar se pueden ir añadiendo o quitando líneas al paquete. En el campo Precio Total del Paquete se irá

reflejando el coste del mismo a medida que se vayan añadiendo o eliminando las líneas. Una vez que se tenga el paquete configurado, mediante la pulsación del botón Guardar se almacenará el mismo en la base de datos.

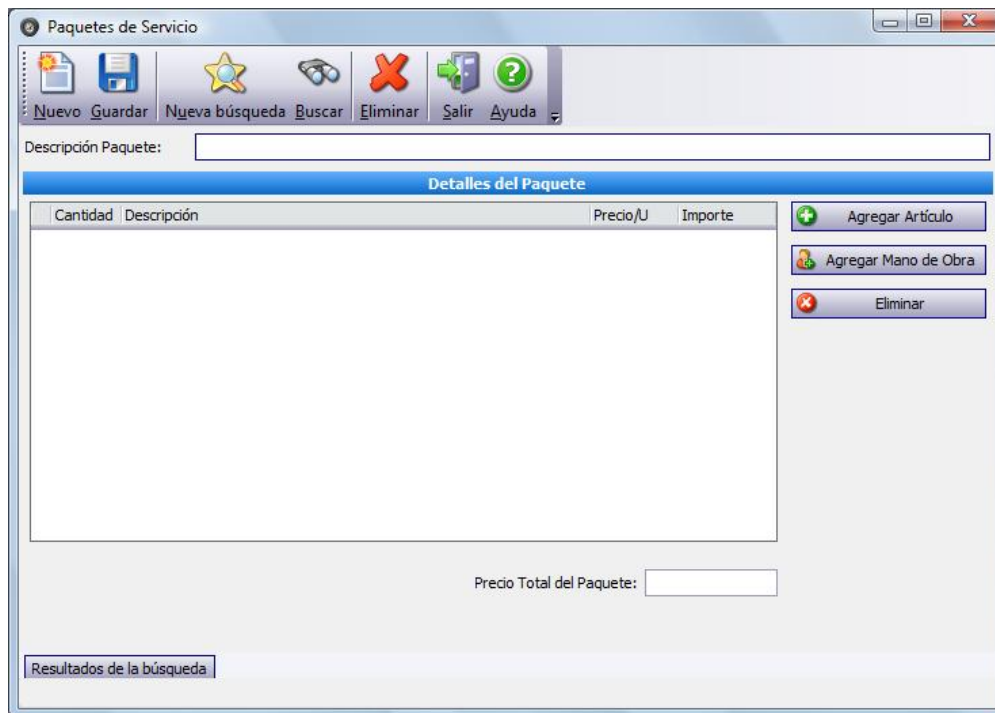


Figura 29

## Pantalla de almacén

Esta es la pantalla que sirve de interfaz al caso de uso Modificar stock artículos.

Desde la misma se puede llevar un control del inventario de los artículos que se han de utilizar en las órdenes de reparación.

Su modo de funcionamiento es el siguiente, pulsando el botón Agregar se podrán añadir a la lista que hay en la pantalla los artículos cuyo stock deseamos modificar. Una vez añadido uno o varios artículos, en la columna Cantidad Entrada se debe introducir la cantidad del artículo correspondiente que se va a agregar al inventario, en la columna Stock Mínimo se introducirá el stock mínimo que ha de tener el taller de ese artículo y en la columna Stock Máximo, como su nombre indica, el máximo. También se puede modificar la columna Ubicación para indicar en que posición del almacén está almacenado el artículo. Una vez que se han modificado dichos valores en los artículos deseados, se procederá a pulsar el botón Guardar para almacenar la información. En ese momento, la Cantidad Entrada pasará a valer 0 y se incrementará el Stock Actual en Cantidad Entrada unidades.

Para poder guardar los cambios, es obligatorio rellenar los campos Empleado y Fecha para guardar trazabilidad en el sistema de quién ha modificado la información y en que fecha.

Con el botón Borrar se puede quitar un artículo de la lista y con el botón Editar, se puede realizar la modificación de los datos de un artículo, se lanza el caso de uso Modificar Artículo.

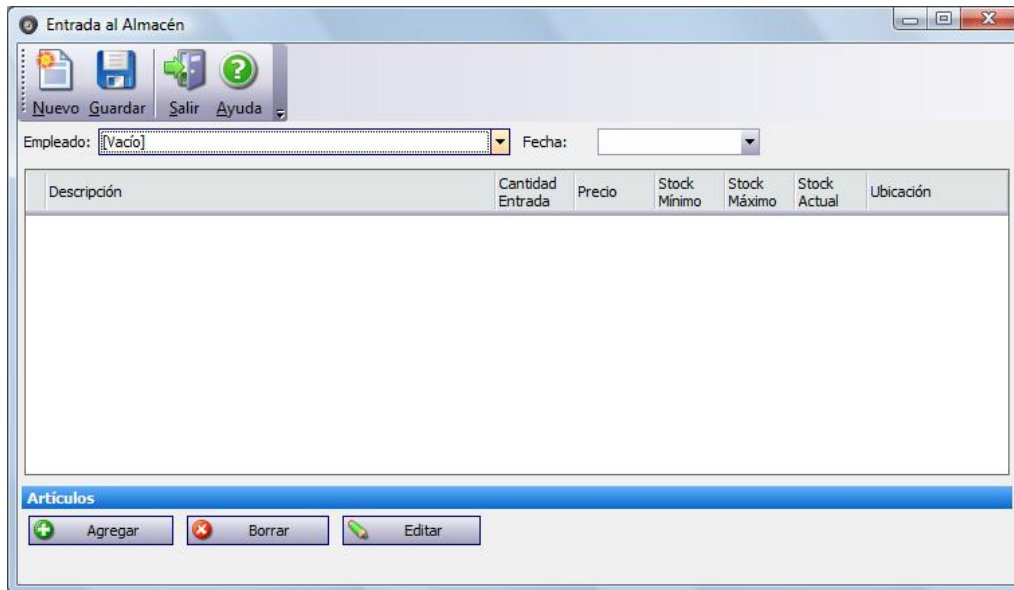


Figura 30

## Pantalla de órdenes de reparación

Esta es la pantalla que sirve de interfaz a los casos de uso: Buscar orden de reparación, Modificar orden de reparación, Crear línea de reparación, Modificar línea de reparación, Eliminar línea de reparación y Cerrar orden de reparación.

En la parte central de la misma hay un control tabulador que contiene en sus pestañas las diferentes secciones de las que consta una orden de reparación.

A continuación se irán detallando los diferentes controles contenidos en cada sección.

En primer lugar tenemos la pestaña de Orden Reparación que contiene los siguientes campos:

- Número de Orden: se trata de un dato que identificará de forma única la orden de reparación. Es un dato que se pone automáticamente, cuando se crea una orden de reparación a partir de la recepción de un vehículo. Es un campo no modificable y obligatorio.
- Fecha de Recepción: fecha de recepción del vehículo en el centro de servicio. Es un dato que también se pone automáticamente al crearse la orden de reparación a partir de la recepción del vehículo. Es un campo no modificable y obligatorio.
- Hora de Recepción: es un campo con el mismo comportamiento que el campo Fecha de Recepción, pero en este se almacena la hora de recepción del vehículo.

- Fecha de Entrega (Aprox.): este campo al igual que los anteriores también viene rellenado automáticamente a través de la recepción del vehículo, pero en este caso es un campo modificable y obligatorio.
- Hora de Entrega (Aprox.): tiene el mismo comportamiento que el campo Fecha de Entrega, pero almacena la hora de entrega.
- Estado: estados en los que se puede encontrar la orden de reparación: Inicial, En proceso, Cerrada, Entregada y Cancelada. Se seleccionará un estado de la lista desplegable del control. Inicialmente la orden de reparación es creada en estado Inicial. Cuando el mecánico encargado se pone a trabajar en el vehículo la orden es cambiada al estado En proceso. Luego, cuando el mecánico a finalizado todas las reparaciones del vehículo, la orden puede pasarse a estado Cerrada, y finalmente, cuando el vehículo es entregado al cliente, la orden de reparación debe pasarse a estado Entregado. El estado Cancelado existe para el caso en que finalmente la orden no se realice.
- Personal asignado: indica el mecánico asignado para realizar la reparación del vehículo. El mismo será seleccionado de la lista desplegable del control. Es un campo obligatorio. Este campo inicialmente ya viene rellenado de la recepción del vehículo.
- SubTotal: este campo va reflejando el coste de todo el trabajo sobre el vehículo sin contar el importe del IVA. Es un campo que inicialmente viene rellenado de la recepción del vehículo y que se irá actualizando automáticamente, a medida que se vayan añadiendo o eliminando líneas a la orden de reparación. Es un campo no modificable manualmente, de solo lectura.
- Importe IVA: campo con un funcionamiento análogo al SubTotal, pero que en este caso refleja el importe del IVA.
- Importe Total: campo con un funcionamiento idéntico a los dos anteriores, SubTotal e Importe IVA, pero este contiene la suma del subtotal más el importe del iva.

Orden Reparación

Guardar Nueva búsqueda Buscar Eliminar Salir Ayuda

Orden Reparación Cliente Vehículo Observaciones Reparaciones Mano de Obra Paquetes

Número de Orden:

Fecha de Recepción:  Hora de Recepción:

Fecha de Entrega (Aprox.):  Hora de Entrega (Aprox.):

Estado:

Personal asignado:

**Importes:**

SubTotal:

Importe IVA:

Importe Total:

Resultados de la Búsqueda

Figura 31

Ahora veremos la pestaña Cliente que contiene la información referente al cliente al que se le realiza la orden de reparación. Hay que indicar que todos los campos de esta pestaña son de lectura y que vienen rellenos automáticamente a través de la recepción del vehículo. Los campos que tenemos en la misma son:

- NIF/CIF: indica el nif o cif del cliente.
- Nombre: nombre del cliente.
- Lista Teléfonos: lista de teléfonos del cliente.
- Observaciones: observaciones que se consideren oportunas sobre el cliente.

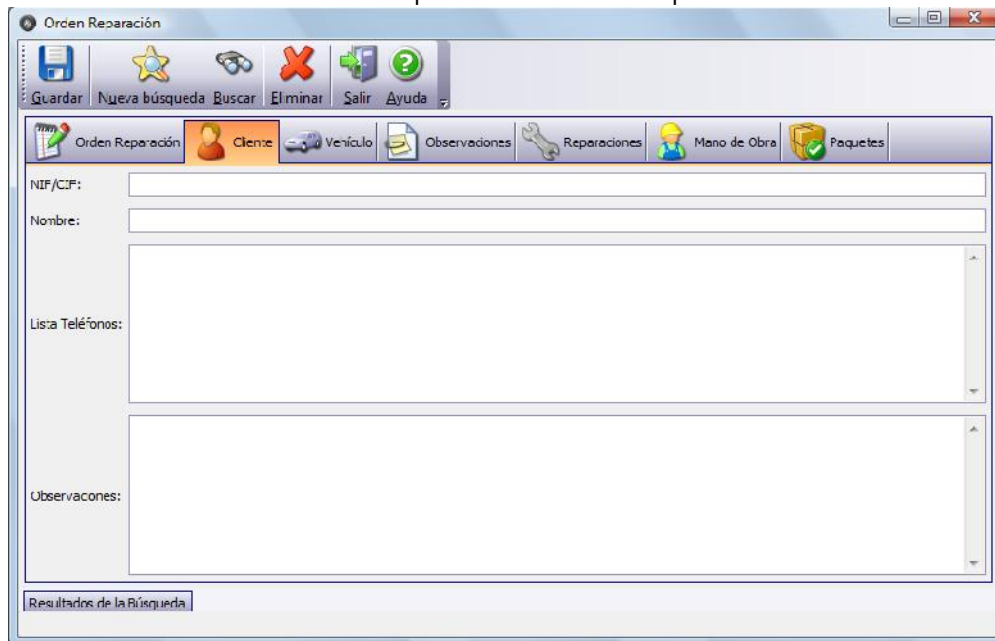


Figura 32

La siguiente sección que veremos es la que contiene los datos del vehículo, es decir la pestaña Vehículo, que al igual que en la sección del cliente, todos los campos son de lectura y vienen rellenos automáticamente a través de la recepción del vehículo. La pestaña contiene los siguientes campos:

- Matrícula: matrícula del vehículo.
- Marca: marca del vehículo.
- Modelo: modelo del vehículo.
- Color: color del vehículo.
- Año: año de fabricación del vehículo.
- Bastidor: bastidor del vehículo.

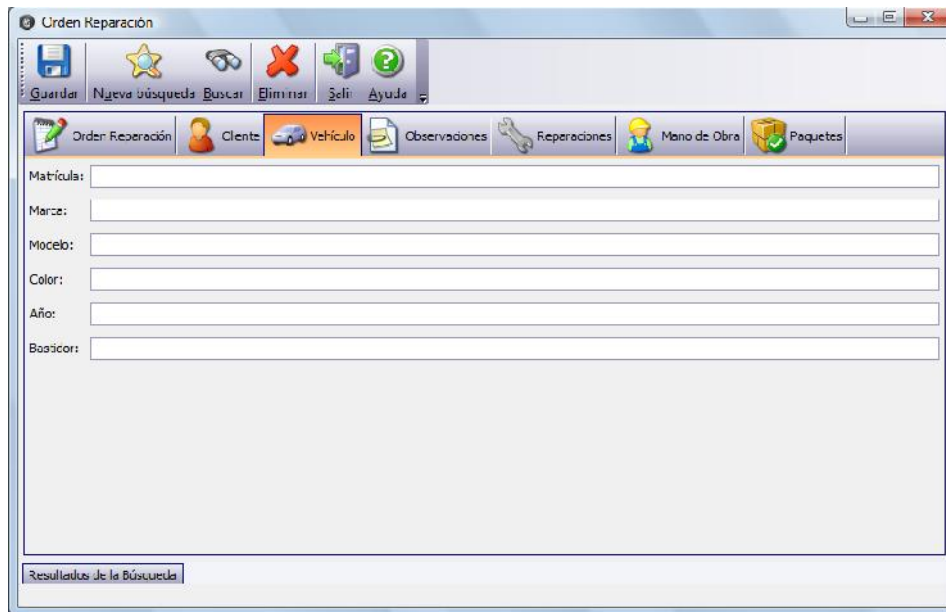


Figura 33

Seguidamente tenemos la pestaña de Observaciones, la cual contiene los siguientes dos campos:

- PreDiagnóstico: este campo ya viene rellenado automáticamente a través de la recepción del vehículo. Se trata de un campo de solo lectura. El campo indica lo que dice el cliente que tiene el vehículo.
- Diagnóstico: este campo sirve para anotar el diagnóstico del mecánico, es decir para indicar lo que en realidad tiene el vehículo. Este campo es modificable y obligatorio.

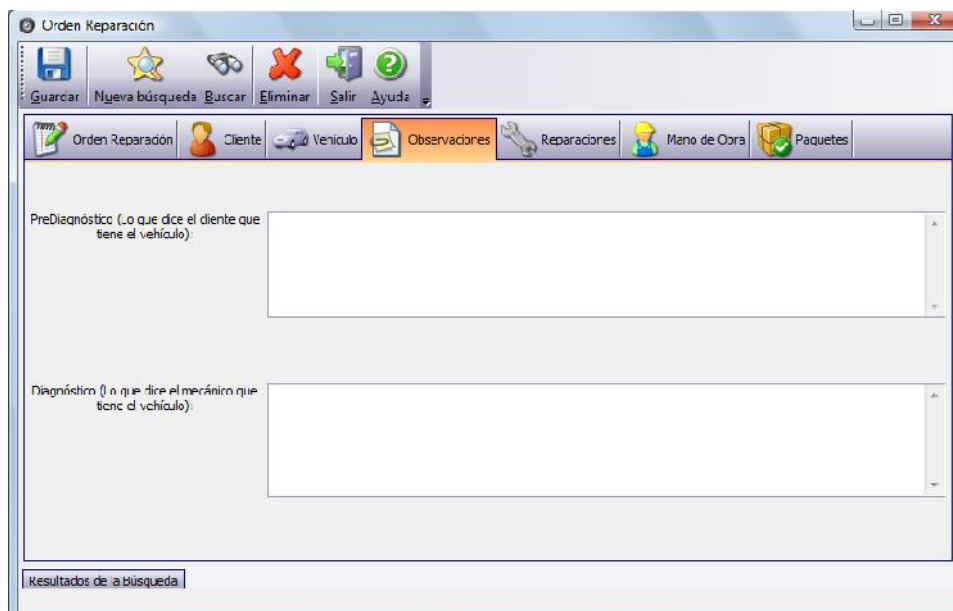


Figura 34

Y ahora pasaremos a ver las tres secciones que configuran las líneas que tendrá la orden de reparación, que pueden ser o artículos de reparación –pestaña Reparaciones, figura 35-, o líneas de mano de obra –pestaña Mano de Obra, figura 36-, o paquetes de servicio –pestaña Paquetes, figura 37-.

Las tres secciones tienen un modo de funcionamiento similar. En todas tenemos unos botones para añadir o eliminar las entidades correspondientes de las listas. Cuando se pulsa el botón de Añadir se lanzará el caso de uso correspondiente a la búsqueda que toque para añadir la entidad perteneciente a la pestaña en la que nos encontramos. Y mediante el botón Eliminar eliminaremos la entidad correspondiente de la lista. Hasta que no se pulsa el botón Guardar, los cambios no son registrados de forma permanente en la base de datos.

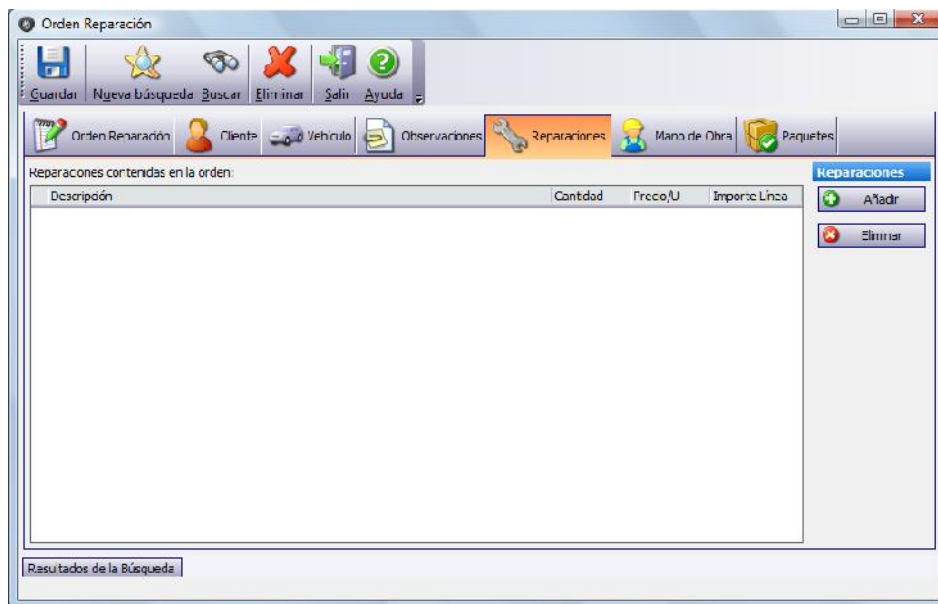


Figura 35

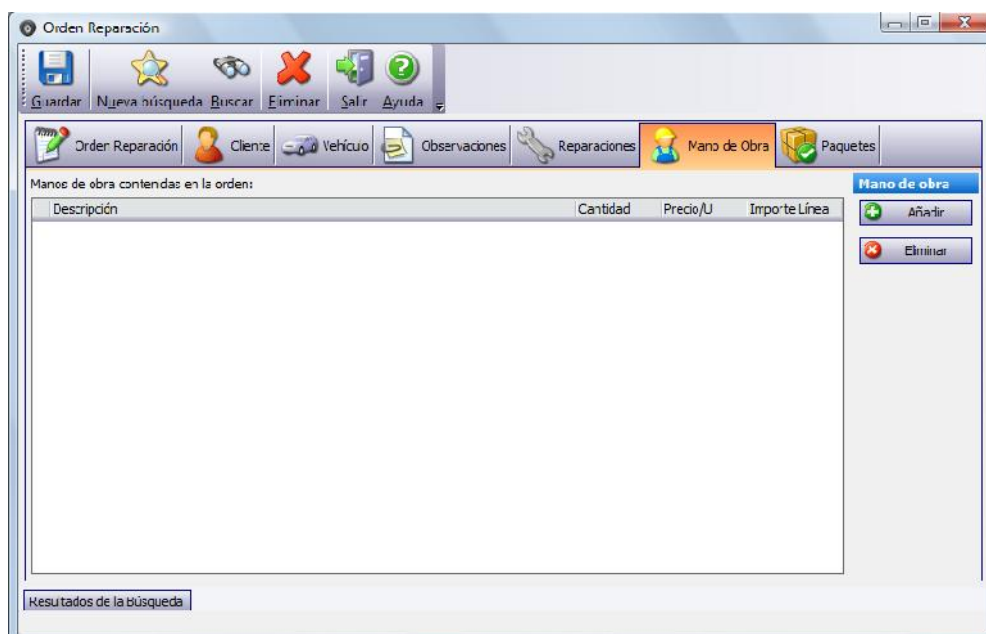


Figura 36

Además en la pestaña Paquetes, figura 37, podemos ver que tenemos un botón más, Ver detalles, para poder ver los detalles del paquete de servicio seleccionado en la lista. Dicho botón lanzará el caso de uso Modificar paquete de servicio.

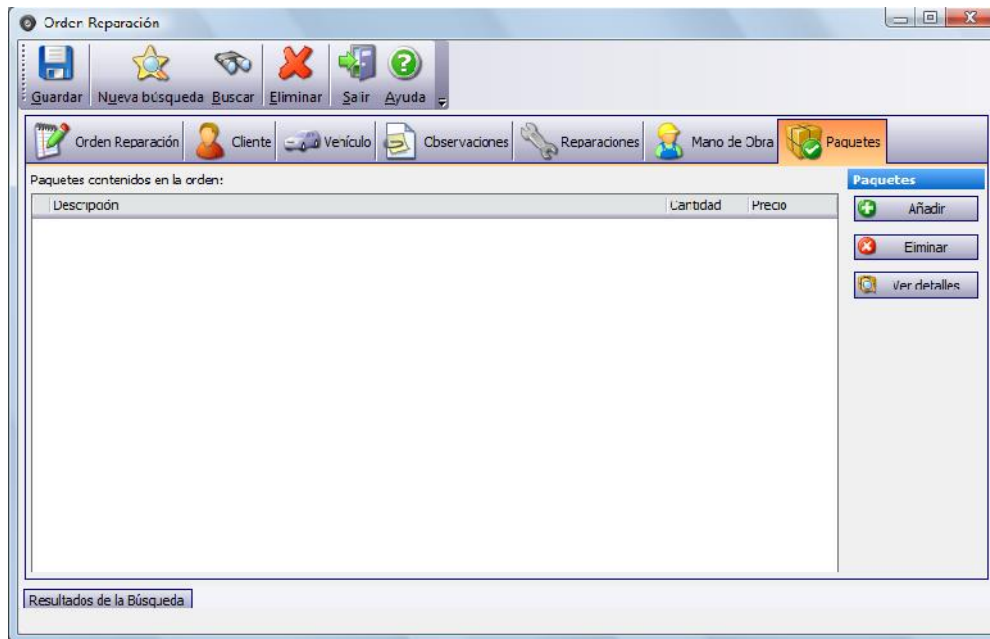


Figura 37

## Pantallas para el perfil mecánico

A continuación se presentan y describen las pantallas que sirven a la funcionalidad del perfil mecánico.

### Pantalla de reparaciones

El mecánico solo tendrá acceso a esta pantalla, figura 38, que es la que permitirá lanzar los casos de uso Buscar reparaciones y Finalizar reparación.

El modo de funcionamiento de la pantalla es el siguiente, el campo Empleado se rellena automáticamente con el empleado asociado al usuario autenticado en el programa, se trata de un campo de solo lectura. A partir de aquí, el empleado puede o bien seleccionar directamente un número de orden de la lista desplegable de órdenes, que solamente contendrá aquellas que hayan estado asignadas al empleado, o seleccionar una matrícula de vehículo de la lista desplegable de matrículas, que solamente contendrá la de los vehículos contenidos en órdenes asignadas al empleado, o no seleccionar ninguno de los valores anteriores y pulsar directamente el botón Buscar para lanzar el caso de uso Buscar Reparaciones, que le mostrará una lista con las órdenes que contienen reparaciones asignadas al empleado.

Una vez se ha seleccionado una orden, en la lista de reparaciones se visualizarán las reparaciones de la misma. Entonces el empleado puede introducir la duración empleada en la misma, en la columna Duración, y seleccionar la casilla de verificación de la columna Finalizada para dar por finalizada la misma.

Cuando se pulse el botón Guardar se almacenarán los cambios en la base de datos.



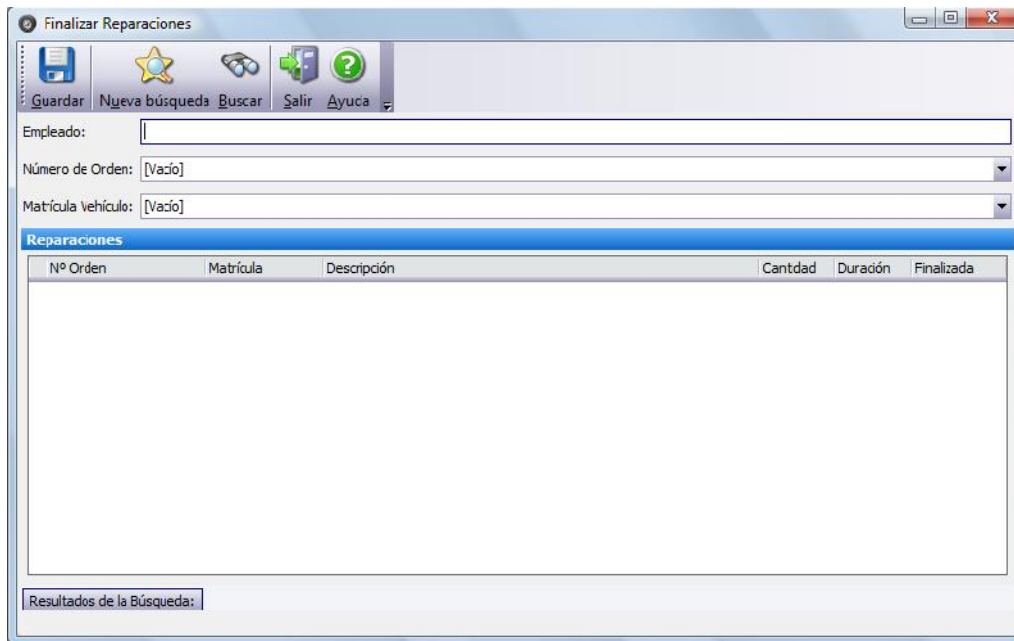


Figura 38

Finalmente, justificar la brevedad de las etapas de análisis y diseño, a causa principalmente de la falta de tiempo para una mayor profundización. Se ha omitido una mayor formalización de los casos de uso, así como la omisión de diagramas de colaboración, actividad, secuencia o estado.

De todas formas, dicha falta de documentación no supone un riesgo en el desarrollo de la aplicación, ya que la responsabilidad de llevar a cabo todo el proyecto recae en una sola persona, lo que implica que no sea necesario transmitir ninguna información a terceros desarrolladores.

El principal objetivo de la documentación, en este caso, es establecer un acuerdo con el cliente para delimitar las funcionalidades que finalmente serán implementadas en esta primera versión del programa más que un documento que detalla perfectamente las etapas de análisis y diseño para que un equipo de desarrolladores trabaje según las especificaciones del mismo.

## Trabajo futuro

En esta primera versión de la aplicación no se implantarán casos de usos referentes a la propia configuración de la aplicación, como pueden ser ciertos datos de contabilidad (% iva u otros) o datos relativos a empleados, etc.

Este tipo de información se repartirá entre tablas de la base de datos y constantes dentro del propio código fuente.

Los casos de uso implementados son un pequeño subconjunto de la funcionalidad requerida en un concesionario, por lo tanto queda la posibilidad de implementar módulos de gestión de emisión/recepción de pedidos, planificación del trabajo en el taller entre otros.

Es posible también ampliar y mejorar la funcionalidad de casi todos los casos de uso. Por ejemplo, la gestión del material y control del mismo en el almacén es muy mejorable, la gestión de los clientes, vehículos de venta, la gestión de tarifas de precios, etc.

También se podría estudiar la integración de la aplicación con la existencia de otras aplicaciones en la empresa, como puede ser la contabilidad.

También a nivel de usabilidad se podrían introducir las siguientes mejoras:

- ❖ Programación del estado de las vistas (botones habilitados, deshabilitados, etc.) en función del estado de las entidades que manipulan, por ejemplo los botones de guardar solo deberían estar activados si hay algo que guardar.
- ❖ Faltaría mejorar todavía más la navegabilidad entre pantallas para realizar ciertas operaciones en menos pasos.
- ❖ Mejorar el sistema de ayuda.

Por otra parte a nivel de programación se podrían introducir las siguientes mejoras:

- ❖ Cambios para mejorar la velocidad de la aplicación, como podría ser la introducción de caches.
- ❖ Mejorar la gestión de errores.
- ❖ Introducir "logging" en la aplicación (registrar las operaciones que se realizan) para en caso de errores en el programa disponer de trazabilidad de los mismos.
- ❖ Realización de tests unitarios y de integración para aumentar la fiabilidad y calidad del programa.
- ❖ Sin tener mucho conocimiento en la materia, pienso que se podría mejorar la capa de aplicación, de forma que la misma se implementase en forma de servicios distribuidos, con WFC u otro sistema de mensajería de aplicaciones como RabbitMQ que utiliza el protocolo AMQP, para mejorar, sobretodo, la escalabilidad de la aplicación.
- ❖ También se podría aplicar el patrón CQRS (Command Query Responsibility Segregation) para aumentar el rendimiento de la aplicación.

## Conclusiones

La realización del trabajo final de carrera ha supuesto un gran esfuerzo a todos los niveles. En el mismo he tenido que poner muchos de los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera, así como otros aprendidos a través de la experiencia laboral y así como otros muchos nuevos que he tenido que aprender para el desarrollo del mismo.

Lo cierto es que la dificultad del mismo me ha resultado mayor de lo que esperaba inicialmente, pero una vez finalizado el trabajo me siento realmente satisfecho del resultado obtenido:

1. Se ha conseguido desarrollar toda la funcionalidad pactada en la definición del proyecto.
2. Aunque mejorable, el código resultante está muy alineado con las mejores prácticas de programación recomendadas.
3. La arquitectura de la aplicación, centrada en DDD (Domain Driven Design), respeta los principios SOLID, de forma que el mantenimiento de la misma resulta sencillo.

Precisamente, el último punto comentado, ha sido una de mis principales motivaciones en el desarrollo del proyecto, ya que a través de los años de experiencia en el desarrollo de aplicaciones empresariales, he podido comprobar que uno de los mayores problemas reside en el mantenimiento de estas.

Por eso, a través de la realización de este proyecto, he podido llevar a la práctica algunas ideas muy interesantes de arquitectura y programación que seguro me serán de mucha utilidad.

Por supuesto, queda todavía mucho por aprender, pero la realización de este proyecto ha sido un bonito paso en ese camino de aprendizaje.

## Bibliografía y fuentes de referencia

Gestión y planificación del proyecto:

- ❖ Miquel Barceló García, El projecte informàtic de construcció de programari. UOC.

Requerimientos, análisis y diseño:

- ❖ Doug Rosenberg and Matt Stephens (2007), Use Case Driven Object Modeling with UML, Theory and Practice. Apress.
- ❖ Alfredo Weitzenfeld (2005), Ingeniería de software orientada a objetos con uml, Java e internet. Thomson.
- ❖ Benet Campderrich Falgueras, Recerca Informàtica, S.L (2004) , Enginyeria del programari. UOC.
- ❖ Dolors Costal Costa, Disseny de bases de dades. UOC.

Arquitectura:

- ❖ Microsoft, Microsoft Application Architecture Guide v2, patterns & practices.
- ❖ Microsoft MSDN. "Centro de Arquitectura - MSDN". [En línea]. Disponible en: <http://msdn.microsoft.com/es-es/architecture/default.aspx>
- ❖ Martin Fowler (2003), Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison Wesley.
- ❖ [http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_de\\_tres\\_niveles](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles)

Deployment:

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente\\_pesado](http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente_pesado)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Escritorio\\_remoto](http://es.wikipedia.org/wiki/Escritorio_remoto)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente\\_liviano](http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente_liviano)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualización\\_de\\_escritorio](http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualización_de_escritorio)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Remote\\_desktop](http://en.wikipedia.org/wiki/Remote_desktop)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Thin\\_client](http://en.wikipedia.org/wiki/Thin_client)

Entity Framework:

- ❖ <http://www.entityframeworktutorial.net/>
- ❖ John Papa, The Entity Framework In Layered Architectures. [En línea]. Disponible en: <http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/cc700340.aspx>
- ❖ Microsoft MSDN, Información general de Entity Framework. [En línea]. Disponible en: <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399567%28v=vs.100%29.aspx>

Sistema de ayuda:

- ❖ King Leon, Integrate Help Into Your .NET Apps. [En línea]. Disponible en: <http://www.codeproject.com/Articles/6661/Integrate-Help-Into-Your-NET-Apps>