



FACTURABIEN

Sistema de gestión de facturación y contabilidad

Memoria



PROYECTO FIN DE CARRERA
Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

Autor: Marcos García Núñez
Consultor: Jairo Sarrias Guzmán
12 de enero de 2015

Contenido

1.	Introducción.....	4
2.	Descripción del proyecto	4
2.1.	Justificación del proyecto.....	4
2.1.1.	Motivación	4
2.1.2.	Descripción del proyecto.....	4
2.1.3.	Estudio de mercado.....	5
2.2.	Objetivos	6
2.2.1.	Generales.....	6
2.2.2.	Específicos	6
2.3.	Requerimientos de la solución	6
2.3.1.	Funcionales	6
2.3.2.	No funcionales	8
2.4.	Funcionalidades a implementar	8
2.4.1.	Gestión de años fiscales.....	8
2.4.2.	Gestión de tipos de IVA.....	9
2.4.3.	Gestión de usuarios	9
2.4.4.	Gestión de productos.....	10
2.4.5.	Gestión de clientes.....	10
2.4.6.	Gestión de proveedores.....	10
2.4.7.	Gestión de presupuestos.....	10
2.4.8.	Gestión de facturas	11
2.4.9.	Gestión de gastos.....	11
2.4.10.	Contabilidad.....	11
2.5.	Resultados esperados.....	12
2.6.	Retorno de la inversión	12
2.7.	Productos obtenidos.....	13
2.7.1.	Aplicación web	13
2.7.2.	Base de datos relacional.....	13
2.8.	Planificación inicial vs planificación final.....	14
3.	Análisis y diseño	16
3.1.	Requerimientos funcionales	17
3.1.1.	Requisito 1: Gestión de años fiscales.....	17
3.1.2.	Requisito 2: Gestión de productos y servicios	17
3.1.3.	Requisito 3: Gestión de clientes.....	18
3.1.4.	Requisito 4: Gestión de proveedores.....	18
3.1.5.	Requisito 5: Presupuestos	19
3.1.6.	Requisito 6: Facturas	20

3.1.7.	Requisito 7: Gastos	21
3.1.8.	Requisito 8: Contabilidad.....	21
3.1.9.	Requisito 9: Gestión de usuarios	21
3.1.10.	Requisito 10: Tipos de IVA.....	22
3.2.	Requerimientos no funcionales.....	23
3.2.1.	Requisito 11: Autenticación y autorización.....	23
3.2.2.	Requisito 12: Disponibilidad.....	23
3.2.3.	Requisito 13: Seguridad.....	23
3.2.4.	Requisito 14: LOPD: Seguridad de la información	23
3.3.	Diagrama de casos de uso.....	23
3.3.1.	Diagramas de casos de uso para rol “Administrador”	23
3.3.2.	Diagramas de casos de uso generales.....	24
3.4.	Diagrama de secuencia	27
3.5.	Modelo conceptual.....	28
3.6.	Diagrama de arquitectura.....	28
3.6.1.	Arquitectura Software	28
3.6.2.	Arquitectura de aplicación	28
3.6.3.	Arquitectura Hardware.....	29
3.7.	Diseño de la base de datos.....	30
3.7.1.	Diagrama Entidad Relación	31
3.7.2.	Diccionario de Datos	31
3.8.	Modelos de clases.....	34
3.8.1.	Modelo de datos.....	34
3.8.2.	Diagrama de clases de vista-modelo (MVVM).....	35
3.8.3.	Modelo de clases generales de aplicación Web	36
3.8.4.	Diagrama de clases de tipo “Controlador”	36
3.9.	Diseño de la interfaz de usuario	37
3.9.1.	Bienvenida y cuentas de usuario	37
3.10.	Clientes.....	40
3.11.	Proveedores.....	41
3.12.	Productos	44
3.13.	Presupuestos	45
3.14.	Facturas.....	46
3.15.	Gastos	48
3.16.	Contabilidad.....	49
3.17.	Años fiscales.....	49
3.18.	Tipos de IVA	50
3.19.	Usuarios	51

4.	Implementación.....	51
4.1.	Utilización de “Code First” y “Scaffolding”.....	51
4.2.	ASP.NET Identity 2.0.....	52
4.3.	Utilización de Twitter Bootstrap y Typeahead.....	52
4.4.	Interfaz de usuario de Facturas y presupuestos	53
4.5.	Gráficos de barras con jqChart.....	54
4.6.	HtmlExtensions.....	54
4.7.	Software utilizado.....	55
4.8.	Capas de la aplicación.....	56
5.	Evaluación de costes.....	57
6.	Trabajo futuro.....	58
7.	Conclusiones	58
8.	Bibliografía	59

1. Introducción

El presente documento describe en detalle el proyecto de desarrollo de una aplicación Web de gestión, llamada “FacturaBien”. Esta aplicación será desarrollada específicamente para la empresa Rehabilita Hogar, S.L y permitirá realizar todas las tareas asociadas a la gestión administrativa de la actividad empresarial de una manera más eficiente y cómoda, automatizando un gran número de tareas que ahora mismo se realizan de manera manual.

Además, el nuevo sistema contará con una base de datos centralizada que albergará todos los datos de la empresa relativos a: clientes, proveedores, productos, presupuestos y facturas. Será posible también extraer información de esta base de datos en forma de resúmenes contables que permitirán evaluar la viabilidad económica de la empresa.

La aplicación facilitará la introducción y la explotación de los datos almacenados en la base de datos, que funcionará como un repositorio centralizado de toda la información de la empresa.

Para el desarrollo de la aplicación se optará por la utilización de tecnologías Microsoft, como por ejemplo ASP .NET para la construcción de la aplicación y Microsoft SQL Server 2012 Express como motor de base de datos.

2. Descripción del proyecto

2.1. Justificación del proyecto

2.1.1. Motivación

La empresa de reformas Rehabilita Hogar, S.L., dedicada a la rehabilitación de inmuebles, ha experimentado un crecimiento exponencial en su volumen de negocio durante los últimos años. En la actualidad, todas las tareas administrativas se realizan casi de forma manual, simplemente contando con la ayuda de un ordenador personal y utilizando aplicaciones ofimáticas básicas, como Word o Excel, que a pesar de facilitar el trabajo, obligan sin embargo, a realizar operaciones repetitivas sistemáticamente, y que debido al aumento de la actividad, se han vuelto inabarcables.

Otro problema añadido viene dado porque las herramientas utilizadas en la actualidad no son eficaces para la colaboración entre los distintos empleados. Resulta muy complicado compartir datos, tanto de clientes, como de proveedores o facturas, y esto dificulta el trabajo diario. Surge entonces la necesidad de disponer de una base de datos centralizada, que sirva de repositorio común para compartir la información, y de una aplicación centralizada que permita introducir, gestionar y explotar esta información.

Ante estas necesidades, se toma la decisión de abordar la creación de una aplicación de gestión unificada, que apoyándose en una base de datos, permita la realización de las tareas administrativas diarias de una manera más fácil y eficiente. También es necesario facilitar la colaboración entre todos los empleados, permitiéndoles compartir información de manera transparente. Además, se pretende que la explotación de la información sea mucho más eficaz, dando la posibilidad de generar informes contables de manera casi inmediata a partir de los datos más recientes introducidos en la base de datos, para así, disponer de una foto del estado financiero de la empresa en cualquier momento.

Una vez tomada detectada la necesidad de implantar nuevas herramienta, para facilitar las tareas de gestión, y a pesar de que existen multitud de aplicaciones genéricas en el mercado, se toma la decisión de emprender el presente proyecto de desarrollo del software para la elaboración de esta aplicación, y de la base de datos subyacente.

2.1.2. Descripción del proyecto

El presente proyecto engloba el desarrollo de la aplicación como objetivo principal, esta aplicación se llamará “FacturaBien”, que será una aplicación web, que permitirá la gestión integral de toda la

actividad de la empresa, desde la gestión de clientes, proveedores, productos y servicios, pasando por la elaboración de presupuestos y facturas. Además, también abarcará el control de gastos y la gestión contable. La aplicación deberá ser accesible de manera concurrente por varios empleados a la vez y permitirá compartir información entre todos de manera transparente. Se pretende que la ubicación geográfica de un usuario, que quiera utilizar la aplicación, no suponga ningún problema siempre y cuando se disponga de conexión a internet, por lo cual, estamos claramente enfocando el desarrollo hacia una aplicación web.

Este portal proveerá un sistema de autenticación para los empleados, y permitirá la consulta de la información alojada en una base de datos centralizada, facilitando el acceso a la información desde cualquier lugar del mundo, a cualquier hora y a través de cualquier dispositivo conectado a internet.

2.1.3. Estudio de mercado

Quizá, de todo software que existe, las aplicaciones para la gestión de clientes, presupuestos y facturas sean las más extendidas, por lo tanto este proyecto debe competir con multitud de soluciones alternativas que ya existen en el mercado. De entre todas las aplicaciones genéricas, se enumeran a continuación las más importantes, junto con el coste asociado a su utilización:

- Facturaplus, www.sage.es, desde 24,95 €/mes ofrece una solución completa y profesional, y además está disponible una versión online, llamada Sage One, por 9,90 €/mes.
- Cuentica, www.cuentica.com, dispone de un plan básico gratuito, y de un plan estándar desde 19 €/mes.
- Contamoney, www.contamoney.com, accesible desde 9,90 €/mes pero con un único módulo de facturación.
- Factura10, www.factura10.com, ofrece planes desde 5,83 €/mes.
- Endeve, www.endeve.com, se puede contratar desde 9 €/mes.
- Facturagem, www.facturagem.com, disponible desde 9,99 €/mes.
- Zoho, www.zoho.com, ofrece varios planes de precios, pero para obtener clientes y usuarios ilimitados es necesario contratar un plan de 30 \$/mes. Además, parece que solo está disponible en inglés.
- Facturaonline, www.factuonline.com, ofrece una versión básica gratuita con control de gastos y facturación con usuarios ilimitados.
- Anfix, www.anfix.com, desde 9,9 €/mes para el plan básico, cuenta con facturación ilimitada, pero para obtener un histórico de datos ilimitado el precio sube a 19,90 €/mes.
- Kubbos, www.kubbos.com, desde 9 €/mes permite sólo un usuario, sin incluir soporte y con espacio de almacenamiento limitado a 1GiB.
- Enneto, www.enneto.com, está disponible desde 6,90 €/mes, pero tiene un aspecto un poco antiguo.

Queda patente que existe un gran número de productos especializados, y es muy probable que cualquiera de estas aplicaciones disponga de muchas más funcionalidades que las que se podrían desarrollar en un proyecto de corta duración como este. Ahora bien, éstas aplicaciones cuentan con una gran desventaja, puesto que este proyecto va a desarrollar una solución específica, adaptada a las necesidades concretas de la empresa Rehabilita Hogar, S.L., y a su modelo de negocio, una aplicación genérica no cumpliría con todos los requisitos necesarios.

No es el objetivo de este proyecto competir en precio con otras soluciones, sino competir en calidad y satisfacción final de Rehabilita Hogar, S.L. Es por esto que, la inversión inicial no es un factor determinante, y se deben tener en cuenta las ventajas de disponer de un producto de software realizado totalmente a medida. Algunas de las ventajas sobre una solución genérica son las siguientes:

- No impone ninguna restricción en cuanto al número de usuarios, presupuestos o facturas que se pueden guardar, o cualquier otro tipo de limitación de uso o acceso. Se debe tener en

cuenta la limitación del espacio de almacenamiento y la capacidad de proceso del servidor, pero virtualmente no tenemos límite en cuanto al número de datos que podemos almacenar.

- La aplicación y el código fuente serán propiedad del cliente y por lo tanto siempre existe la posibilidad de mejorarla o adaptarla a las nuevas necesidades que puedan surgir en el futuro.
- La aplicación se puede desplegar en la nube, en un proveedor de hosting o en un servidor de la red local, lo cual aporta mucha flexibilidad y permite controlar mejor los costes operativos.
- Al disponer de una base de datos propia, desarrollada a medida y totalmente personalizable, se pueden ampliar los datos que se desea almacenar. Además, es posible explotar los datos almacenados para obtener informes que ayuden en la toma de decisiones.

2.2. Objetivos

2.2.1. Generales

A continuación se detallan los objetivos generales que se pretenden alcanzar:

Aumentar la productividad de los empleados administrativos

Con el desarrollo del proyecto se busca conseguir una mejora en la productividad de los empleados administrativos. Para conseguirlo se plantea el desarrollo de una aplicación web y de una base de datos centralizada, que estará disponible a través de internet, en forma de portal web, y donde la información pueda estar accesible en tiempo real desde cualquier ubicación y a cualquier hora.

El portal, permitirá realizar una gran parte de las gestiones administrativas de la empresa de una manera mucho más eficiente y ágil, evitando la realización de tareas tediosas y repetitivas. Esto aporta múltiples ventajas y favorece la colaboración entre todos los empleados, redundando en una mayor agilidad.

2.2.2. Específicos

Además de los objetivos generales, podemos enumerar los siguientes objetivos específicos:

Facilitar y automatizar la realización de las tareas administrativas

Para poder agilizar y facilitar las tareas administrativas cotidianas, como son: la gestión de productos, la gestión de clientes y proveedores, la realización de presupuestos, la emisión de facturas, el control de los gastos y emisión de resúmenes contables, es necesario definir estos procesos y automatizarlos de la manera más eficiente posible.

Implementar un sistema de seguridad para proteger los datos

Habilitar un sistema de seguridad que permita la autenticación de los usuarios previo acceso a la aplicación. Habilitar también un sistema de permisos que valide el acceso a las distintas funcionalidades y a los datos. Todo el acceso a la aplicación deberá realizarse a través del protocolo HTTPS para proteger los datos almacenados de accesos no autorizados.

Acceso a la aplicación a través de internet

La aplicación debe ser accesible a través de internet para permitir que pueda ser utilizada tanto desde la oficina central como desde cualquier otra ubicación.

Evitar la introducción manual de datos repetitivos

Se debe evitar que los usuarios deban de introducir los mismos datos una y otra vez, para ello la aplicación habilitará pantallas para la introducción de datos básicos, que serán almacenados en la base de datos, y que más tarde podrán ser reutilizados utilizando pantallas que facilitarán su búsqueda.

2.3. Requerimientos de la solución

2.3.1. Funcionales

Los requisitos funcionales que debe cumplir la aplicación vienen determinados directamente por las necesidades de gestión actuales, y también por los procedimientos y tareas, que en la actualidad, se

realizan de forma manual. A partir de estas tareas se detallan, a continuación, los requisitos que se implementarán en la aplicación:

Años fiscales

El sistema debe permitir gestionar los distintos años fiscales, y mantener los presupuestos, facturas y gastos asociados con un año fiscal en concreto. Un usuario deberá seleccionar el año fiscal con el cual desea trabajar, de manera que, una vez seleccionado, la información estará filtrada con respecto al año seleccionado. En concreto, sólo los presupuestos, facturas y gastos estarán asociados a años fiscales, sin embargo, los datos relativos a clientes, productos y proveedores serán comunes para todo el sistema.

El año fiscal seleccionado por parte del usuario se mantendrá almacenado en la base de datos hasta que el usuario decida seleccionar otro año fiscal por defecto, de tal manera que, cuando un usuario acceda al sistema, el año fiscal estará preseleccionado con el mismo que tenía la última vez que accedió al sistema.

Gestión de productos y servicios

El sistema deberá permitir almacenar los datos relativos a los productos o servicios para que puedan ser utilizados con posterioridad en la elaboración de presupuestos y facturas, sin tener que volver a introducir los datos una y otra vez. Además, permitirá modificar los datos de un producto o servicio previamente guardado en el sistema. También deberá disponer de un mecanismo para localizar un producto o servicio fácilmente, tanto para la edición de los datos como para que pueda ser seleccionado para su incorporación a un presupuesto o factura en elaboración.

Gestión de clientes

Debe ser posible introducir y almacenar los datos relativos a clientes. Además, el sistema debe proporcionar una forma de seleccionar un cliente almacenado en el sistema para incorporar sus datos a un presupuesto o factura que esté en elaboración. Deberá existir un buscador de clientes que permite localizar un cliente de una manera rápida, permitiendo realizar la búsqueda por los principales datos de un cliente.

Gestión de proveedores

El sistema debe permitir gestionar los datos relativos a los proveedores, y proporcionar un buscador que permita localizar un proveedor de una manera rápida, permitiendo filtrar la información por los principales datos (CIF, descripción y código). Además, para cada proveedor deberá ser posible registrar las compras que se realizan, y para cada compra, se guardarán los siguientes datos: la fecha, el importe, el tipo de IVA aplicado y el importe total de la compra realizada.

Presupuestos

El sistema debe dar la posibilidad de registrar nuevos presupuestos, para ello permitirá incorporar los datos de un cliente previamente registrado, y además incorporar los datos de los productos o servicios que se van a incluir en el presupuesto.

Se proporcionará una interfaz para poder buscar los presupuestos registrados en el sistema, donde se podrán buscar tanto por el número único de presupuesto como por el cliente para cual se realizó.

Facturas

El sistema debe permitir elaborar nuevas facturas y almacenarlas, para ello permitirá incorporar los datos de un cliente previamente registrado, y además proporcionará medios para incorporar los datos de los productos o servicios que se van a incluir en la factura.

Debe existir una pantalla para poder buscar las facturas registradas, donde se podrán buscar facturas tanto por el número de factura como por el cliente para cual se emitió.

Además, debe ser posible registrar el importe abonado por el cliente, pudiendo determinar en cualquier momento si la factura está pendiente de pago, en caso de que el importe abonado sea cero, si está parcialmente pagada, o si por el contrario está cobrada en su totalidad, en cuyo caso, se deberá tener en cuenta a la hora de calcular los resúmenes de contabilidad.

Gastos

Deberá habilitarse una pantalla para poder registrar los gastos que se derivan de la actividad normal de la empresa, para ello el sistema solicitará una fecha, una descripción del gasto, el importe y el tipo de IVA que se ha aplicado al adquirir el bien o servicio. La aplicación también debe ofrecer la posibilidad de realizar una búsqueda de los gastos registrados, permitiendo filtrar los resultados entre dos fechas o por palabras clave que figuren en la descripción del gasto.

Contabilidad

El sistema deberá generar resúmenes trimestrales y anuales a partir de los datos registrados, teniendo en cuenta para el cálculo las facturas registradas en el sistema y que además estén cobradas, y calculando los gastos a partir de las compras realizadas a proveedores y de los demás gastos guardados en el sistema.

2.3.2. No funcionales

Los requisitos no funcionales que debe cumplir el proyecto son los siguientes:

Gestión de usuarios

El sistema debe autenticar a los usuarios que intenten acceder a la aplicación, verificando su identidad a partir de un usuario y una contraseña, además se debe validar que están autorizados a utilizar cada una de las funcionalidades disponibles.

Desarrollar un portal web

Se requiere que el producto final sea un portal web de modo que pueda ser accesible desde distintas ubicaciones, tanto desde dentro de las propias oficinas de la empresa como desde el exterior, por ejemplo el propio domicilio de los trabajadores o una ubicación donde se está llevando a cabo la rehabilitación de una vivienda. Por lo tanto es necesario desarrollar una aplicación web que esté accesible en internet.

Habilitar la comunicación segura con el servidor web

Dado que se va a desarrollar una aplicación publicada en internet, es necesario proteger el canal de comunicación entre el servidor y el navegador web que utilizarán los usuarios, por lo tanto se requiere la utilización de un protocolo de comunicación seguro como https.

LOPD: Seguridad de la información

Dado que se van a guardar datos de carácter personal –cómo son los datos personales de clientes y proveedores– es un requisito imprescindible cumplir con la ley orgánica de protección de datos (LOPD).

2.4. Funcionalidades a implementar

Para cumplir los objetivos del proyecto será necesario implementar una serie funcionalidades mínimas que permitan realizar todas las actividades y gestiones que se especifican los requisitos de la aplicación. Estas funcionalidades se detallan a continuación.

2.4.1. Gestión de años fiscales

Seleccionar el año fiscal por defecto

El sistema permitirá seleccionar un año fiscal por defecto para cada usuario y guardará esta selección hasta que el usuario decida cambiarla. Esta selección será persistente y provocará que la información que el sistema muestra al usuario esté filtrada por el año fiscal seleccionado.

Si un usuario no tiene asignado ningún año fiscal el sistema le asignará uno por defecto, que será el último registrado en el sistema.

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para poder realizar búsquedas de los años fiscales registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por año, por código o por descripción. A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de los datos de un año fiscal.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo año fiscal. En esta pantalla se podrán introducir el año correspondiente, un código y una breve descripción para dicho año.

Desde la ficha de edición de datos de un año fiscal existirá un botón que permitirá eliminar el año fiscal seleccionado.

2.4.2. Gestión de tipos de IVA

Realizar búsquedas de los datos registrados

Se creará una pantalla de búsqueda para consultar los datos de los tipos de IVA registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por código y/o por descripción.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo tipo de IVA. En esta pantalla se podrán introducir el tipo de IVA, un código y una breve descripción. A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de los datos de un tipo de IVA seleccionado.

Desde la ficha de edición de un tipo de IVA existirá un botón que permitirá eliminar el registro actualmente seleccionado.

2.4.3. Gestión de usuarios

Autenticación

La aplicación debe proveer un sistema de autenticación para los usuarios, y por lo tanto debe disponer una pantalla donde se solicitará el nombre de usuario y la contraseña para permitir el acceso total al sistema. Por defecto la aplicación contará con un usuario especial, que tendrá rol de administrador, y que como tal no será posible eliminar ni modificar. Además, éste usuario dispondrá de acceso ilimitado a todas las funcionalidades del sistema. Aunque este usuario será fijo y no se podrá modificar, la aplicación sí que se permitirá la modificación de su contraseña.

Mi cuenta

Existirá una pantalla especial, llamada “mi cuenta” donde cada usuario podrá cambiar su contraseña, y también seleccionar el año fiscal por defecto.

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para poder realizar búsquedas de los usuarios registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por nombre de usuario o correo electrónico.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo usuario. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos personales del usuario.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de datos de un usuario. Desde la ficha de edición de datos existirá un botón que permitirá eliminar el registro del sistema.

Para cada usuario definido en el sistema se podrá especificar un rol –Administrador o normal–, que determinará si el usuario tiene acceso total a todo el sistema o si por el contrario solo está autorizado a utilizar ciertas funcionalidades del sistema.

2.4.4. Gestión de productos

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para realizar búsquedas de los productos registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por código de producto o por descripción.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo producto o servicio. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos relativos a los productos como por ejemplo: código, descripción o precio.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de los datos de un producto.

Desde la ficha de edición de datos de un producto existirá un botón que permitirá eliminar el producto o servicio del sistema.

2.4.5. Gestión de clientes

Realizar búsquedas de los datos registrados

La aplicación habilitará una pantalla para realizar búsquedas de los clientes registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por código e cliente, NIF o descripción del cliente.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo cliente. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos personales del cliente, además el sistema sugerirá un código auto numérico único para poder identificar al cliente en el sistema.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de datos de un cliente, y desde esta ficha de edición de datos existirá un botón que permitirá eliminar el cliente del sistema.

2.4.6. Gestión de proveedores

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para realizar búsquedas de los proveedores registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por código de proveedor, NIF o descripción del proveedor.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo proveedor. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos relativos al proveedor, además el sistema sugerirá un código único para poder identificar al proveedor en el sistema.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de datos de un proveedor y desde esta pantalla de edición de datos de un proveedor existirá un botón que permitirá eliminar el registro del sistema.

Desde la ficha de edición también será posible registrar las compras realizadas a dicho proveedor, para cada compra se podrá introducir la fecha, la base imponible, el tipo de IVA, el importe total, el número de factura del proveedor y una breve descripción.

2.4.7. Gestión de presupuestos

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para realizar búsquedas de los presupuestos registrados. Esta búsqueda podrá filtrarse por código de presupuesto, código de cliente, NIF de cliente o fecha.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo presupuesto. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos relativos al presupuesto, se podrá seleccionar un cliente, de entre

todos los registrados en el sistema, y sus datos quedarán incorporados al presupuesto, además el sistema sugerirá un código único auto numérico para poder identificar al presupuesto.

En la ficha de alta o edición de presupuestos podrán incorporarse “líneas de presupuesto”. Cada una de estas “líneas” relacionará un producto o servicio registrado con un una cantidad, un precio unitario y un importe total. La suma de los importes de todas estas líneas conformarán la base imponible del presupuesto, a esta base imponible se le aplicará un tipo de IVA y el sistema calculará el importe total del presupuesto.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de datos de un presupuesto.

Desde la ficha de edición de datos de un presupuesto existirá un botón que permitirá eliminar el registro.

2.4.8. Gestión de facturas

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para realizar búsquedas de las facturas registradas en el sistema. Esta búsqueda podrá filtrarse por código de factura, código de cliente, NIF de cliente o fecha.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta una nueva factura. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos relativos a la factura, se podrá seleccionar un cliente, de entre todos los registrados en el sistema, y sus datos quedarán incorporados a la factura, además el sistema sugerirá un código único auto numérico para poder identificar la factura.

En la ficha de alta o edición de factura podrán incorporarse “líneas de factura”. Cada una de estas “líneas” constará se la siguiente información: Un producto o servicio, una cantidad, un precio unitario y un importe total. La suma de todos los importes de estas líneas dará lugar la base imponible de la factura, a la cual se le aplicará un tipo de IVA y el sistema calculará el importe total.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de datos de una factura.

Desde la ficha de edición de datos de una factura existirá un botón que permitirá eliminar el registro del sistema.

2.4.9. Gestión de gastos

Realizar búsquedas de los datos registrados

El sistema habilitará una pantalla para realizar búsquedas de los gastos registrados en el sistema. Esta búsqueda podrá filtrarse por número de apunte, descripción o fecha.

Alta, modificación y baja

El sistema proporcionará una pantalla para poder dar de alta un nuevo gasto. En esta pantalla se podrán introducir todos los datos relativos al gasto. Los datos a guardar son: la fecha, una breve descripción, el importe total y el tipo de IVA asociado al gasto.

A partir de los resultados de una búsqueda se podrá acceder a la ficha de edición de los datos de un gasto registrado.

Desde la ficha de edición de datos de un gasto registrado en el sistema existirá un botón que permitirá eliminar el producto o servicio del sistema.

2.4.10. Contabilidad

Desde este apartado el sistema permitirá generar los resúmenes mensuales, trimestrales y anuales con la suma total de los gastos, ingresos y la diferencia de ambos. Esto aportará información sobre las

pérdidas o ganancias de la empresa. Estos resúmenes se podrán generar a partir de los datos del año fiscal seleccionado o de todos los años fiscales registrados en el sistema.

2.5. Resultados esperados

Una vez finalizado el proyecto, la empresa Rehabilita Hogar, S.L. dispondrá de un portal web publicado en internet, que será accesible mediante cualquier dispositivo con acceso a internet y un navegador web compatible. Este portal dará acceso a una aplicación desarrollada con tecnología de última generación y estará asegurado mediante el protocolo https para proteger los datos que se transmitan a través de internet.

Además, todos los datos que maneja la empresa, relativos a clientes, proveedores, facturas, etc., estarán almacenados en un base de datos relacional en un servidor Microsoft SQL Server 2012 Express. Esta base de datos será la infraestructura que permitirá compartir la información entre todos los empleados, además de aportar integridad y seguridad.

Por otro lado, tanto la aplicación web como la base de datos centralizada pretenden conseguir aumentar la productividad del personal administrativo de la empresa, agilizando y facilitando las tareas cotidianas de gestión. Para evaluar este aumento en la productividad, se propone medir el tiempo de creación de una factura o presupuesto, antes de la implantación de aplicación, para posteriormente realizar la misma medición, una vez que se ha implantado y generalizado la utilización de la nueva herramienta. Es previsible que estos tiempos mejoren en más de un 20%, gracias a la utilización de la nueva aplicación y a la reutilización de los datos almacenados en la base de datos centralizada.

En definitiva, podemos concluir que la mejora en la productividad será importante, además se deben tener en cuenta todas las ventajas que aporta la utilización de una aplicación web, ya que la información estará siempre disponible y accesible desde cualquier lugar, favoreciendo la movilidad y la agilidad en los trámites.

2.6. Retorno de la inversión

Considerando el número total de horas que se van a invertir en el desarrollo del proyecto se estima que el importe de la inversión necesaria es de 16.000 €. Esta inversión se pretende recuperar mediante un aumento de la productividad, que el nuevo sistema de gestión va a producir en todos los empleados administrativos de Rehabilita Hogar, S.L.

Se estima que las tareas de gestión que se van a automatizar en el sistema, se van a realizar hasta un 50% más rápido, debido a que no es necesario realizar búsqueda manuales de los datos de clientes, proveedores o productos. Teniendo en cuenta lo anterior se estima que un empleado se ahorrará de media, dos horas al día.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presentan las cifras estimadas sobre el retorno de la inversión.

Coste estimado del proyecto [□]
16.000,00 €

□ Para un desglose completo de los costes del proyecto, ver apartado 5 Evaluación de costes.

Calculamos primero el coste hora de un empleado administrativo que trabaja en la empresa:

Coste por empleado administrativo		
Coste Empresa/Mes	Días laborables/Mes	Coste/Hora
2.660,00 €	22	15,11 €

Ahora calculamos el ahorro mensual que supone que dicho empleado utilice la nueva aplicación. Este ahorro de tiempo se basa en la estimación del tiempo que un empleado pierde cada día al tener que realizar varias tareas de forma manual:

- Buscar y recopilar información sobre datos de clientes, proveedores y productos
- Elaborar y archivar facturas o presupuesto.
- Realizar anotaciones de contabilidad sobre ingresos y gastos.

Teniendo en cuenta estas tareas se estima que cada empleado pierde unas 2 horas al día debido a que no dispone de una aplicación informática adecuada.

Estimación del tiempo perdido y coste		
Horas perdidas/Día	Horas perdidas/Mes	Coste/Mes
2	44	665,00 €

Una vez obtenido el coste mensual que se puede ahorrar por empleado, se presenta una tabla, donde, en función del número de empleados, podemos ver el tiempo que se tardará en recuperar la inversión en meses.

Estimación del ROI según el número de empleados		
Nº de empleados	Coste total empresa/Mes	ROI (meses)
1	665,00 €	24
2	1.330,00 €	12
3	1.995,00 €	8

Se puede observar que, si la empresa dispone de 3 empleados, que realizan las tareas de gestión administrativa, la inversión se puede recuperar en tan solo 8 meses.

2.7. Productos obtenidos

Una vez finalizado el proyecto se obtendrán dos productos bien definidos. Uno será una aplicación web que contará con todas las funcionalidades definidas en los requisitos previos, y que además permitirá realizar todas las tareas de gestión indicadas en los apartados previos. El otro producto, que debe ser considerado como tal, es una base de datos relacional, que servirá de almacén central para todos los datos que manejan los empleados y los cuales serán gestionados a través de la aplicación web.

2.7.1. Aplicación web

El software que se creará se llamará “FacturaBien” y tendrá forma de aplicación web, que será posible instalar en un servidor web IIS. Este servidor podría estar ubicado en la red local de la empresa, o bien en un servidor de internet, que permitirá la utilización del software desde cualquier ubicación. La aplicación estará desarrollada con Microsoft .NET MVC 5 y las últimas tecnologías disponibles que las complementan.

2.7.2. Base de datos relacional

Además de la aplicación que se desarrollará, también debe considerarse la base de datos relacional, donde la aplicación almacena los datos, como otro producto. Esta base de datos permitirá compartir información y además podrá ser utilizada por aplicaciones que se desarrollen en el futuro. También, podrá servir para construir aplicación de “Business Intelligence” que puedan explotar los datos almacenados.

2.8. Planificación inicial vs planificación final

En el siguiente apartado se detalla toda la planificación que había previsto al inicio del proyecto y que se ha conseguido ejecutar, cumpliendo todos los hitos según el plazo previsto.

A continuación se detalla una tabla con los siguientes datos:

- Con fondo verde se resaltan las fases del proyecto y su duración.
- Con fondo crema se destacan los hitos.
- El resto de actividades de cada fase incluye su duración que se ha estimado en base al esfuerzo en horas necesario para completarla.

Se ha supuesto que la dedicación será de 5 horas al día de lunes a viernes, 10 horas los sábados y 5 horas los domingos.

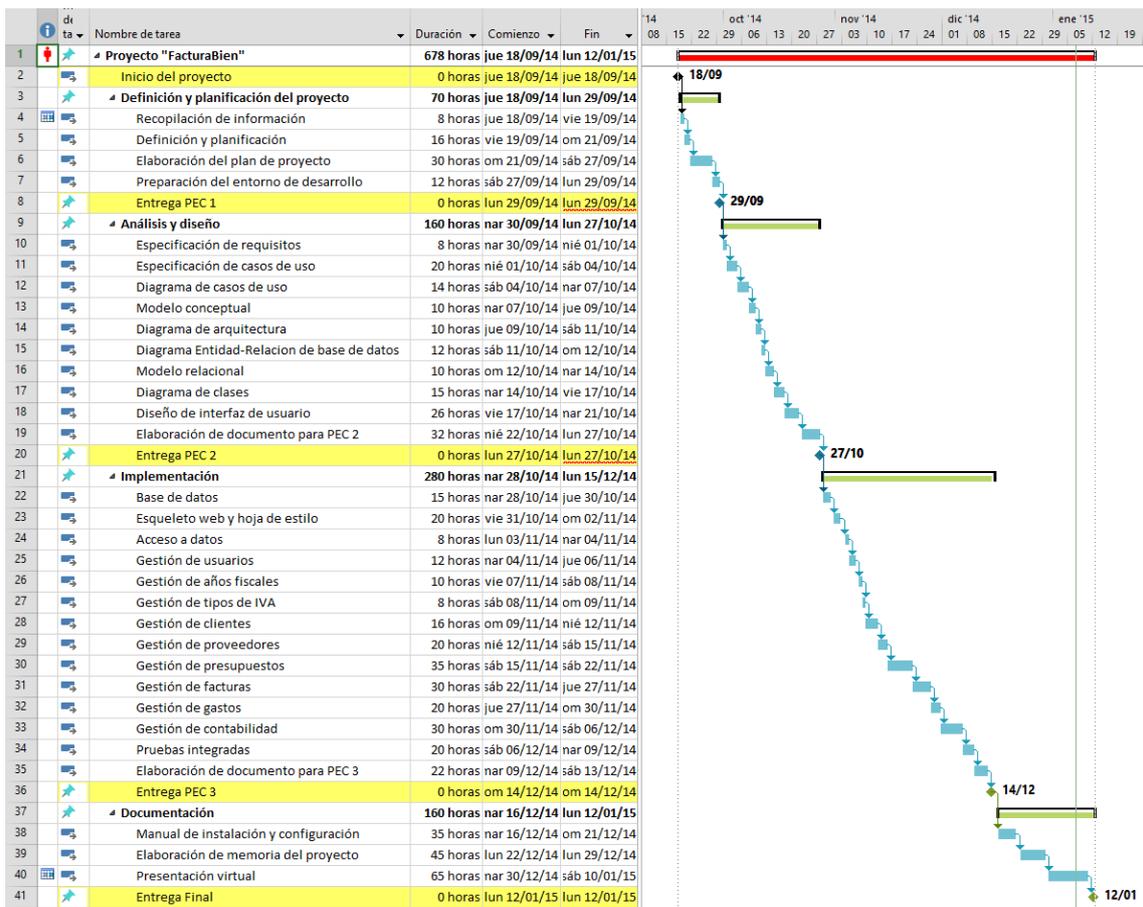
Al inicio del proyecto se supuso un margen de error de un $\pm 10\%$ en la duración de las tareas, por lo cual ante un escenario pesimista las tareas sufrirían un incremento del 10% en la duración y ante un escenario optimista las previsiones mejorarían un 10%.

Una vez finalizado el proyecto, y teniendo en cuenta la previsión inicial, se ha constatado que el escenario final obtenido es mejor al previsto. Por lo cual la estimación ha resultado ser pesimista aunque por un margen bastante pequeño de entorno al 3% o 5%. Esta es la razón principal por la cual se han podido cumplir todo los hitos, en el plazo previsto, y el calendario inicial ha sido cumplido sin retrasos. Además, se han podido terminar todas las tareas planificadas, por lo que el producto final incluye todas las funcionalidades previstas inicialmente.

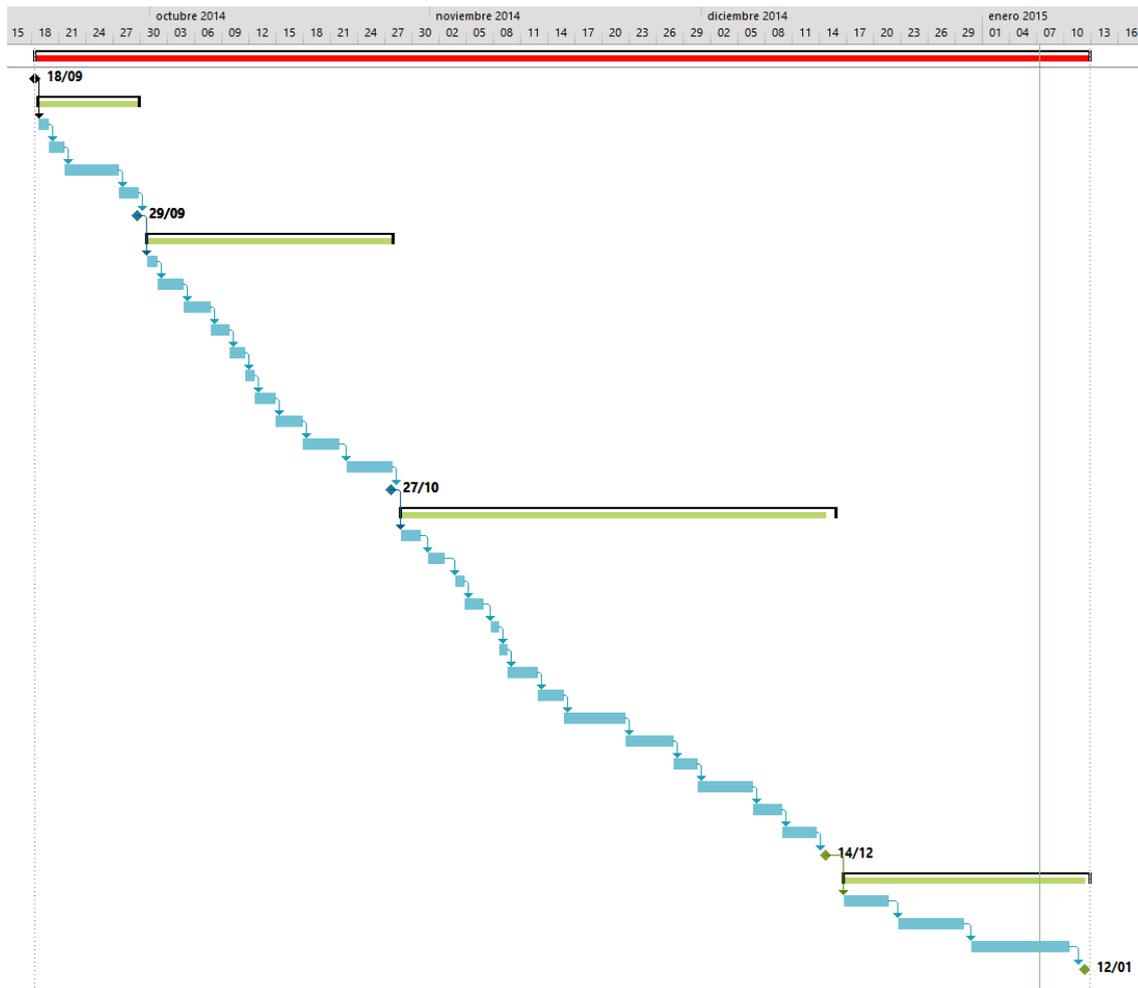
A continuación se presenta la lista de actividades y tiempos para un escenario normal.

N.	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Proyecto "FacturaBien"	678 horas	jue 18/09/14	lun 12/01/15
2	Inicio del proyecto	0 horas	jue 18/09/14	jue 18/09/14
3	Definición y planificación del proyecto	70 horas	jue 18/09/14	lun 29/09/14
4	Recopilación de información	8 horas	jue 18/09/14	vie 19/09/14
5	Definición y planificación	16 horas	vie 19/09/14	dom 21/09/14
6	Elaboración del plan de proyecto	30 horas	dom 21/09/14	sáb 27/09/14
7	Preparación del entorno de desarrollo	12 horas	sáb 27/09/14	lun 29/09/14
8	Entrega PEC 1	0 horas	lun 29/09/14	lun 29/09/14
9	Análisis y diseño	160 horas	mar 30/09/14	lun 27/10/14
10	Especificación de requisitos	8 horas	mar 30/09/14	mié 01/10/14
11	Especificación de casos de uso	20 horas	mié 01/10/14	sáb 04/10/14
12	Diagrama de casos de uso	14 horas	sáb 04/10/14	mar 07/10/14
13	Modelo conceptual	10 horas	mar 07/10/14	jue 09/10/14
14	Diagrama de arquitectura	10 horas	jue 09/10/14	sáb 11/10/14
15	Diagrama Entidad-Relación de base de datos	12 horas	sáb 11/10/14	dom 12/10/14
16	Modelo relacional	10 horas	dom 12/10/14	mar 14/10/14
17	Diagrama de clases	15 horas	mar 14/10/14	vie 17/10/14
18	Diseño de interfaz de usuario	26 horas	vie 17/10/14	mar 21/10/14
19	Elaboración de documento para PEC 2	32 horas	mié 22/10/14	lun 27/10/14
20	Entrega PEC 2	0 horas	lun 27/10/14	lun 27/10/14
21	Implementación	280 horas	mar 28/10/14	lun 15/12/14
22	Base de datos	15 horas	mar 28/10/14	jue 30/10/14

23	Esqueleto web y hoja de estilo	20 horas	vie 31/10/14	dom 02/11/14
24	Acceso a datos	8 horas	lun 03/11/14	mar 04/11/14
25	Gestión de usuarios	12 horas	mar 04/11/14	jue 06/11/14
26	Gestión de años fiscales	10 horas	vie 07/11/14	sáb 08/11/14
27	Gestión de tipos de IVA	8 horas	sáb 08/11/14	dom 09/11/14
28	Gestión de clientes	16 horas	dom 09/11/14	mié 12/11/14
29	Gestión de proveedores	20 horas	mié 12/11/14	sáb 15/11/14
30	Gestión de presupuestos	35 horas	sáb 15/11/14	sáb 22/11/14
31	Gestión de facturas	30 horas	sáb 22/11/14	jue 27/11/14
32	Gestión de gastos	20 horas	jue 27/11/14	dom 30/11/14
33	Gestión de contabilidad	30 horas	dom 30/11/14	sáb 06/12/14
34	Pruebas integradas	20 horas	sáb 06/12/14	mar 09/12/14
35	Elaboración de documento para PEC 3	22 horas	mar 09/12/14	sáb 13/12/14
36	Entrega PEC 3	0 horas	dom 14/12/14	dom 14/12/14
37	Documentación	160 horas	mar 16/12/14	lun 12/01/15
38	Manual de instalación y configuración	35 horas	mar 16/12/14	dom 21/12/14
39	Elaboración de memoria del proyecto	45 horas	lun 22/12/14	lun 29/12/14
40	Presentación virtual	65 horas	mar 30/12/14	sáb 10/01/15
41	Entrega Final	0 horas	lun 12/01/15	lun 12/01/15



A continuación se muestra el diagrama de Gant ampliado:



3. Análisis y diseño

En los siguientes apartados de este documento se describirán en profundidad los siguientes diagramas y diseños técnicos:

- Diagramas de casos de uso, que detallan las tareas que los usuarios podrán realizar mediante el uso de la aplicación.
- Diagramas de arquitectura, que permiten definir los componentes de la aplicación y sus interacciones.
- Modelo de datos, que proporcionan una visión clara de los datos que serán almacenados y como se agruparán en las tablas que compondrán la base de datos. Además, se incluye el diccionario de datos con la definición explícita para cada dato almacenado.
- Diagrama de clases, que aporta una definición de los objetos que utilizará la aplicación y las interacciones que se deberán implementar entre ellos.
- Prototipo de interfaz de usuario, que permite conocer de forma detallada el aspecto que tendrá la aplicación, y que también servirá para conocer de antemano como se realizarán las interacciones de los usuarios con el sistema.

En definitiva, el análisis y diseño previos son cruciales para la consecución del proyecto, ya que permiten disponer de una guía maestra de cara a la siguiente fase de implementación. Por lo cual, con los diagramas y diseños presentados en este documento, se definirán claramente los componentes y objetos que se deben desarrollar, garantizando de esta forma, que se puedan abordar las siguientes fases del proyecto con todas las garantías de éxito.

3.1. Requerimientos funcionales

3.1.1. Requisito 1: Gestión de años fiscales

Requisito 1.1

El sistema debe permitir gestionar los distintos años fiscales, y mantener los presupuestos, facturas y gastos asociados con un año fiscal en concreto.

Requisito 1.2

Un usuario deberá seleccionar el año fiscal con el cual desea trabajar, de manera que, una vez seleccionado, la información estará filtrada con respecto al año seleccionado. En concreto, sólo los presupuestos, facturas, compras y gastos estarán asociados a años fiscales, sin embargo, los datos relativos a clientes, productos y proveedores serán comunes para todo el sistema. El sistema habilitará una pantalla donde el usuario podrá seleccionar el año fiscal por defecto.

Requisito 1.3

El año fiscal seleccionado por parte del usuario se mantendrá almacenado en la base de datos hasta que el usuario decida seleccionar otro año fiscal por defecto, de tal manera que, cuando un usuario acceda al sistema, el año fiscal estará preseleccionado con el mismo que tenía la última vez que accedió al sistema.

Requisito 1.4

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los años fiscales guardados en el sistema, esta pantalla permitirá filtrar la información por código, descripción o año.

Requisito 1.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de edición de datos de la información relativa a un año fiscal. Además, desde la pantalla de edición existirá un botón para volver a la pantalla de búsqueda sin guardar los cambios.

Requisito 1.6

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de consulta de la información relativa a un año fiscal. Esta pantalla de consulta no permitirá modificar ningún dato, pero dispondrá de dos botones, uno para acceder a la pantalla de edición de datos, y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

Requisito 1.7

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón que permitirá registrar un nuevo año fiscal en el sistema. Desde la pantalla de registro de un nuevo año fiscal existirá un botón para volver a la pantalla de búsqueda y otro que permitirá guardar los datos.

Requisito 1.8

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un año fiscal del sistema. El sistema mostrará una pantalla con toda la información registrada y solicitará confirmación al usuario para realizar la eliminación.

3.1.2. Requisito 2: Gestión de productos y servicios

Requisito 2.1

Se habilitará una pantalla para buscar los productos o servicios guardados en el sistema, esta pantalla permitirá filtrar la información por código o descripción y presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 2.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de modificación de la información de un producto o servicio. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin guardar los cambios, y otro que guardará los cambios realizados.

Requisito 2.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo producto o servicio en el sistema. Esta pantalla contará con un botón que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin guardar los cambios y otro que guardará las modificaciones realizadas.

Requisito 2.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un producto o servicio del sistema. En primer lugar, el sistema mostrará una pantalla con toda la información registrada y solicitará confirmación al usuario para realizar la eliminación.

Requisito 2.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa a un producto, pero que no permitirá modificar ningún dato. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

3.1.3. Requisito 3: Gestión de clientes

Requisito 3.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los clientes registrados en el sistema, donde se podrá filtrar la información por código, descripción o NIF. Además, se presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 3.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de edición de datos de un cliente. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro para guardar los cambios realizados.

Requisito 3.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo cliente en el sistema. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios y otro que permitirá guardar los datos consignados.

Requisito 3.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un cliente registrado en el sistema. Primero se mostrará una pantalla con toda la información registrada y se solicitará confirmación al usuario para realizar la acción. Además, esta pantalla contará con un botón para volver a los resultados de la búsqueda.

Requisito 3.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa al cliente seleccionado, pero que no permitirá modificar ningún dato. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

3.1.4. Requisito 4: Gestión de proveedores

Requisito 4.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los proveedores registrados en el sistema, donde se podrá filtrar la información por código, descripción o NIF, además se presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 4.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de edición de datos de un proveedor. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro para guardar los cambios realizados.

Requisito 4.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo proveedor en el sistema. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios y otro que permitirá guardar los datos consignados.

Requisito 4.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un proveedor registrado en el sistema. En primer lugar, el sistema mostrará una pantalla con toda la información registrada y solicitará confirmación al usuario para realizar la acción, además esta pantalla contará con un botón para volver a los resultados de la búsqueda.

Requisito 4.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa al proveedor seleccionado pero que no permitirá modificar ningún dato. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

Requisito 4.6

En las pantallas de consulta y de eliminación se mostrará una tabla con todas las compras realizadas al proveedor. Esta tabla contará con un botón que permitirá ver todos los datos relativos a la compra registrada en una ventana emergente.

Requisito 4.7

Desde la pantalla de edición de datos del proveedor se mostrará una tabla con todas las compras realizadas al proveedor seleccionado. Además, esta tabla contará con varios botones, uno para poder añadir una nueva compra, otro para editar los datos de una compra ya guardada y un tercero para eliminar una compra registrada. Todas estas acciones se podrán llevar a cabo a través de ventanas emergentes.

3.1.5. Requisito 5: Presupuestos

Requisito 5.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los presupuestos registrados en el sistema, y donde se podrá filtrar la información por código, descripción o cliente. Además, se presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 5.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de edición de datos de un presupuesto. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro para guardar los cambios realizados.

Requisito 5.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo presupuesto en el sistema. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios y otro que permitirá guardar los datos consignados.

Requisito 5.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un presupuesto registrado en el sistema. En primer lugar, se mostrará una pantalla con toda la información registrada y se solicitará confirmación al usuario para realizar la acción. Además, esta pantalla contará con un botón para volver a los resultados de la búsqueda.

Requisito 5.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa al presupuesto, pero que no permitirá modificar ningún dato.

Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

Requisito 5.6

En las pantallas de consulta y de eliminación se mostrará una tabla con todas las líneas que componen el presupuesto.

Requisito 5.7

Desde la pantalla de edición de datos se mostrará una tabla con todas las líneas que componen el presupuesto que se está editando. Además esta tabla contará con varios botones, uno para poder añadir una nueva línea de presupuesto, y otro adicional que servirá para eliminar una línea previamente guardada.

Requisito 5.8

Desde la pantalla de edición existirá un botón que permitirá generar una factura a partir del presupuesto seleccionado. El sistema solicitará confirmación antes de realizar esta acción.

3.1.6. Requisito 6: Facturas

Requisito 6.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar las facturas registradas en el sistema, donde se permitirá filtrar la información por código, descripción o cliente. Además, se presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 6.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de edición de datos de una factura. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro para guardar los cambios realizados.

Requisito 6.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar una nueva factura en el sistema. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios y otro que guardará los datos especificados.

Requisito 6.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar una factura registrada. En primer lugar, el sistema mostrará una pantalla con toda la información relativa a la factura y solicitará confirmación al usuario para ejecutar la eliminación de los datos. Además, esta pantalla contará con un botón para volver a los resultados de la búsqueda.

Requisito 6.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa a la factura pero que no permitirá su modificación. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

Requisito 6.6

En las pantallas de consulta y de eliminación se mostrará una tabla con todas las líneas que componen la factura.

Requisito 6.7

Desde la pantalla de edición de datos se mostrará una tabla con todas las líneas que componen la factura que se está editando. Además, esta tabla contará con varios botones, uno para poder añadir una nueva línea de factura, y otro adicional que servirá para eliminar una línea concreta.

Requisito 6.8

En la pantalla de edición existirá un botón que permitirá dar por pagada la factura. Además, también será posible especificar el importe parcial que se ha pagado de una factura. Si el importe pagado es igual al importe total, la factura se dará por pagada automáticamente.

3.1.7. Requisito 7: Gastos

Requisito 7.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los gastos registrados en el sistema, donde se podrá filtrar la información por fecha, descripción o número de factura. Además, se presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 7.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de edición de datos de un gasto. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro para guardar los cambios realizados.

Requisito 7.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo gasto en el sistema. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios y otro que permitirá guardar los datos especificados.

Requisito 7.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un gasto registrado en el sistema. En primer lugar, el sistema mostrará una pantalla con toda la información del gasto y solicitará confirmación al usuario para realizar la acción. Además, esta pantalla contará con un botón para volver a los resultados de la búsqueda.

Requisito 7.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa al gasto pero que no permitirá realizar modificaciones. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

3.1.8. Requisito 8: Contabilidad

Requisito 8.1

El sistema nos mostrará un gráfico de barras con el resumen de ingresos y gastos del año fiscal actualmente seleccionado. Este gráfico mostrará los datos agrupados por mes y por trimestres, además del gran total anual. El sistema permitirá seleccionar otro año fiscal distinto al actual.

Requisito 8.2

El sistema mostrará un gráfico de barras con los resultados de ingresos y gastos de los últimos 10 años fiscales registrados en el sistema, lo que permitirá ver la evolución de los resultados de la empresa durante los últimos años.

3.1.9. Requisito 9: Gestión de usuarios

Requisito 9.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los usuarios registrados en el sistema, esta pantalla permitirá filtrar la información por nombre o por correo electrónico y presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 9.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de modificación de la información relativa a un usuario. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro que guardará los cambios realizados.

Requisito 9.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo usuario en el sistema. Esta pantalla contará con un botón que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios.

Requisito 9.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un usuario del sistema. Primero, el sistema mostrará una pantalla con toda la información registrada y solicitará confirmación al usuario para realizar la eliminación.

Requisito 9.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa al usuario pero que no permitirá modificar ningún dato. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

Requisito 9.6

Cada usuario que se registre en el sistema podrá tener uno o varios roles asignados. Los roles que se podrán asignar a un usuario son:

- “Administrador”, que dispondrá de acceso total a todas las funcionalidades.
- “Actualizador” que podrá modificar datos, excepto en las áreas reservadas para el acceso a administradores.
- “Contable”, que tendrá acceso a las mismas áreas que el rol “Actualizador” y además tendrá acceso a la opción de contabilidad.
- “Lector” que solo podrá consultar datos y tampoco tendrá acceso a las áreas del sistema reservadas para el administrador.

Requisito 9.7

El acceso a cualquier funcionalidad relacionada con la gestión usuarios estará limitado únicamente a los usuarios del sistema que tengan asignado el rol de “Administrador”.

3.1.10. Requisito 10: Tipos de IVA

Requisito 10.1

Se habilitará una pantalla que permitirá buscar los tipos de IVA guardados en el sistema, esta pantalla permitirá filtrar la información por nombre o tipo y presentará una tabla con los resultados de la búsqueda realizada.

Requisito 10.2

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a la pantalla de modificación de la información relativa a un tipo de IVA concreto. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios, y otro para guardar los cambios realizados.

Requisito 10.3

Desde la pantalla de búsqueda habrá un botón llamado “Añadir”, que permitirá registrar un nuevo tipo de IVA en el sistema. Esta pantalla contará con un botón que permitirá volver a los resultados de la búsqueda sin realizar cambios.

Requisito 10.4

Desde la pantalla de búsqueda existirá un botón que permitirá eliminar un tipo de IVA del sistema. En primer lugar, el sistema mostrará una pantalla con toda la información registrada y solicitará confirmación al usuario para realizar la eliminación.

Requisito 10.5

Desde la pantalla de resultados de búsqueda se podrá acceder a una pantalla de consulta, donde se mostrará toda la información relativa al tipo de IVA pero que no permitirá modificar ningún dato. Esta pantalla contará con dos botones, uno que permitirá acceder a la pantalla de edición de datos y otro para volver a la pantalla de búsqueda.

3.2. Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales que debe cumplir el proyecto son los siguientes:

3.2.1. Requisito 11: Autenticación y autorización

El sistema debe autenticar a los usuarios que intenten acceder a la aplicación verificando su identidad. Para ello, el sistema solicitará un usuario y una contraseña, y además se validará que el usuario está autorizado a utilizar cada una de las funcionalidades a las que intente acceder.

3.2.2. Requisito 12: Disponibilidad

Se requiere que el producto final sea un portal web, de modo que pueda ser accesible desde distintas ubicaciones, tanto desde dentro de las propias oficinas de la empresa como desde el exterior. Por ejemplo, se podrá conectar desde el propio domicilio de los trabajadores o desde una ubicación donde se está llevando a cabo la rehabilitación de una vivienda. Por lo tanto, es necesario desarrollar una aplicación web que esté accesible a través de internet.

3.2.3. Requisito 13: Seguridad

Se requiere que la aplicación pueda ser desplegada mediante HTTPS para garantizar la seguridad de las comunicaciones y de los datos.

3.2.4. Requisito 14: LOPD: Seguridad de la información

Dado que se van a guardar datos de carácter personal –cómo son los datos personales de clientes y proveedores– es un requisito imprescindible cumplir con la ley orgánica de protección de datos (LOPD).

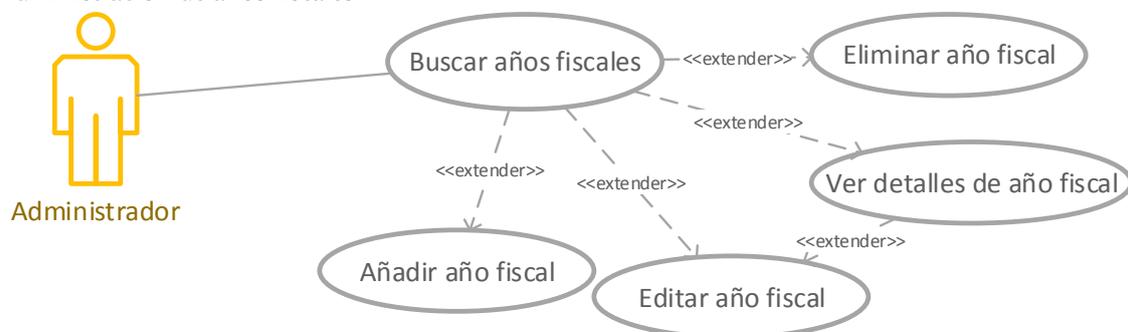
3.3. Diagrama de casos de uso

Para la definición de los casos de uso se considera que la aplicación consta de tres tipos de usuarios diferentes: “Administrador”, “Contable” y “Usuario”. El tipo de usuario “Usuario” engloba tanto a usuarios con acceso de sólo lectura como a usuarios con acceso de lectura y escritura.

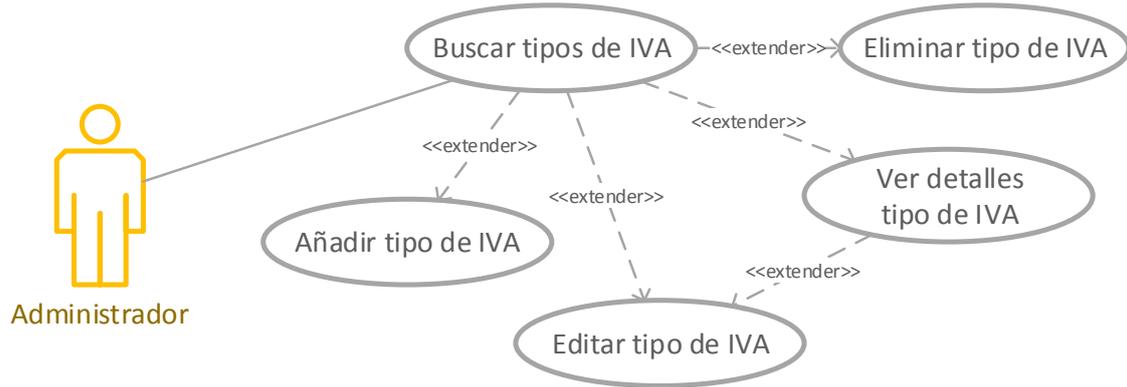
3.3.1. Diagramas de casos de uso para rol “Administrador”

Los usuarios con rol ‘Administrador’ tendrán acceso a todas las funcionalidades de los usuarios normales, y además podrán realizar los casos de uso que engloban tareas de administración.

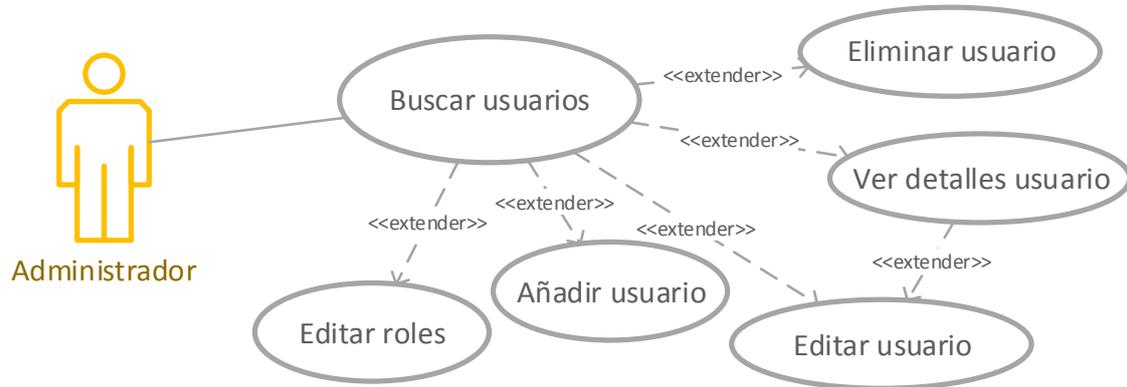
Administración de años fiscales



Administración de tipos de IVA



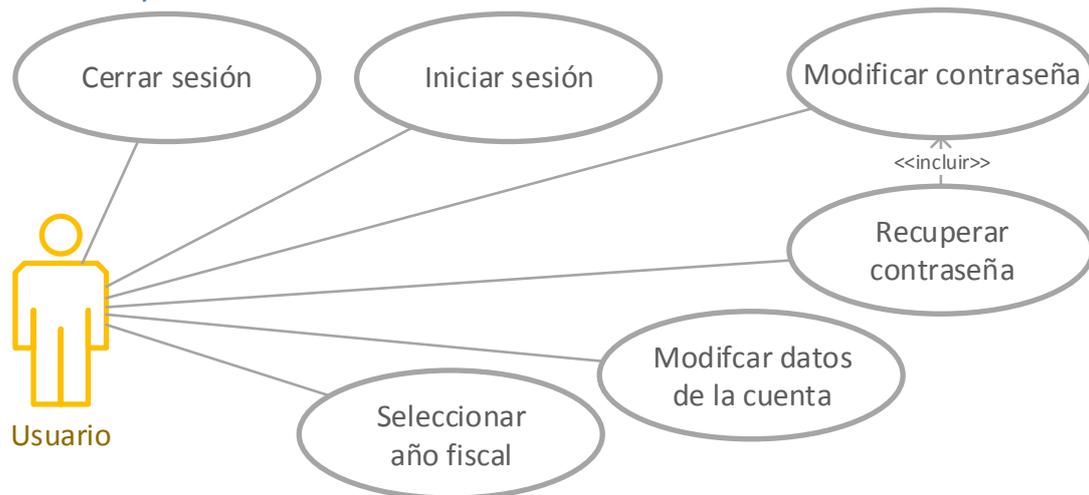
Administración de usuarios



3.3.2. Diagramas de casos de uso generales

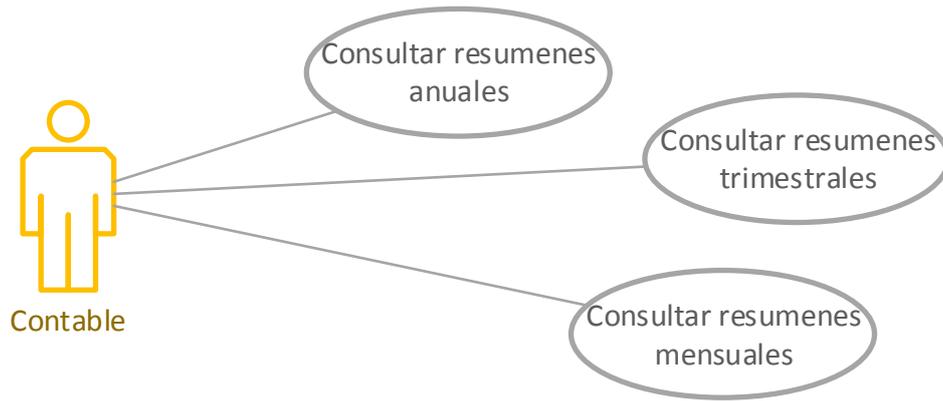
El tipo de usuario “Usuario” engloba tanto a usuarios con permisos de modificación y eliminación como a usuarios que solo disponen de permisos de lectura, es obvio que los usuarios con permisos de solo lectura no tendrán acceso a los casos de uso de edición o eliminación de datos.

Autenticación y cuenta

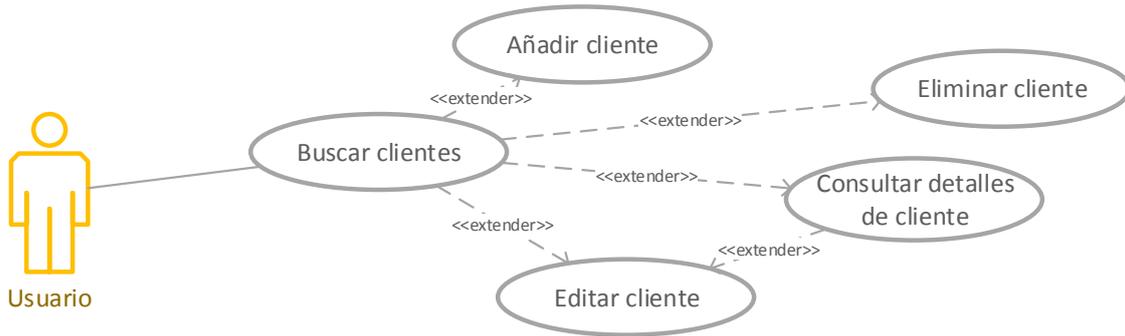


Consultar resúmenes contables

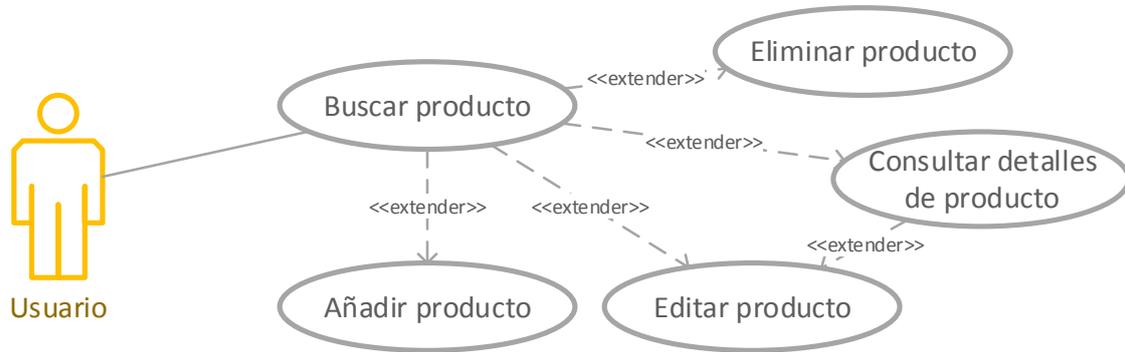
El rol “Contable” tendrá acceso a las mismas funcionalidades que el rol de usuario, además de las siguientes:



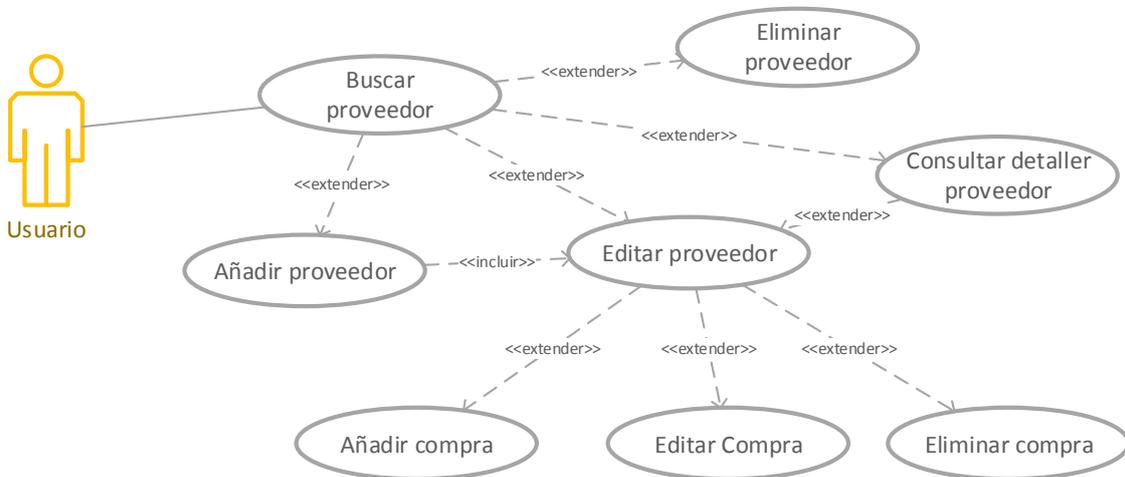
Cientes



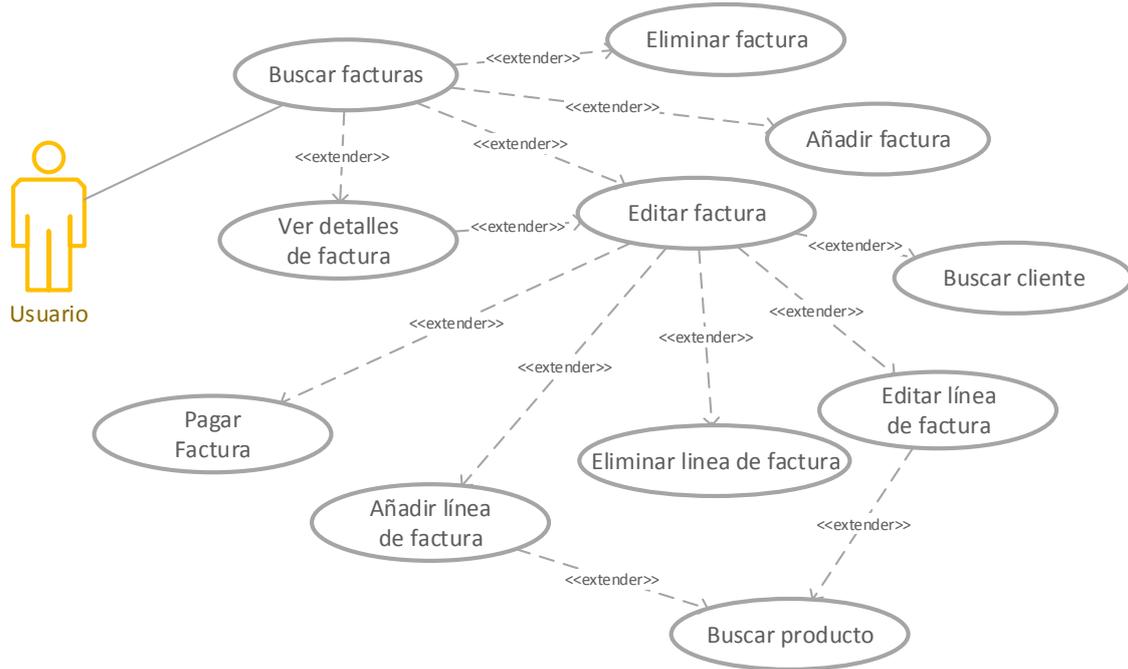
Productos



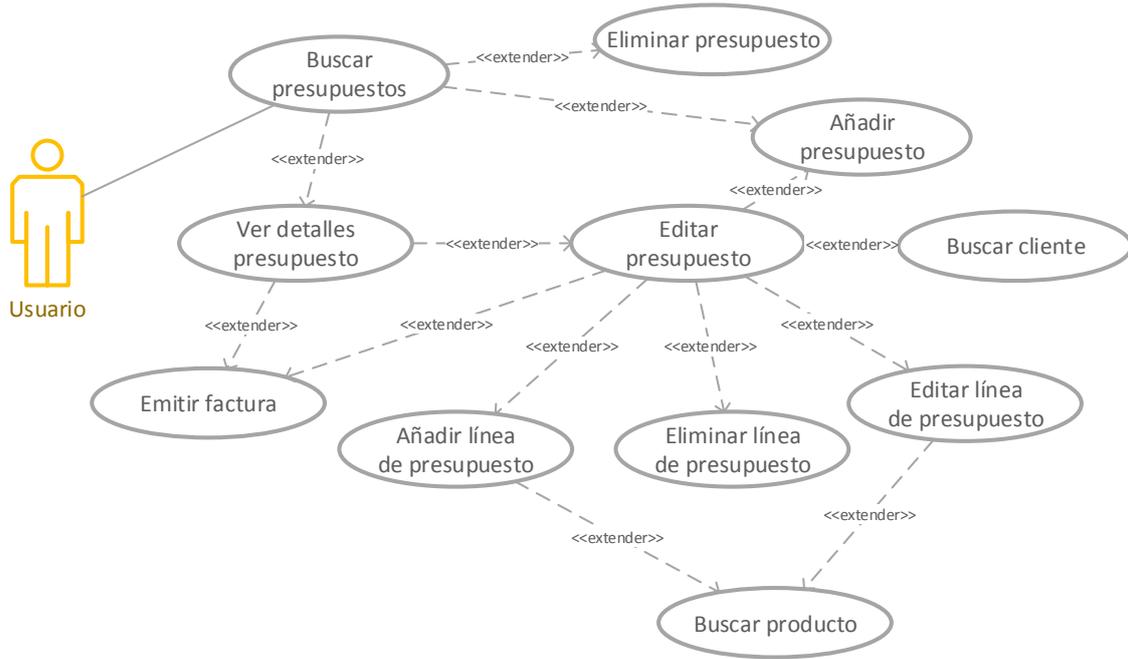
Proveedores



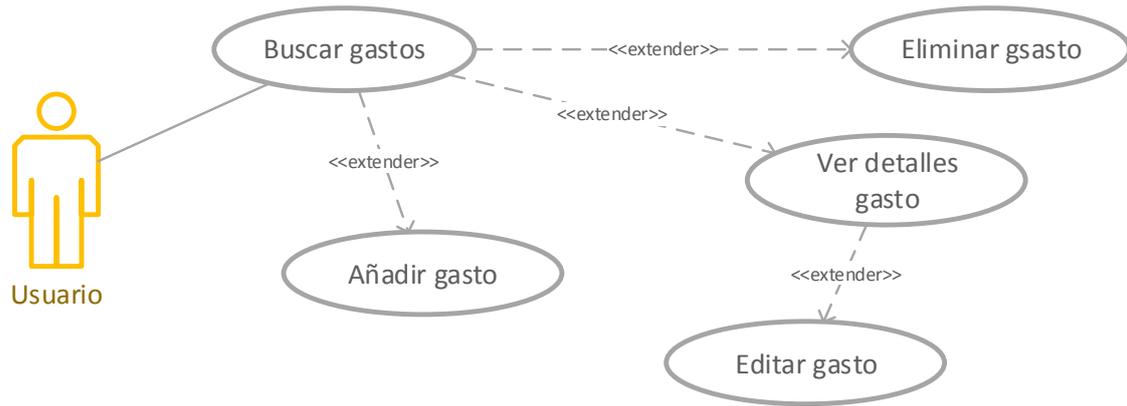
Facturas



Presupuestos

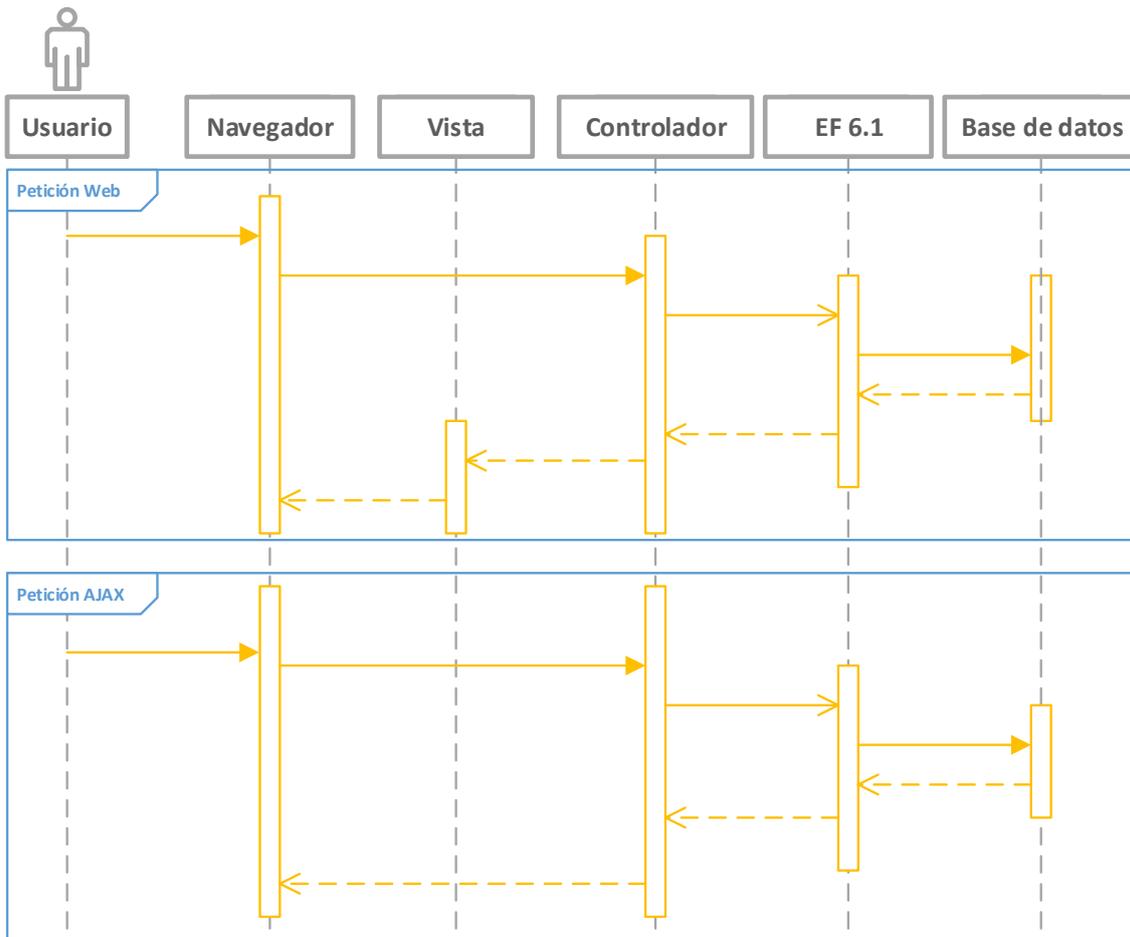


Gastos



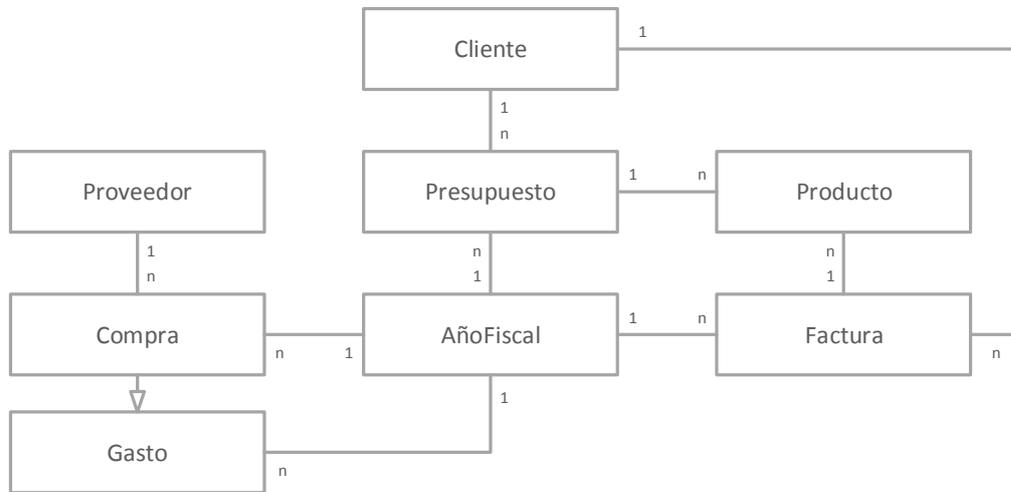
3.4. Diagrama de secuencia

En el siguiente diagrama de secuencia se presenta de manera general la lista de acciones que se van ejecutando para los dos tipos de peticiones básicas de la aplicación. Por un lado las peticiones web que presentan una página HTML, y por otro las peticiones AJAX que no pasan a través de las vistas de la aplicación, ya que es el código JavaScript que se ejecuta en el navegador del usuario el encargado de procesar los datos recibidos y presentarlos al usuario. Cabe señalar que la aplicación web también ejecuta peticiones AJAX que sí se procesan a través de vistas parciales para presentar la información al usuario mediante ventanas emergentes en la página que se encuentre cargada en ese momento en el navegador.



3.5. Modelo conceptual

A continuación se presenta el modelo conceptual de la aplicación donde se representan las principales entidades que se manejan y las relaciones básicas entre ellas.



3.6. Diagrama de arquitectura

3.6.1. Arquitectura Software

La arquitectura utilizada se base completamente en tecnologías de Microsoft. Por un lado, se va a utilizar el *Framework* de .NET 4.5 en conjunto con ASP.NET MVC 5. Todos estos componentes se ejecutan dentro del contexto de un servidor de aplicaciones *Microsoft Internet Information Server 8.5* (IIS 8.5). Este servidor web se ejecuta en un servidor *Windows Server 2012 R2 Data Center Edition*, lo cual garantiza que contamos con la última y más innovadora tecnología disponible a día de hoy.

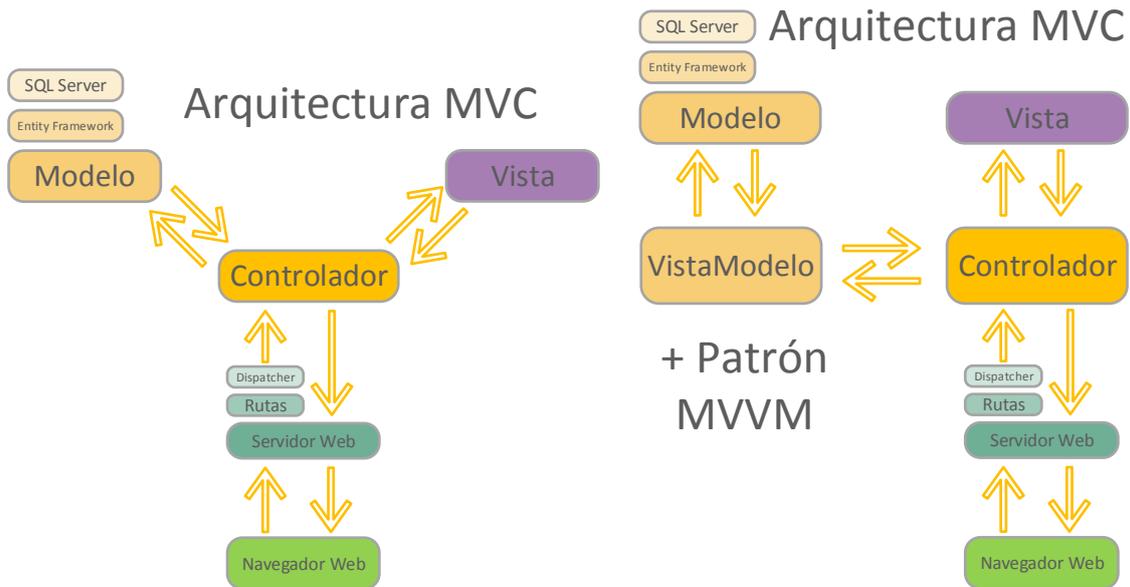
Por otro lado, para la capa de persistencia se utilizará la versión de *Microsoft SQL Server 2012 Express*, ya que se trata de un producto asentado en el mercado y que presenta unos niveles de rendimiento y de relación calidad precio óptimos. Se ha descartado la utilización de SQL Server 2014 Express por encontrarse todavía en fase de pruebas, aunque es previsible que la aplicación sea totalmente compatible con esta nueva versión de SQL Server.

3.6.2. Arquitectura de aplicación

La arquitectura de la aplicación se basa en la utilización del patrón ASP.NET MVC, este patrón sigue una filosofía muy distinta a la utilizada en las aplicaciones .NET web clásicas. La arquitectura MVC trata de separar al máximo los datos, de la lógica de presentación y de negocio, lo cual permite un menor acoplamiento entre las capas. Además aporta ventajas, como la facilidad para crear juegos de pruebas, la reutilización de componentes lo facilidad para crear prototipos básicos.

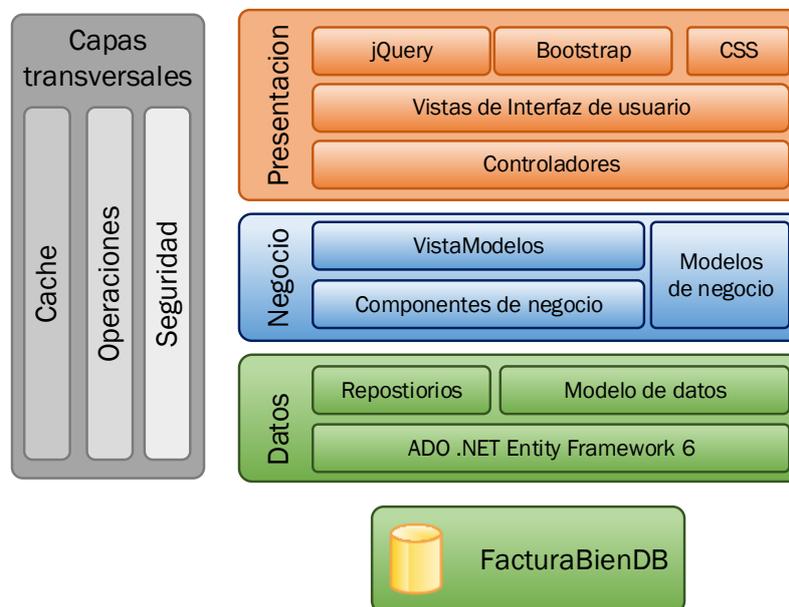
Además, se ha aplicado el patrón MVVM permitiendo separar aún más los modelos relacionados con la capa de acceso a datos de los “Modelos de vista” (“ViewModel” en inglés) utilizados en las vistas, lo cual permite aún más independencia entre las distintas capas.

A continuación se muestran algunos diagramas que permiten ver una representación gráfica del flujo de información para ambos patrones.



Además de la arquitectura anterior, cabe resaltar la arquitectura de aplicación enfocándola desde el punto de vista de las capas de aplicación. Básicamente se ha definido cuatro capas, capa de presentación, capa de negocio y capa de acceso a datos. La cuarta capa estaría compuesta por la propia base de datos, donde se almacenan las tablas, vistas y funciones. También se deben considerar capas transversales, como la cache, operaciones o seguridad que se aplican transversalmente durante todo el flujo de peticiones que se procesan, con el fin de garantizar la seguridad y aumentar el rendimiento.

Toda esta información se amplía en el apartado 4.8 Capas de la aplicación, pero para tener una idea básica de esta arquitectura a continuación se muestra un diagrama con las capas y los componentes que componen cada una de ellas.



3.6.3. Arquitectura Hardware

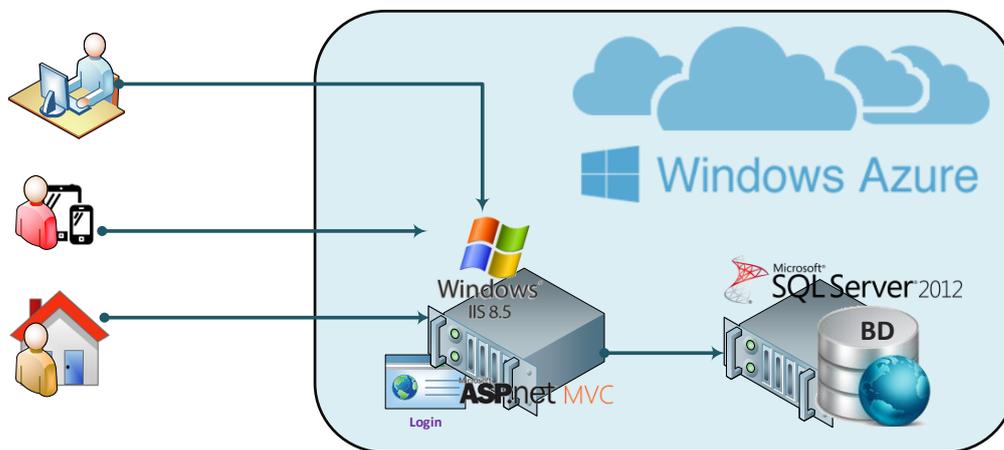
La arquitectura hardware está compuesta por máquinas de Windows Azure, de tal manera que se aprovechará una infraestructura virtual para el despliegue de la aplicación. Esto aporta una serie de ventajas esenciales.

Por un lado la inversión inicial es muy baja, puesto que no hay que adquirir hardware físico. Esto implica que no hace falta adquirir una infraestructura física para albergar las máquinas. Además, no hay que realizar mantenimiento, actualización o supervisión sobre el hardware.

Por otro lado el despliegue en Windows Azure garantiza una disponibilidad del 99,99%, ya que el hardware utilizado es virtual, y cuenta además con redundancia, incluso a nivel de centros de datos, para garantizar una disponibilidad total.

Otra ventaja adicional, es que existe la posibilidad del escalado a petición. Esto es posible porque Windows Azure permite escalar una máquina de manera inmediata –con un simple reinicio– permitiendo aumentar la potencia de la máquina contratada simplemente aumentando el número de procesadores, asignando más memoria RAM o aumentando la capacidad del disco duro de forma inmediata. Todas estas acciones se pueden realizar a través de una simple interfaz web, lo que garantiza una vez más la disponibilidad total, y permite realizar este incremento de potencia en cualquier momento.

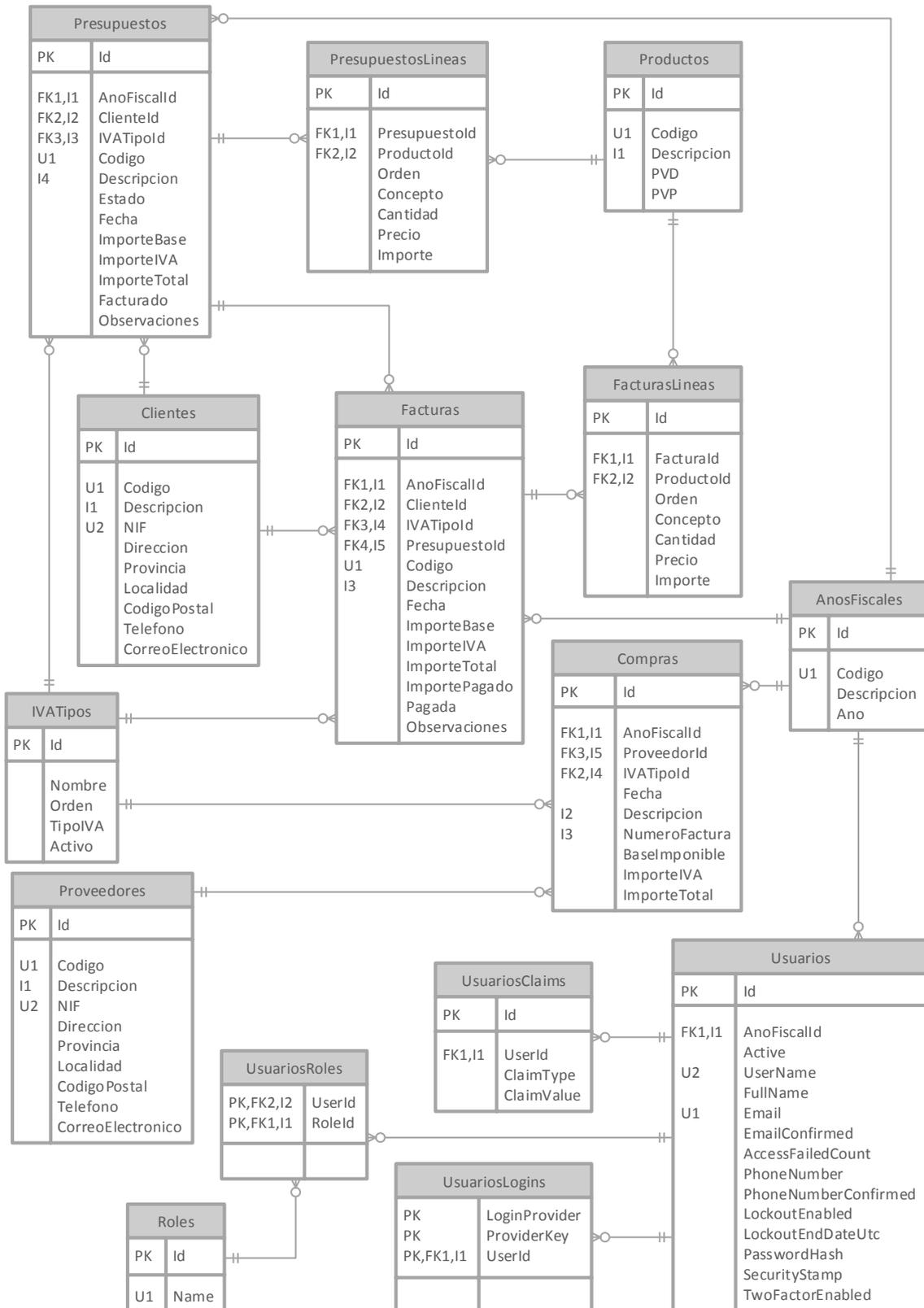
Por todos los motivos anteriores se considera que Windows Azure es la mejor opción para el despliegue inicial, contando, además, con la posibilidad de migrar a una máquina física en el momento que se considere oportuno.



3.7. Diseño de la base de datos

A continuación se detallan los diseños de las estructuras de base de datos mediante un diagrama de entidad relación. También se detalla el diccionario de datos correspondiente a todos los datos almacenados en la base de datos.

3.7.1. Diagrama Entidad Relación



3.7.2. Diccionario de Datos

A continuación se detalla el diccionario de datos de la aplicación:

Tabla	Columna	Tipo	Nulos	PK	FK	Tabla FK	Columna FK
AnosFiscales	Id	int	No	Sí	No		
AnosFiscales	Ano	int	No	No	No		
AnosFiscales	Codigo	nvarchar	No	No	No		
AnosFiscales	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Cientes	Id	int	No	Sí	No		
Cientes	Codigo	nvarchar	No	No	No		
Cientes	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Cientes	NIF	nvarchar	No	No	No		
Cientes	Direccion	nvarchar	Sí	No	No		
Cientes	Provincia	nvarchar	Sí	No	No		
Cientes	Localidad	nvarchar	Sí	No	No		
Cientes	CodigoPostal	nvarchar	Sí	No	No		
Cientes	Telefono	nvarchar	Sí	No	No		
Cientes	CorreoElectronico	nvarchar	Sí	No	No		
Compras	Fecha	datetime	No	No	No		
Compras	Id	int	No	Sí	No		
Compras	AnoFiscalId	int	No	No	Sí	AnosFiscales	Id
Compras	ProveedorId	int	Sí	No	Sí	Proveedores	Id
Compras	IVATipoId	int	No	No	Sí	IVATipos	Id
Compras	BaseImponible	money	No	No	No		
Compras	ImporteIVA	money	No	No	No		
Compras	ImporteTotal	money	No	No	No		
Compras	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Compras	NumeroFactura	nvarchar	Sí	No	No		
Facturas	Pagada	bit	No	No	No		
Facturas	Fecha	date	No	No	No		
Facturas	Id	int	No	Sí	No		
Facturas	AnoFiscalId	int	No	No	Sí	AnosFiscales	Id
Facturas	ClienteId	int	No	No	Sí	Cientes	Id
Facturas	IVATipoId	int	No	No	Sí	IVATipos	Id
Facturas	PresupuestoId	int	Sí	No	Sí	Presupuestos	Id
Facturas	ImporteBase	money	No	No	No		
Facturas	ImporteIVA	money	No	No	No		
Facturas	ImporteTotal	money	No	No	No		
Facturas	ImportePagado	money	No	No	No		
Facturas	Codigo	nvarchar	No	No	No		
Facturas	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Facturas	Observaciones	nvarchar	Sí	No	No		
FacturasLineas	Id	int	No	Sí	No		
FacturasLineas	FacturaId	int	No	No	Sí	Facturas	Id
FacturasLineas	ProductoId	int	Sí	No	Sí	Productos	Id
FacturasLineas	Orden	int	No	No	No		
FacturasLineas	Precio	money	No	No	No		
FacturasLineas	Importe	money	No	No	No		
FacturasLineas	Concepto	nvarchar	No	No	No		
FacturasLineas	Cantidad	real	No	No	No		
IVATipos	Activo	bit	No	No	No		
IVATipos	Id	int	No	Sí	No		
IVATipos	Orden	int	No	No	No		
IVATipos	Nombre	nvarchar	No	No	No		
IVATipos	TipoIVA	real	No	No	No		
Presupuestos	Facturado	bit	No	No	No		
Presupuestos	Fecha	date	No	No	No		
Presupuestos	Id	int	No	Sí	No		
Presupuestos	AnoFiscalId	int	No	No	Sí	AnosFiscales	Id
Presupuestos	ClienteId	int	No	No	Sí	Cientes	Id
Presupuestos	IVATipoId	int	No	No	Sí	IVATipos	Id
Presupuestos	Estado	int	No	No	No		

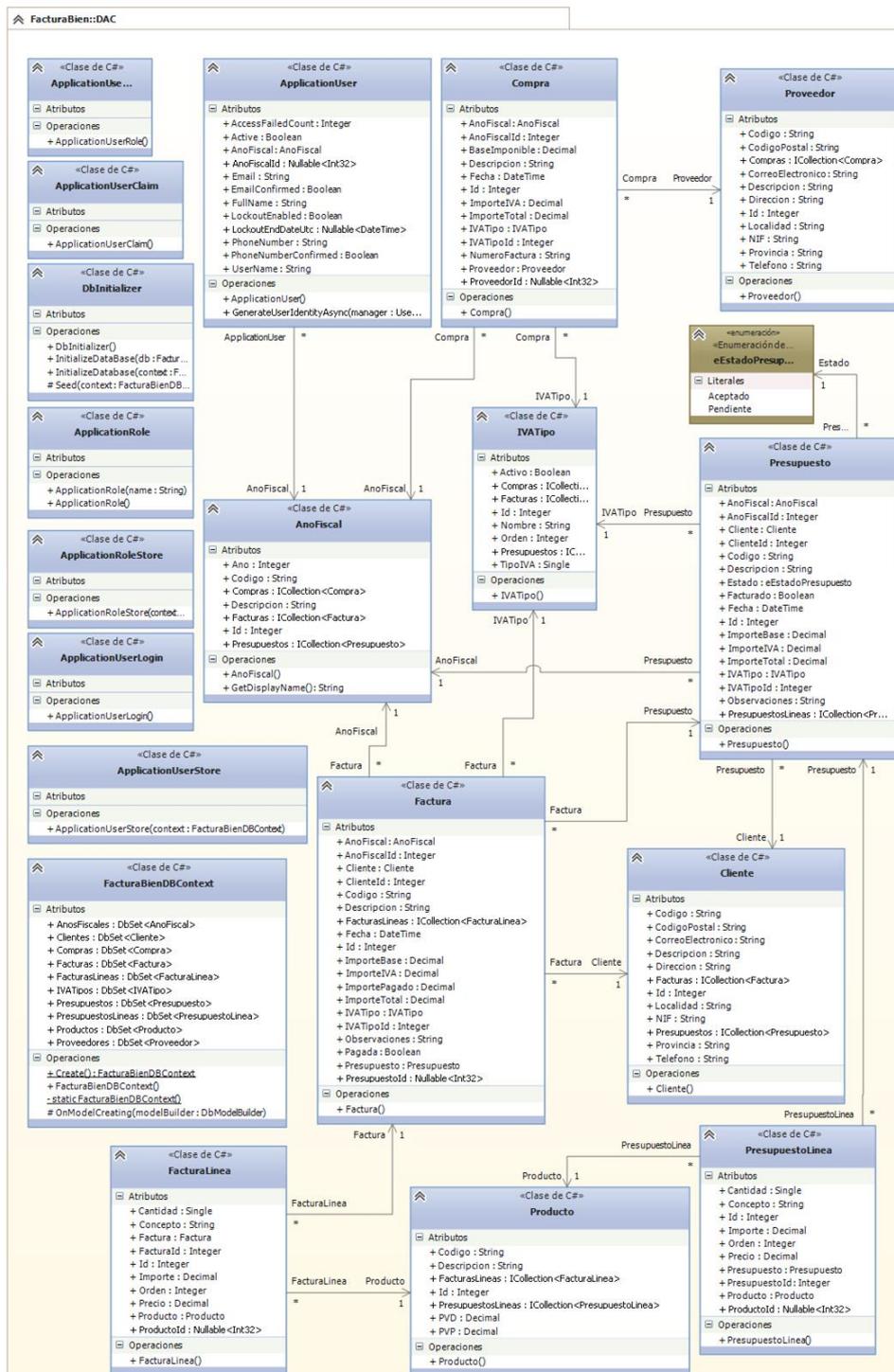
Tabla	Columna	Tipo	Nulos	PK	FK	Tabla FK	Columna FK
Presupuestos	ImporteBase	money	No	No	No		
Presupuestos	ImporteIVA	money	No	No	No		
Presupuestos	ImporteTotal	money	No	No	No		
Presupuestos	Codigo	nvarchar	No	No	No		
Presupuestos	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Presupuestos	Observaciones	nvarchar	Sí	No	No		
PresupuestosLineas	Id	int	No	Sí	No		
PresupuestosLineas	PresupuestoId	int	No	No	Sí	Presupuestos	Id
PresupuestosLineas	ProductoId	int	Sí	No	Sí	Productos	Id
PresupuestosLineas	Orden	int	No	No	No		
PresupuestosLineas	Precio	money	No	No	No		
PresupuestosLineas	Importe	money	No	No	No		
PresupuestosLineas	Concepto	nvarchar	No	No	No		
PresupuestosLineas	Cantidad	real	No	No	No		
Productos	Id	int	No	Sí	No		
Productos	PVD	money	No	No	No		
Productos	PVP	money	No	No	No		
Productos	Codigo	nvarchar	No	No	No		
Productos	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Proveedores	Id	int	No	Sí	No		
Proveedores	Codigo	nvarchar	No	No	No		
Proveedores	Descripcion	nvarchar	No	No	No		
Proveedores	NIF	nvarchar	No	No	No		
Proveedores	Direccion	nvarchar	Sí	No	No		
Proveedores	Provincia	nvarchar	Sí	No	No		
Proveedores	Localidad	nvarchar	Sí	No	No		
Proveedores	CodigoPostal	nvarchar	Sí	No	No		
Proveedores	Telefono	nvarchar	Sí	No	No		
Proveedores	CorreoElectronico	nvarchar	Sí	No	No		
Roles	Id	int	No	Sí	No		
Roles	Name	nvarchar	No	No	No		
Usuarios	Active	bit	No	No	No		
Usuarios	EmailConfirmed	bit	No	No	No		
Usuarios	PhoneNumberConfirmed	bit	No	No	No		
Usuarios	LockoutEnabled	bit	No	No	No		
Usuarios	TwoFactorEnabled	bit	No	No	No		
Usuarios	LockoutEndDateUtc	datetime	Sí	No	No		
Usuarios	Id	int	No	Sí	No		
Usuarios	AnoFiscalId	int	Sí	No	Sí	AnosFiscales	Id
Usuarios	AccessFailedCount	int	No	No	No		
Usuarios	UserName	nvarchar	No	No	No		
Usuarios	FullName	nvarchar	Sí	No	No		
Usuarios	Email	nvarchar	Sí	No	No		
Usuarios	PhoneNumber	nvarchar	Sí	No	No		
Usuarios	PasswordHash	nvarchar	Sí	No	No		
Usuarios	SecurityStamp	nvarchar	Sí	No	No		
UsuariosClaims	Id	int	No	Sí	No		
UsuariosClaims	UserId	int	No	No	Sí	Usuarios	Id
UsuariosClaims	ClaimType	nvarchar	Sí	No	No		
UsuariosClaims	ClaimValue	nvarchar	Sí	No	No		
UsuariosLogins	UserId	int	No	Sí	Sí	Usuarios	Id
UsuariosLogins	LoginProvider	nvarchar	No	Sí	No		
UsuariosLogins	ProviderKey	nvarchar	No	Sí	No		
UsuariosRoles	UserId	int	No	Sí	Sí	Usuarios	Id
UsuariosRoles	RoleId	int	No	Sí	Sí	Roles	Id

3.8. Modelos de clases

En este apartado se representan los modelos de clases que se van a utilizar en la aplicación para la implementación de las funcionalidades requeridas. Dado que se pretende utilizar los patrones de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) y el patrón MVVM (Modelo-Vista-VistaModelo), a continuación se presentan los diferentes diagramas de clases para poder utilizar dichos patrones. Entre ellos están el modelo de datos, el modelo de vistas (*View/Model*) y las clases del controlador.

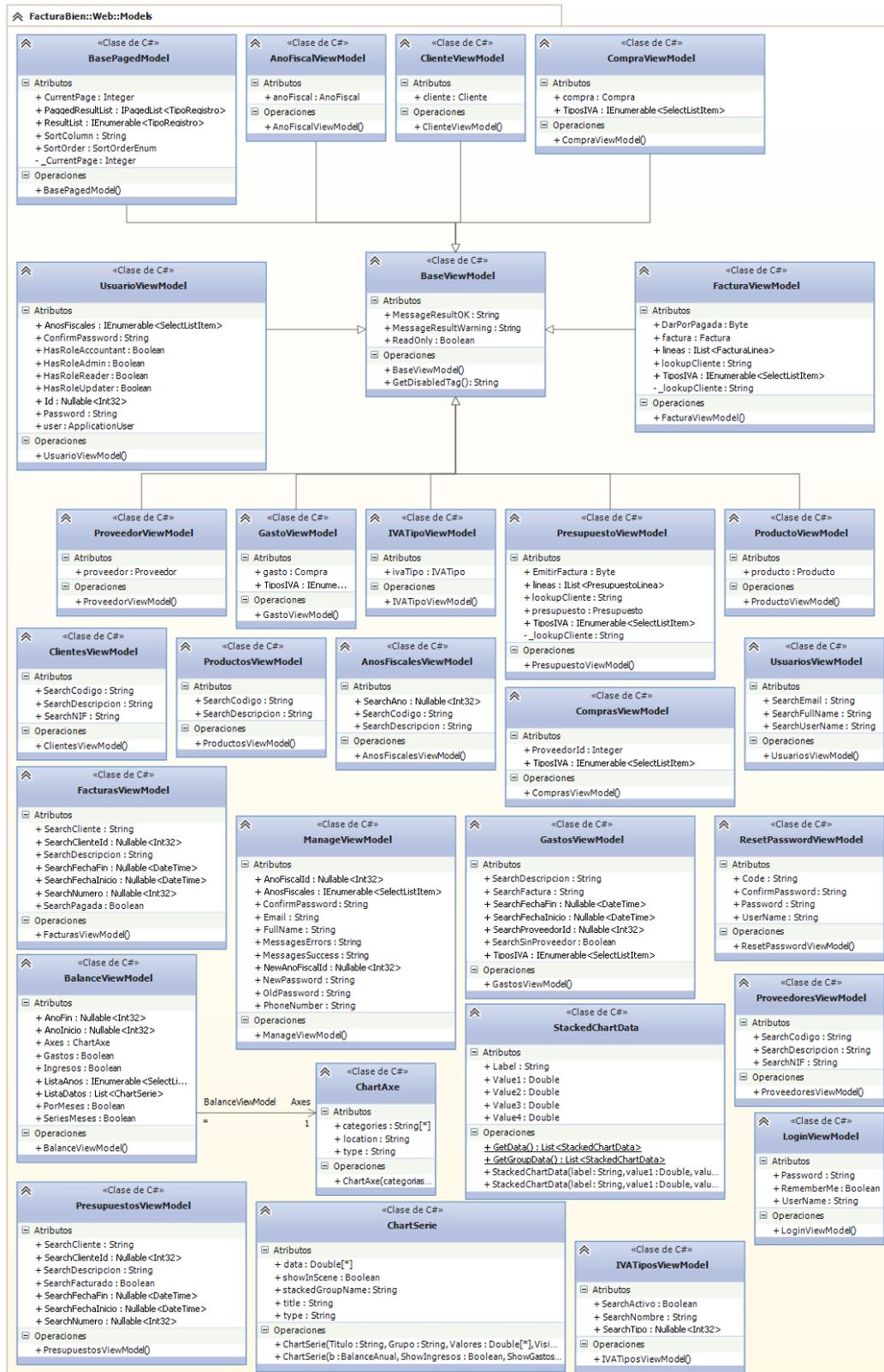
3.8.1. Modelo de datos

Este modelo de datos viene determinado directamente por la estructura y relaciones de las tablas de la base de datos, se trata pues, de una representación del modelo de datos de la base de datos.



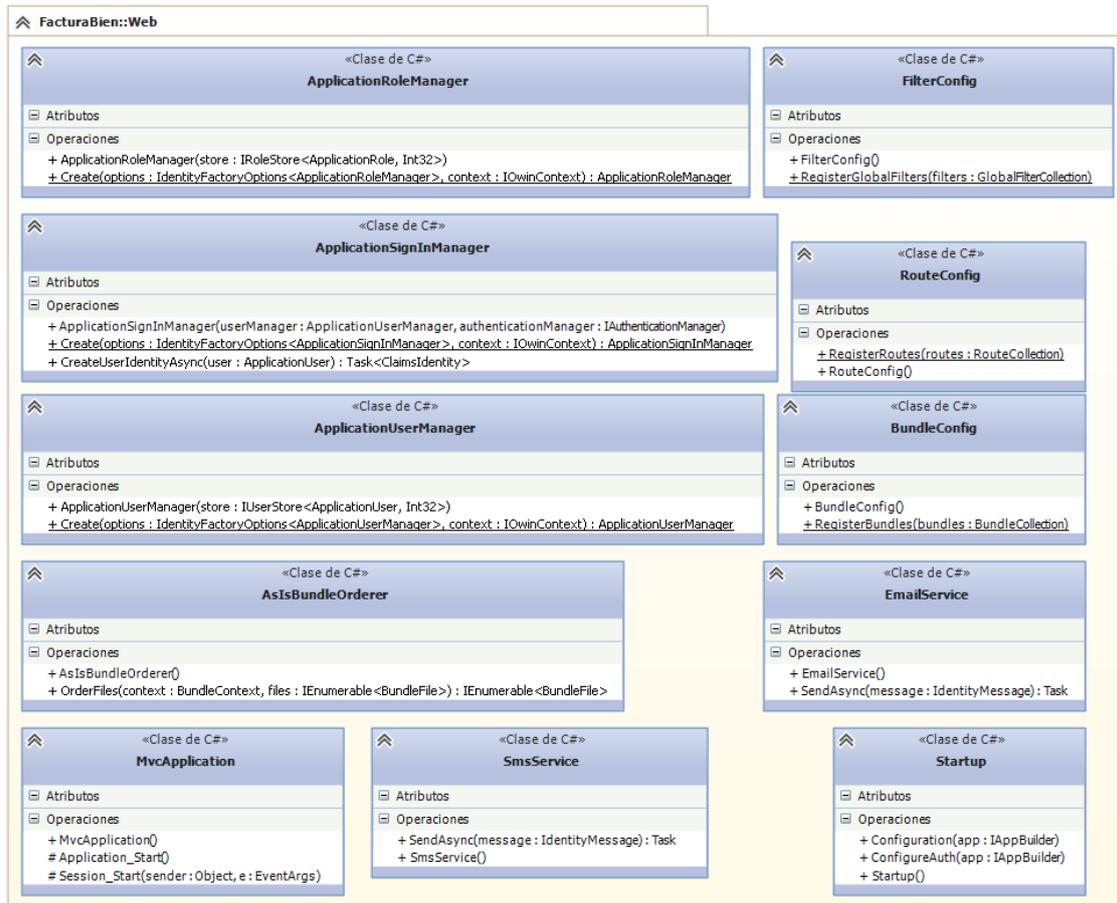
3.8.2. Diagrama de clases de vista-modelo (MVVM)

Las siguientes clases sirven para implementar el patrón modelo-vista vista-modelo, y se engloban en dos grandes grupos, las clases que se utilizan en las páginas de búsqueda y las clases para la gestión de cada una de las entidades que maneja el sistema. Estas clases utilizan directamente las clases del modelo de base de datos, además de añadir las propiedades necesarias para la implementación de la interfaz de usuario.



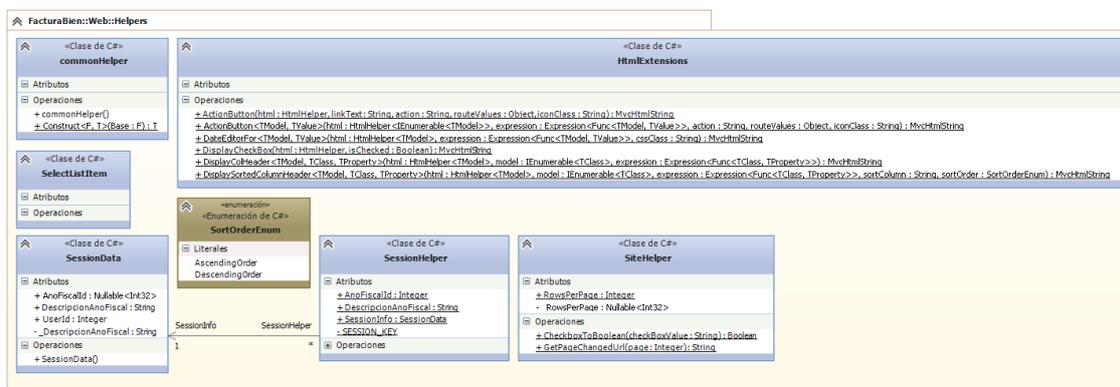
3.8.3. Modelo de clases generales de aplicación Web

El siguiente modelo representa las clases que se utilizarán a nivel global para la gestión y configuración de la aplicación, que permiten la implementación del patrón MVC, además de proporcionar la infraestructura básica para el resto de componentes.



Además ha sido necesario implementar varias clases auxiliares para implementar las extensiones HTML, guardar datos en la sesión de usuario, o crear las listas desplegables personalizadas.

Todas estas clases se han agrupado en el paquete “Helpers” y se muestran en el diagrama siguiente.

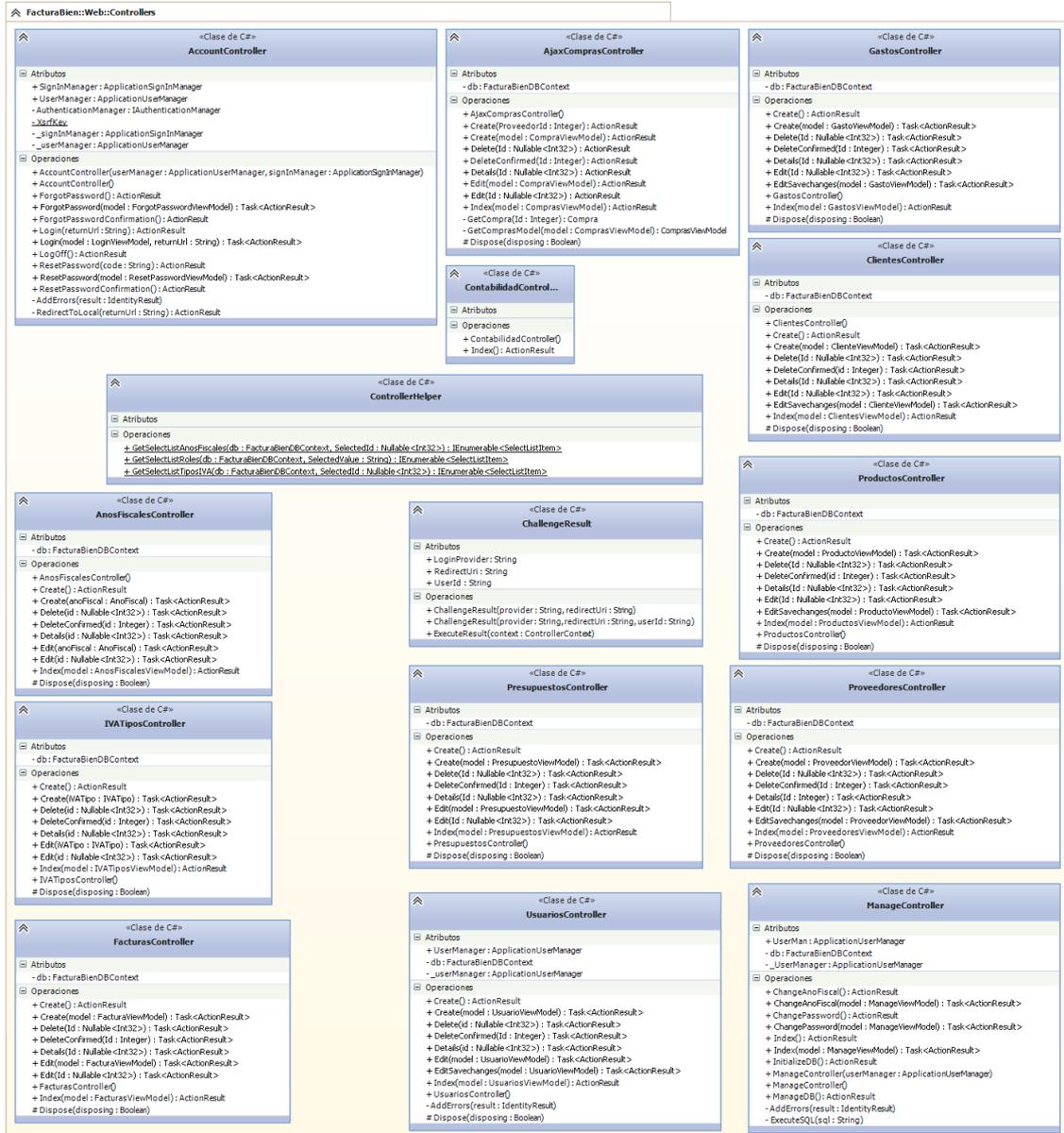


3.8.4. Diagrama de clases de tipo “Controlador”

Las clases de tipo controlador se encargan de la gestión de las acciones solicitadas por los usuarios. Además proporcionan los métodos necesarios para gestionar los objetos del modelo y enviarlos a

cada una de las vistas solicitadas por los usuarios para que se pueda construir la interfaz de manera adecuada y coherente.

En esta capa se implementan también los controles sobre la información. Por ejemplo se implementan los mecanismos de validación de la información. También se aplican en esta capa los controles de autorización en el acceso a la información en función de los roles asignados a cada usuario de la aplicación.

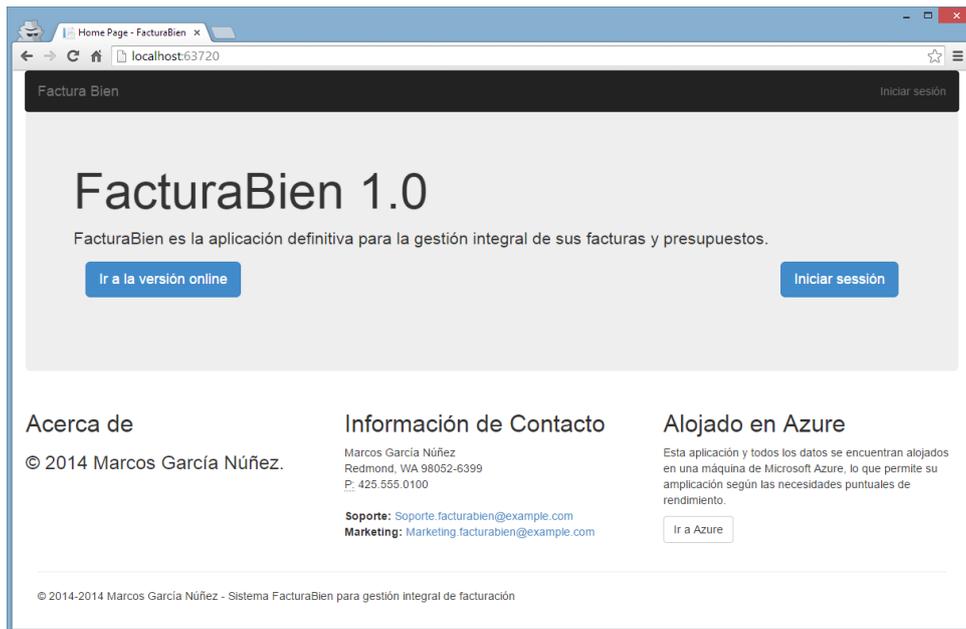


3.9. Diseño de la interfaz de usuario

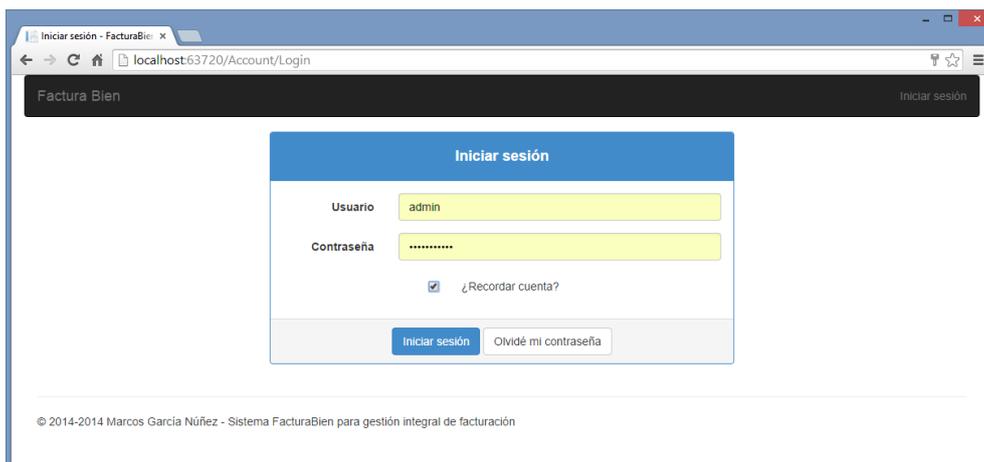
A continuación se presentan los prototipos de las pantallas de la interfaz de usuario.

3.9.1. Bienvenida y cuentas de usuario

La aplicación contará con una pantalla de bienvenida, accesible sin necesidad de autenticación, y que mostrará información sobre el nombre de la aplicación, la versión y varios detalles del autor.

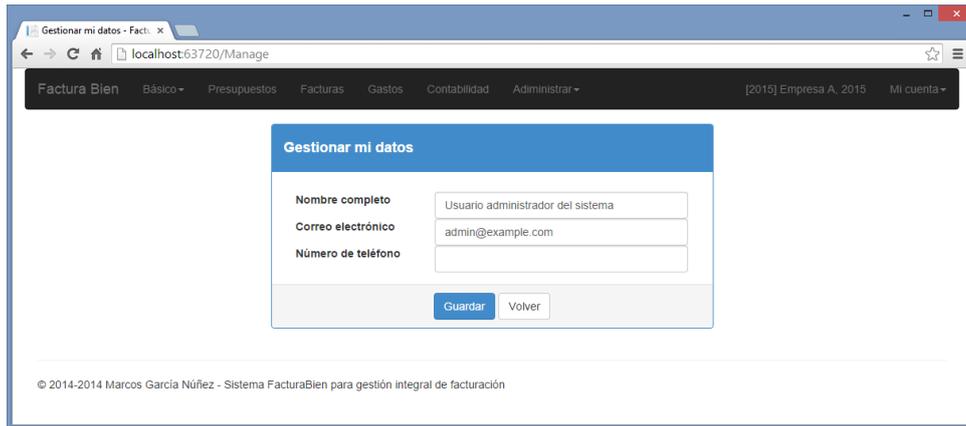


Para acceder al resto de pantallas y funcionalidades de la aplicación, será necesario autenticarse mediante la pantalla de inicio de sesión que se muestra a continuación.



Una vez que se ha iniciado sesión, el sistema mostrará el menú completo de opciones, que será dinámico en función del rol de usuario que se ha utilizado para iniciar sesión.

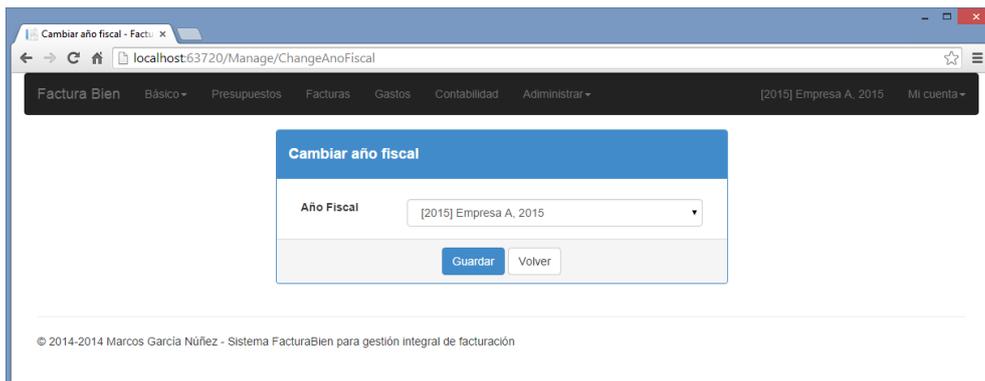
Cada usuario dispondrá de un enlace para editar los datos de su cuenta: nombre completo, dirección de correo electrónico y número de teléfono.



Dentro del submenú de “Mi cuenta” el usuario dispondrá de una opción que le permitirá cambiar su contraseña de acceso al sistema.



Cada usuario también dispondrá de una pantalla que le permitirá cambiar el año fiscal con el que desea trabajar. En todo momento el año fiscal seleccionado por el usuario será visible en el menú principal de la aplicación.

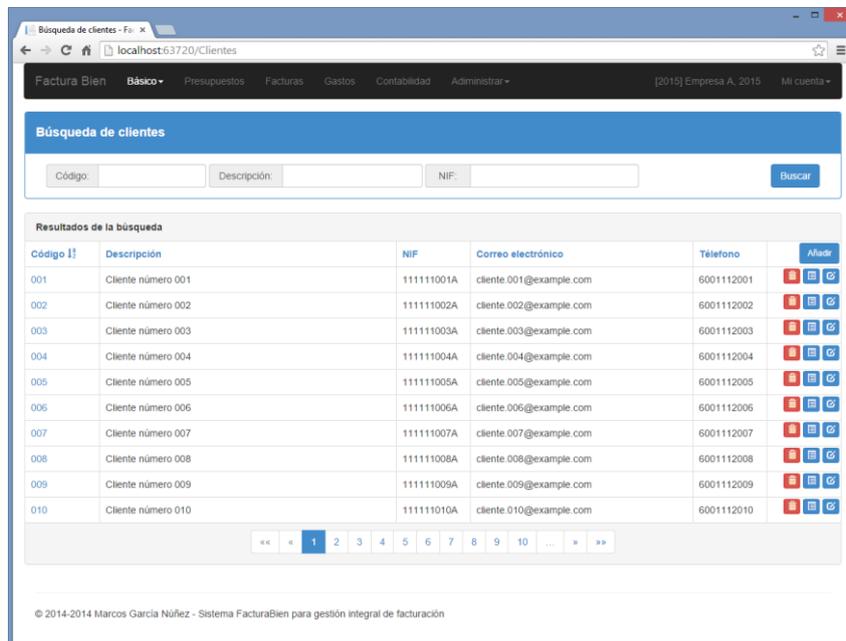


El sistema también contará con una opción de menú, denominada “Acerca de...” que permitirá consultar información detallada sobre la versión del sistema.

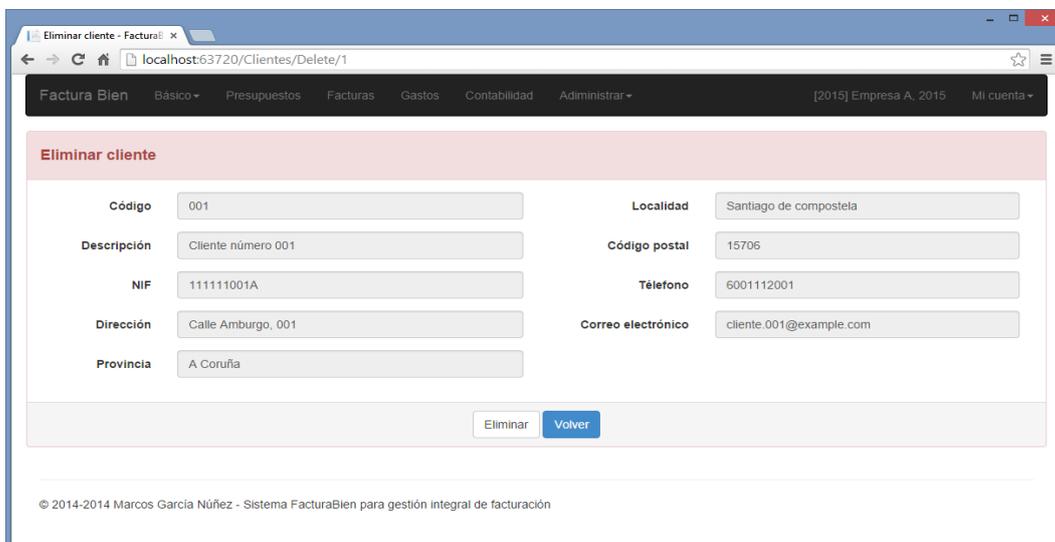


3.10. Clientes

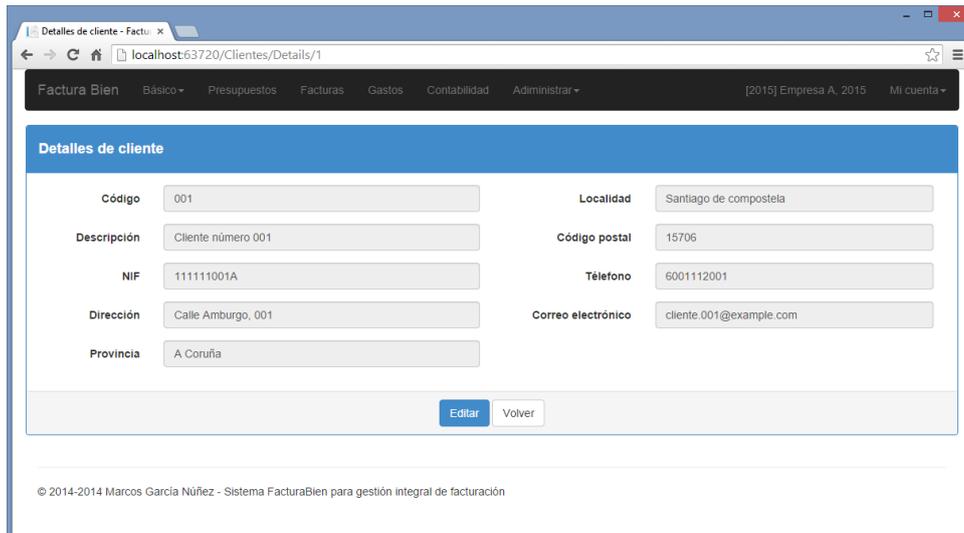
Dentro del menú llamado “Básico” será posible acceder a las pantallas de gestión de clientes. La pantalla principal de búsqueda de clientes proporciona los accesos necesarios para buscar, añadir, consultar, editar y eliminar clientes.



La pantalla de eliminación de un cliente sirve de confirmación previa para la eliminación definitiva de un cliente.

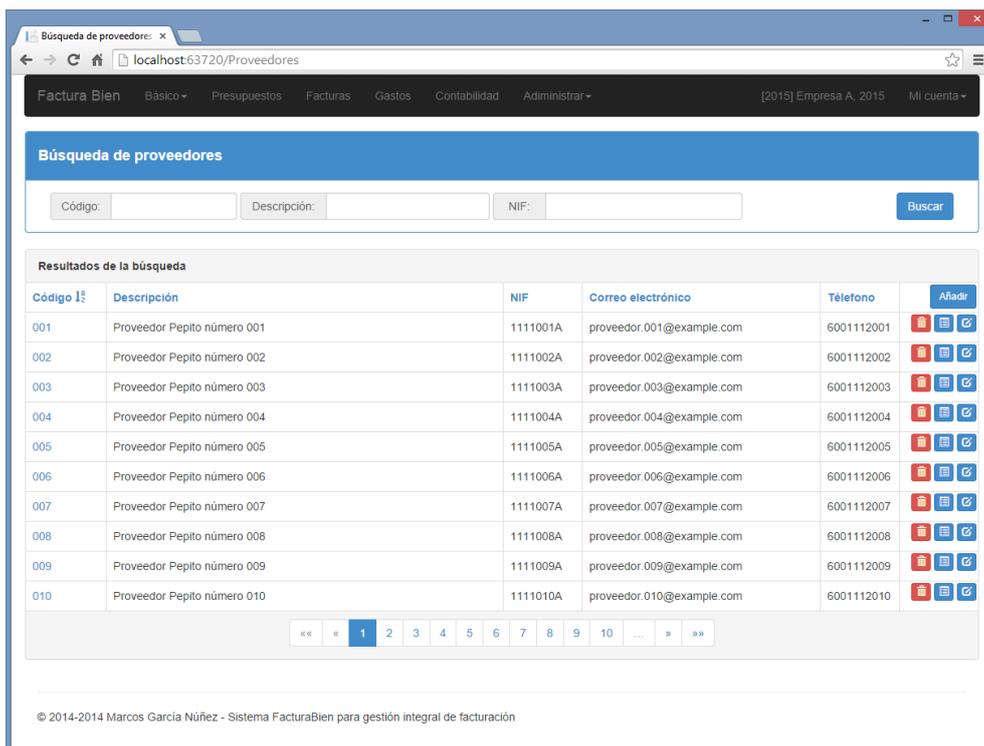


El sistema también proporcionará una pantalla específica que solo permite la consulta de datos y donde no es posible realizar modificaciones.



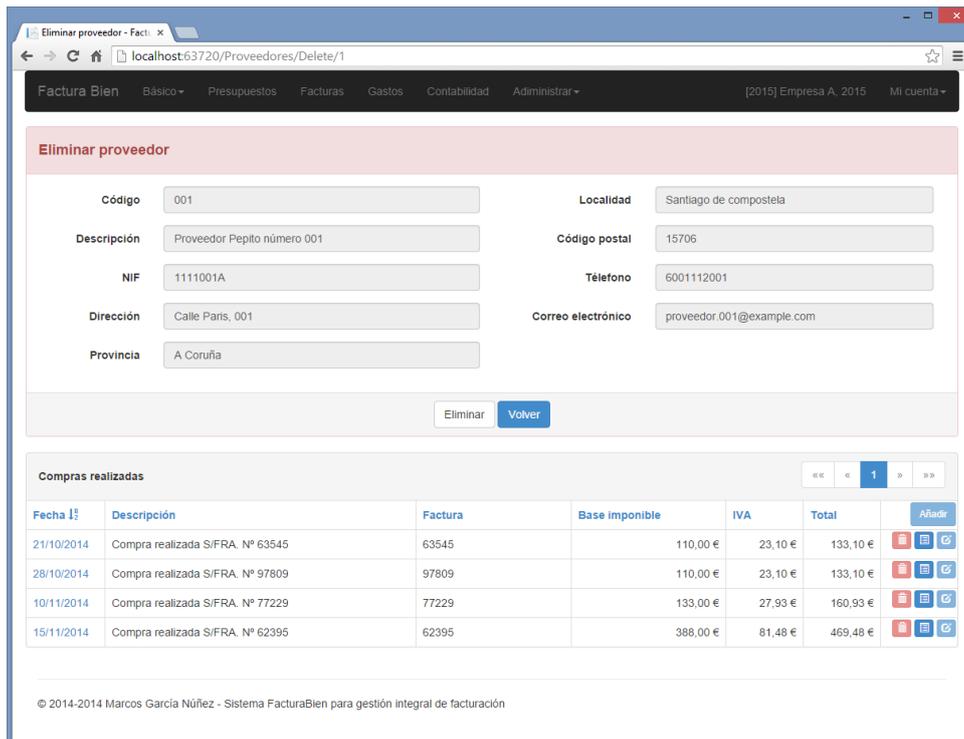
3.11. Proveedores

Dentro del menú básico también está ubicado el acceso a las pantallas de gestión de proveedores.

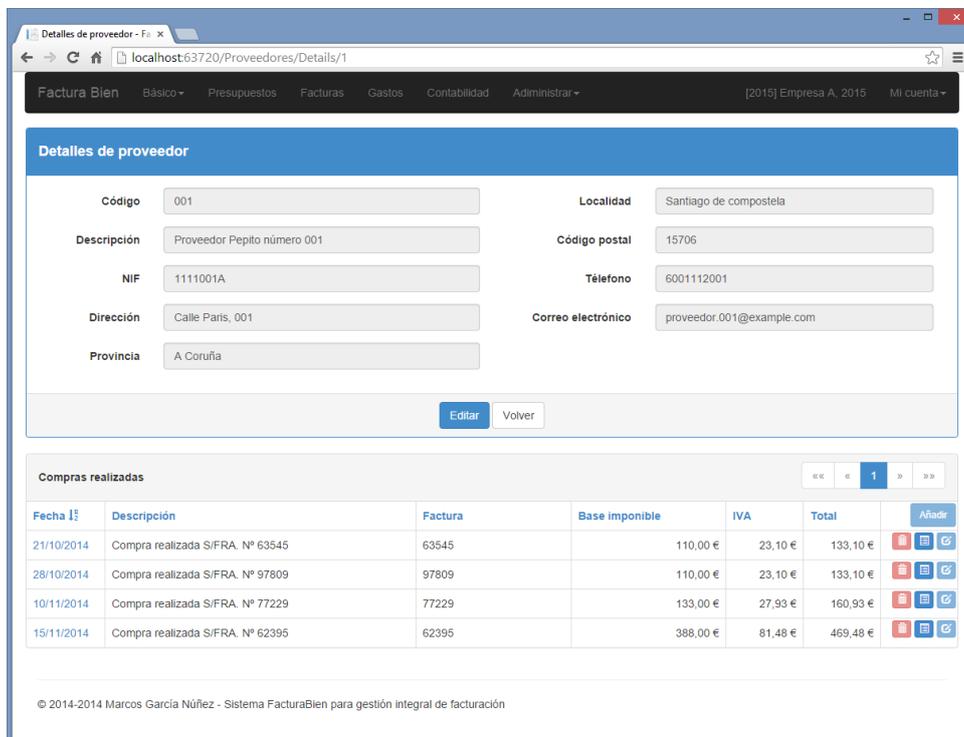


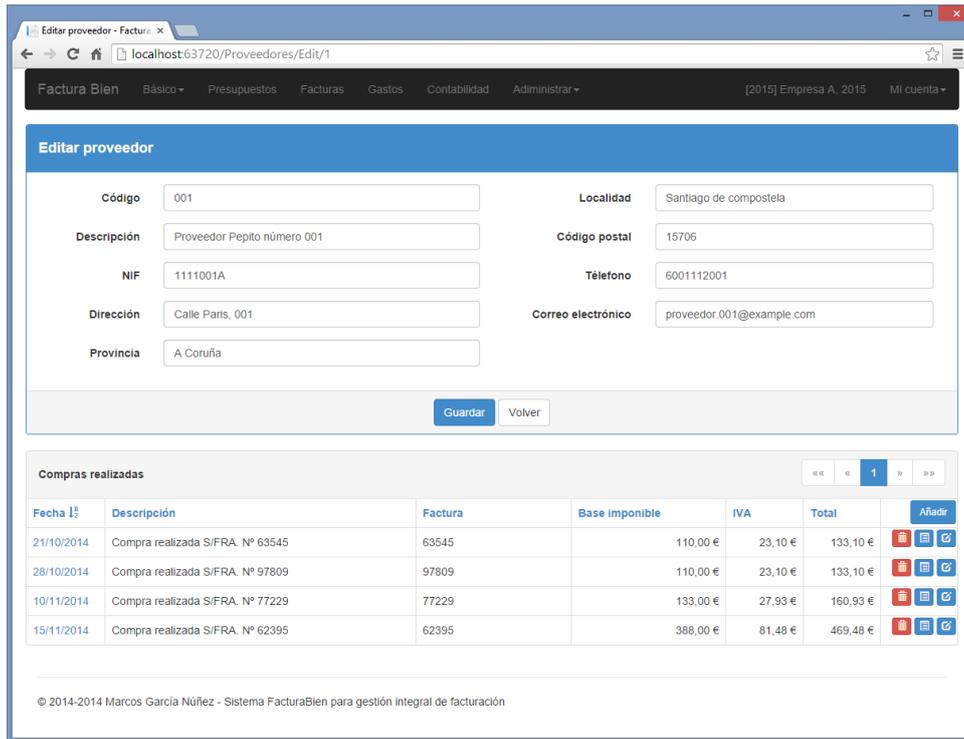
El sistema solo permite añadir compras realizadas a un proveedor una vez que éste está guardado en el sistema, por lo tanto una vez que hemos creado un nuevo proveedor, la aplicación mostrará la pantalla de edición del proveedor recién creado, para así, permitir la introducción inmediata de las compras relacionadas con dicho proveedor.

La pantalla de eliminación de un proveedor, también mostrará las compras relacionadas con dicho proveedor, de esta manera, se pretende que los usuarios sean conscientes que dicha información también será eliminada del sistema si finalmente se confirma la eliminación del proveedor.

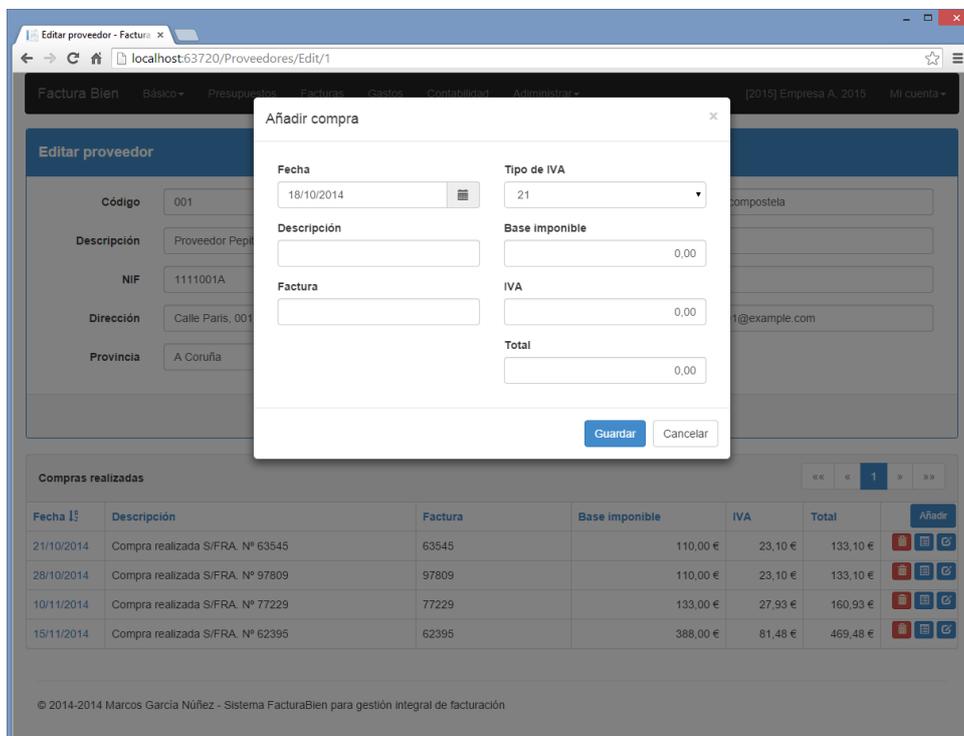


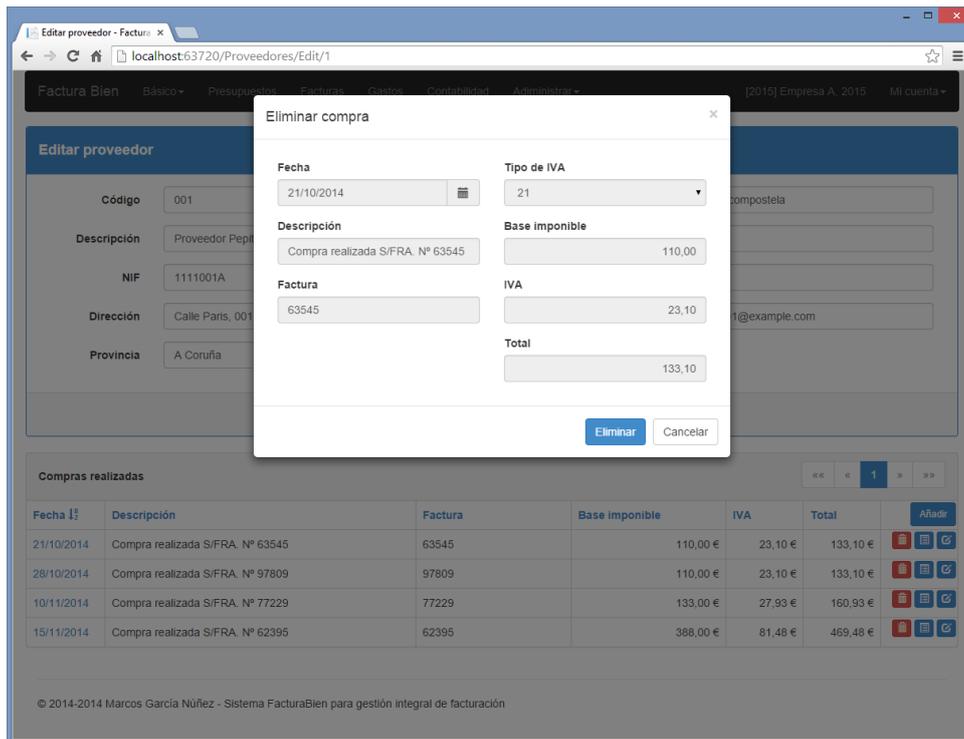
Tanto en la pantalla de eliminación como en la de consulta de los detalles de un proveedor, también se muestra una tabla con la información relativa a todas las compras asociadas al proveedor que se está visualizando. Esta tabla contará con un sistema de paginación que mostrará las compras más recientes y permitirá consultar también los registros más antiguos.





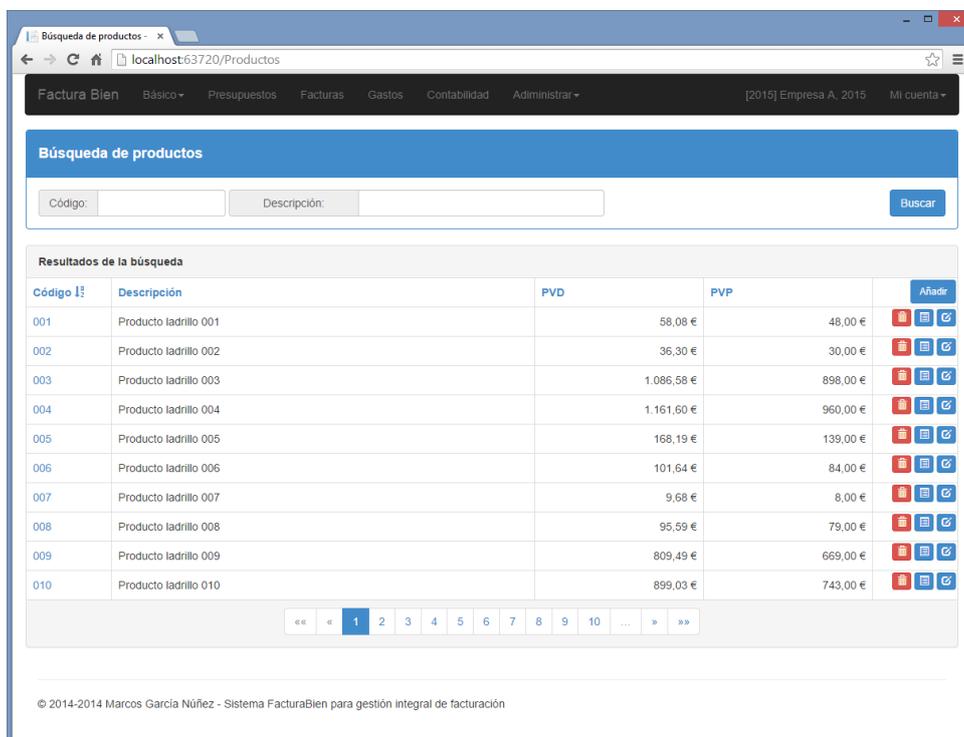
Desde la pantalla de edición de un proveedor se podrán gestionar los registros de compras relacionadas con dicho proveedor. Las acciones relativas a estas compras se realizarán a través de ventanas emergentes y peticiones AJAX que permitirán realizar las operaciones de una forma más ágil y cómoda. Por ejemplo, las acciones para añadir, consultar, editar o eliminar una compra, se realizarán a través de ventanas emergentes dentro del contexto de la pantalla de edición de un proveedor.



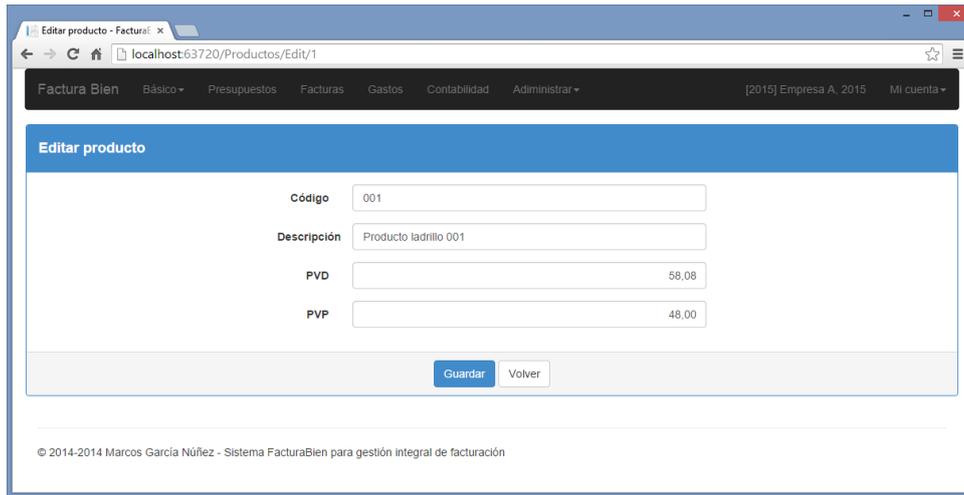


3.12. Productos

La última opción de menú que se puede encontrar dentro del menú básico permite el acceso a la pantalla de gestión de productos.

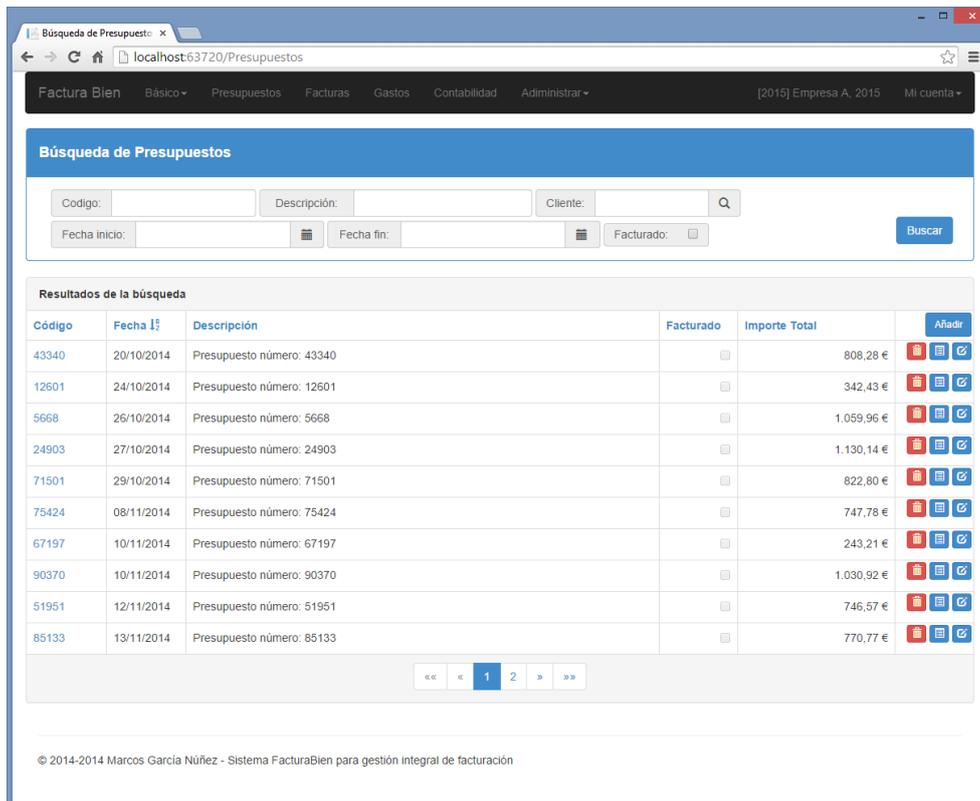


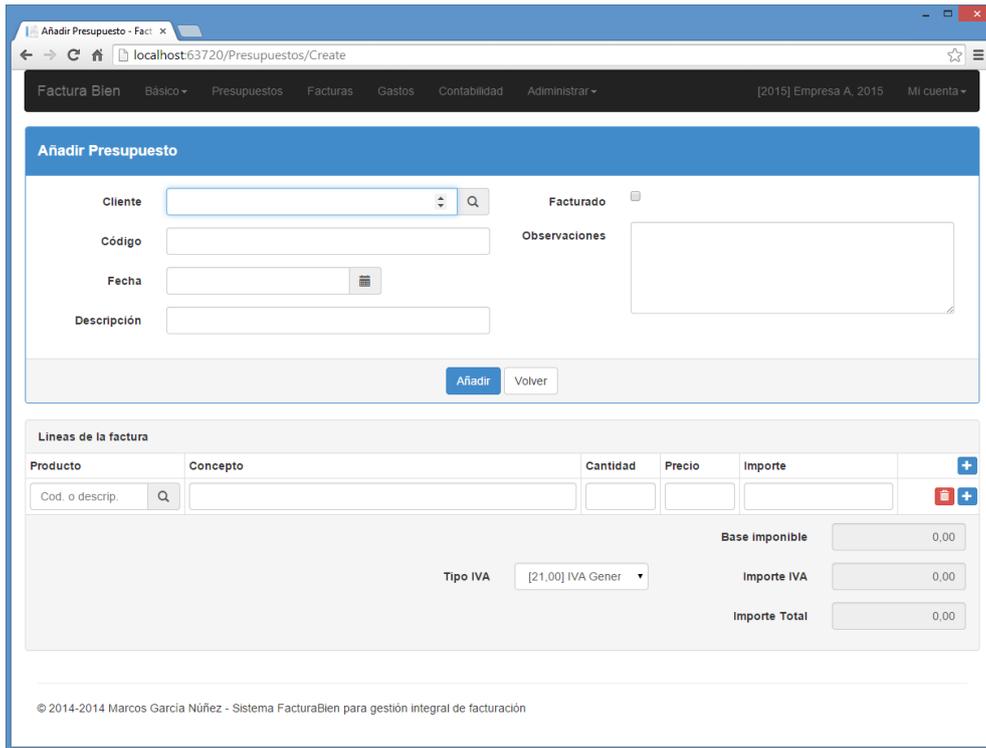
A partir de la pantalla de búsqueda de productos se obtiene acceso al resto de pantallas que permiten añadir, eliminar, consultar y editar un producto.



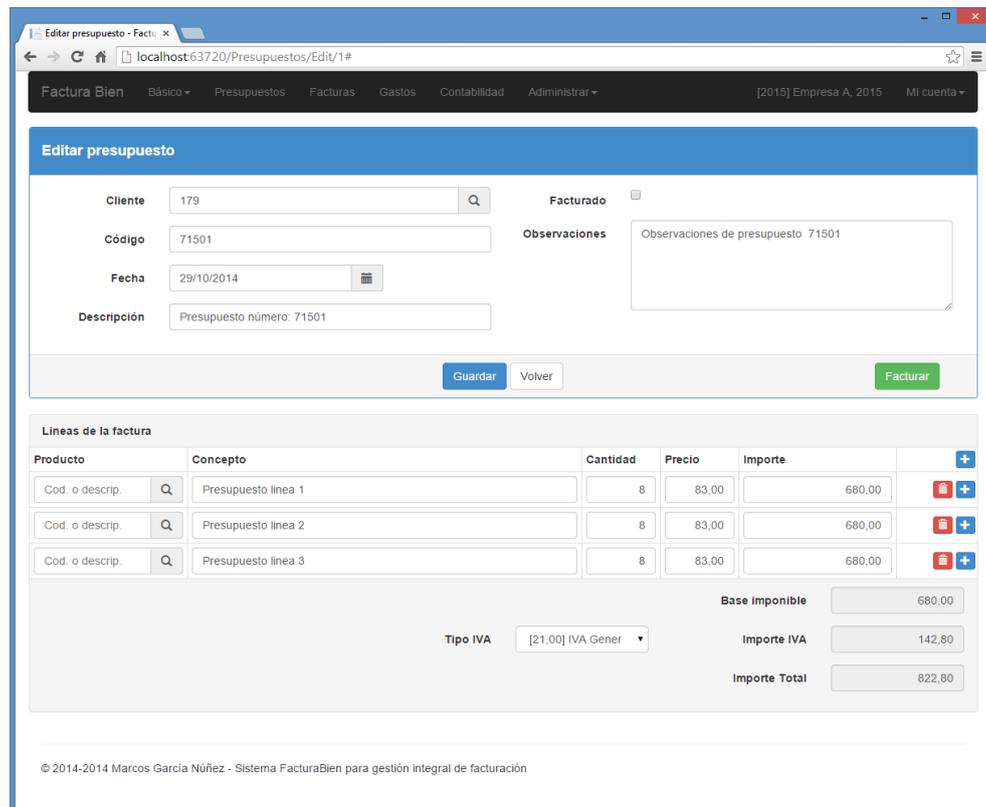
3.13. Presupuestos

Desde el menú principal de la aplicación se podrá acceder a la pantalla de búsqueda de presupuestos, la cual además de permitir realizar búsquedas sobre los presupuestos registrados, dará acceso al resto de opciones relacionadas con los presupuestos.



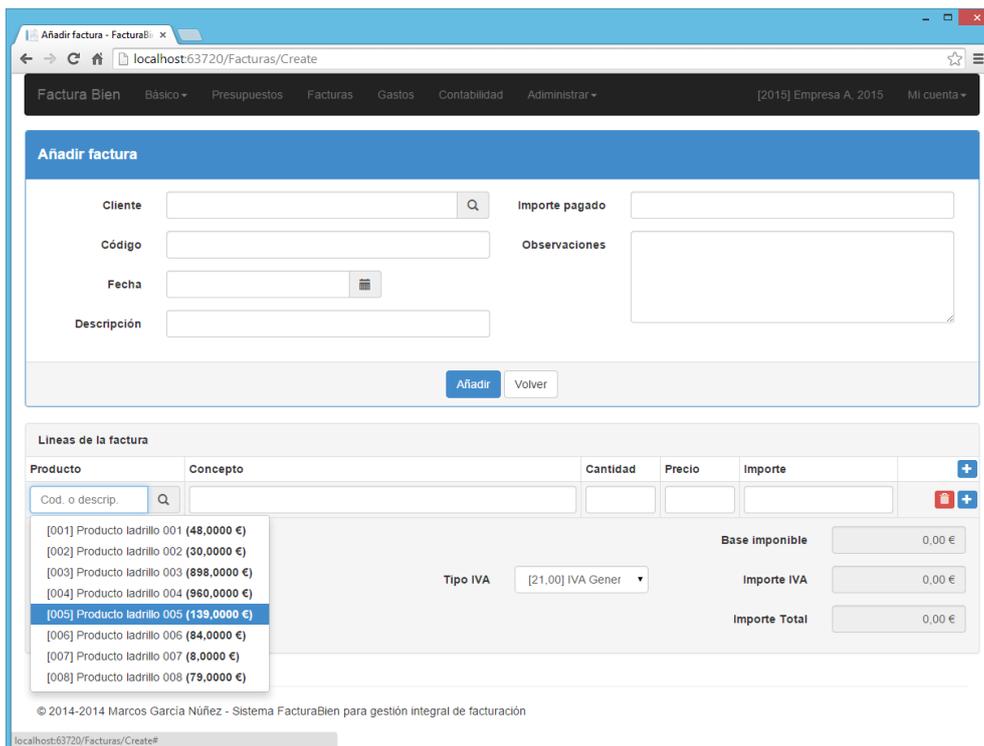
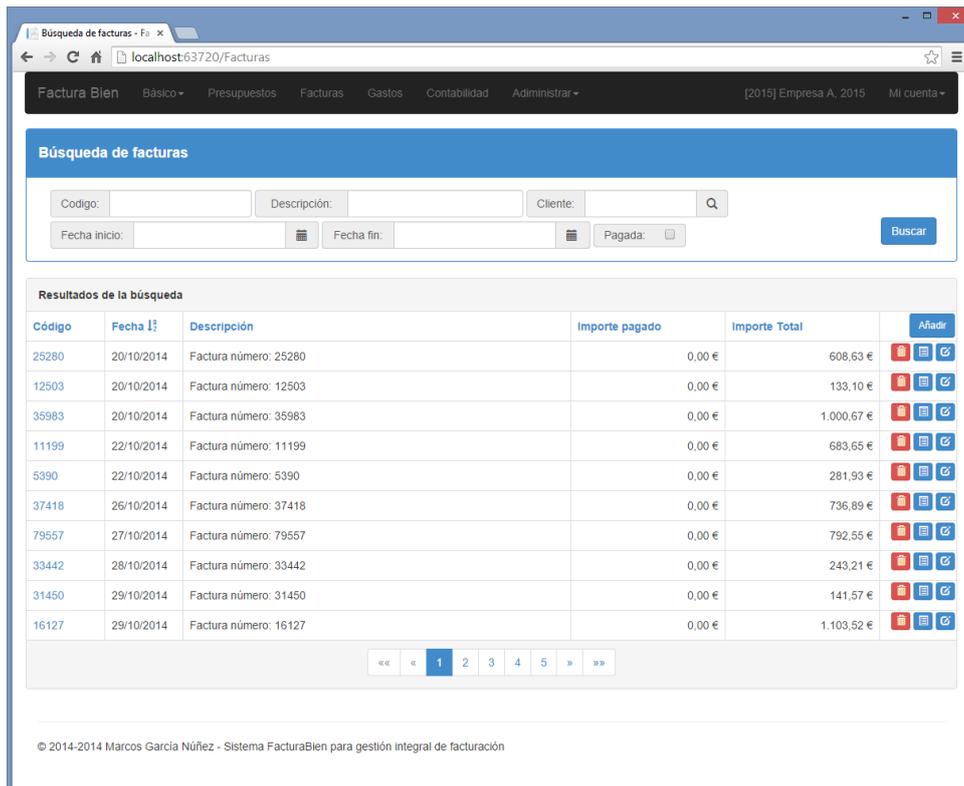


Desde la pantalla de edición de un presupuesto, existirá una opción adicional, llamada “Facturar” que permitirá generar una nueva factura a partir del presupuesto seleccionado en ese momento.

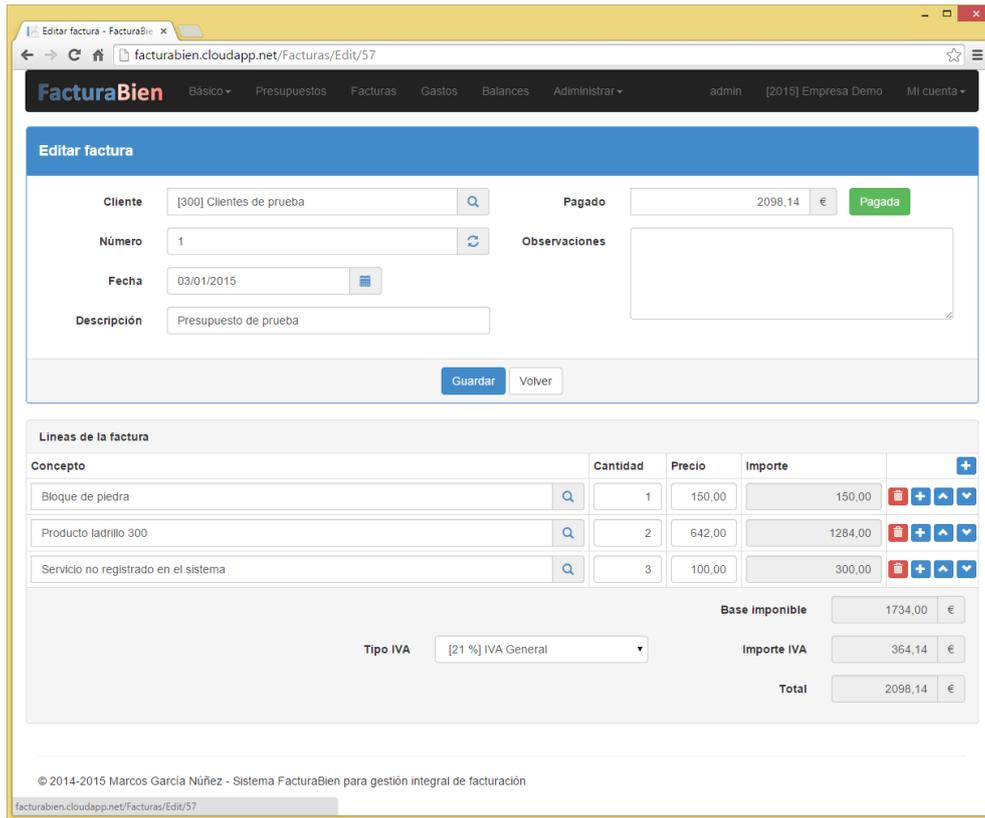


3.14. Facturas

Las pantallas relacionadas con la gestión de facturas son accesibles a través de la opción de menú con ese mismo nombre, y que nos dan acceso en primer lugar a la pantalla de búsqueda.

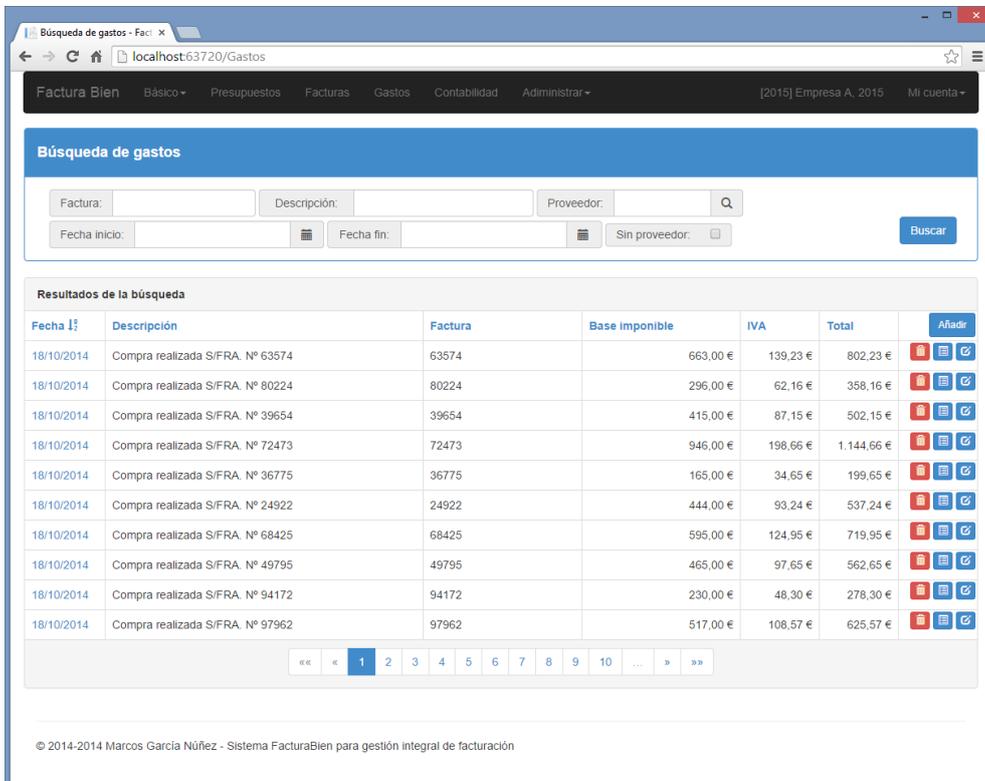


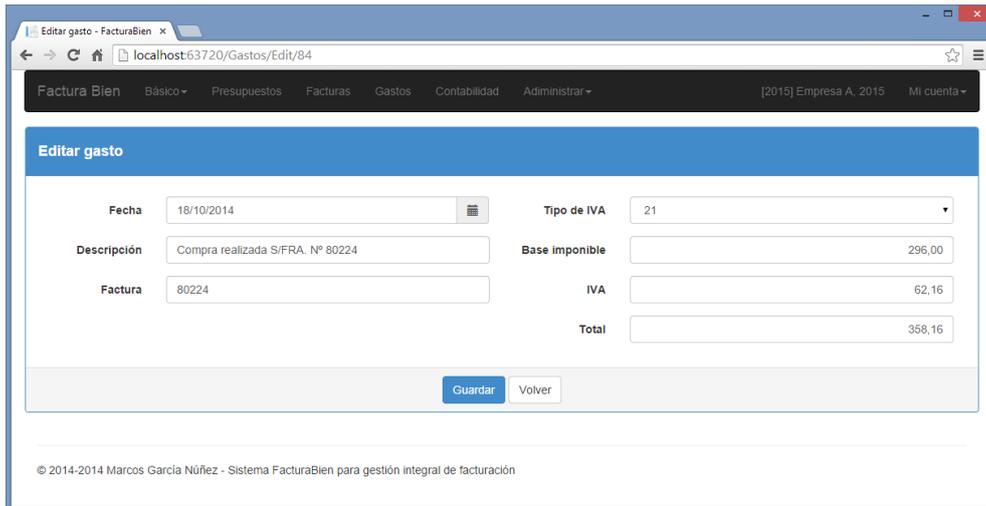
La pantalla de edición de facturas, contará con un botón adicional que permitirá dar por pagada una factura. También será posible registrar el pago parcial de una factura consignando en el campo “Importe pagado” el importe parcial pagado.



3.15. Gastos

Otra de las opciones principales es la de gestión de gastos, cuyas pantallas se muestran a continuación.





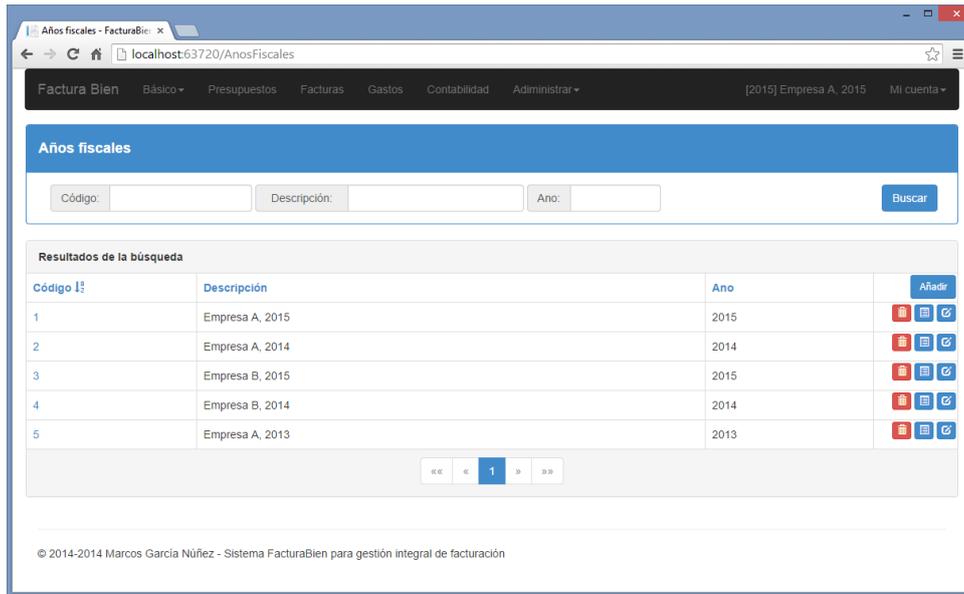
3.16. Contabilidad

Desde la opción del menú llamada “Contabilidad” el sistema permitirá consultar el estado de ingresos y gastos de la empresa mediante la utilización de gráficos de barras que serán configurables dinámicamente, permitiendo seleccionar la información que se desea consultar o comparar.



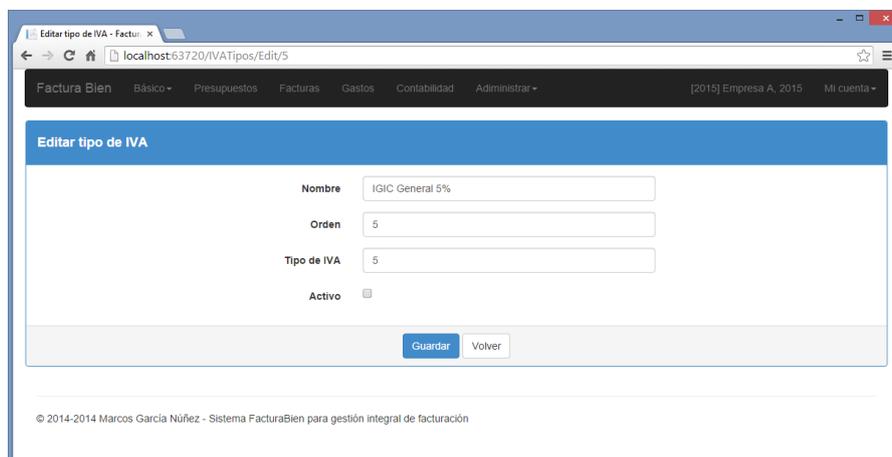
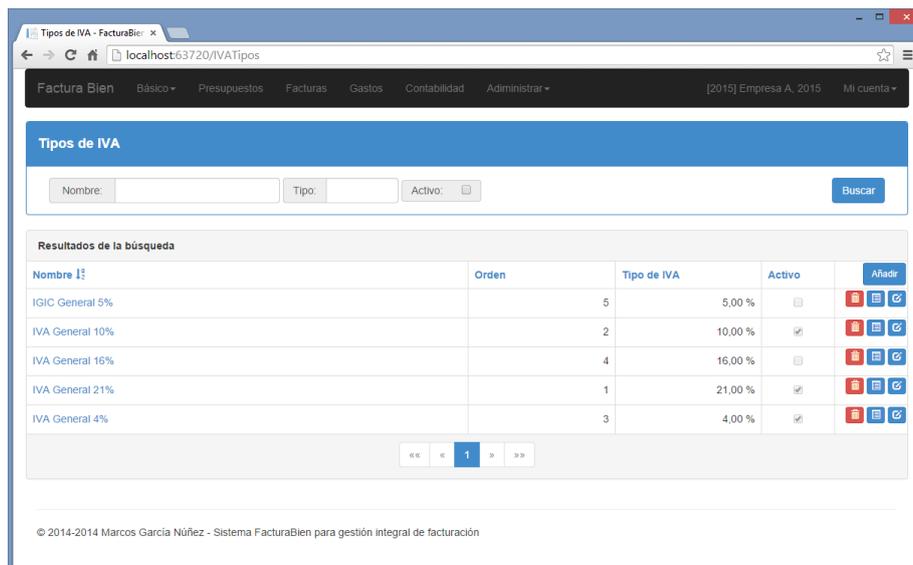
3.17. Años fiscales

Las pantallas de gestión de “Años Fiscales” solamente estarán disponibles para usuarios con rol “Administrador”. Esto impide que un usuario normal pueda añadir, editar o eliminar información relativa a los años fiscales que están registrados en el sistema.



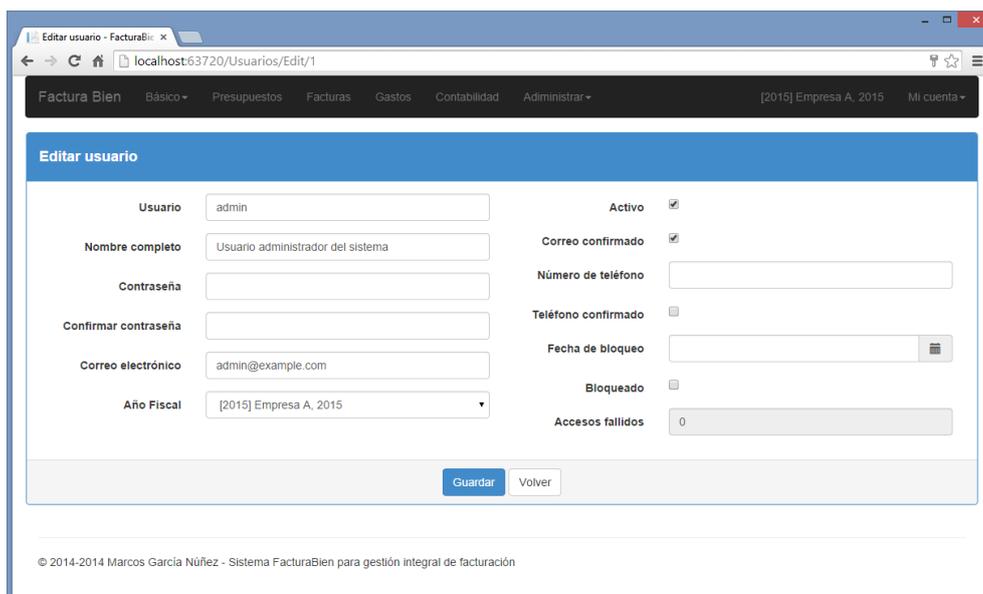
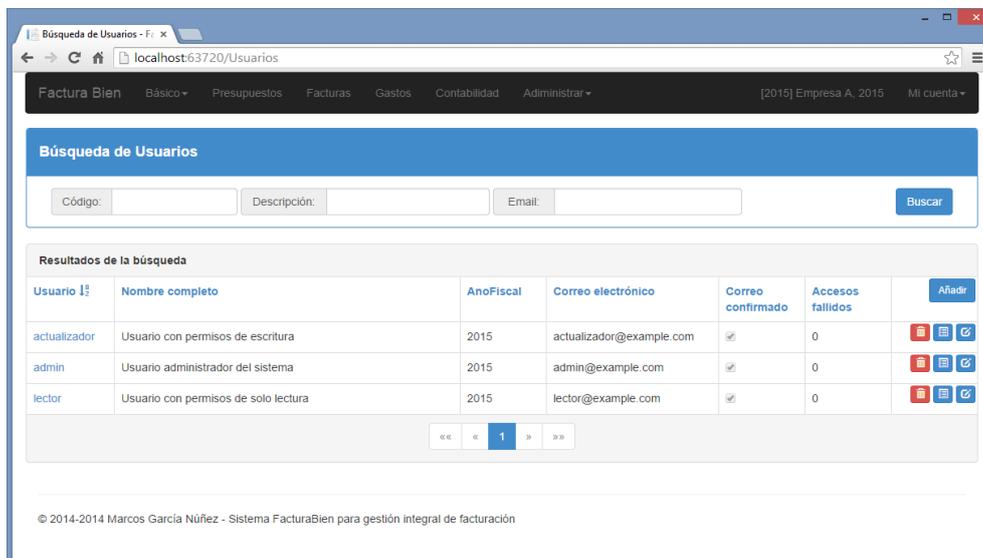
3.18. Tipos de IVA

Las pantallas que permiten gestionar y configurar los tipos de IVA registrados solo serán accesibles para usuarios con rol “Administrador”. Estas opciones especiales estarán incluidas dentro del menú “Administrar” de la aplicación.



3.19. Usuarios

La última opción disponible para los administradores permite el acceso a las pantallas para la gestión de los usuarios registrados en el sistema.



4. Implementación

En este epígrafe se detallan algunos de los aspectos más relevantes o complejos que han sido abordados durante la fase de implementación del proyecto. En los siguientes apartados se comentan algunos de ellos, como por ejemplo la generación de código dinámica desde base de datos, la implementación de la interfaz de líneas de detalle en las pantallas de edición facturas y presupuestos, o controles avanzados para realizar búsquedas de información de manera interactiva.

4.1. Utilización de “Code First” y “Scaffolding”

Para la implementación de los modelos de datos se ha partido de la creación de las tablas y relaciones en la base de datos de SQL Server. En un segundo paso, se ha utilizado el asistente de Visual Studio para “Entity Data Model”, seleccionando la opción de generación de los modelos de “Code First” desde base de datos. Esto ha supuesto un considerable ahorro de tiempo en la implementación inicial de los modelos.

Una vez que se ha ejecutado esta generación inicial, se han completado el código de los modelos de manera manual añadiendo los metadatos y las reglas de validación de datos que con posterioridad serán aplicadas en la interfaz de usuario. En concreto, para cada propiedad de los modelos se ha tratado de añadir información sobre las restricciones de longitud, especificaciones de formato y reglas de validación. Además, se han añadido las etiquetas que se mostrarán posteriormente en la interfaz mediante la utilización de las vistas del patrón MVC.

Todo este trabajo previo, de generación de las clases de los modelos, ha permitido ejecutar la opción de Scaffolding, que permite generar las vistas y operaciones del controlador de manera automática, ahorrando así una considerable cantidad de tiempo. Al utilizar esta opción para un modelo, se generan automáticamente las vistas y las operaciones CRUD (siglas de Create Read Update y Delete) en el controlador. Esta segunda generación automática de código ha permitido a su vez ahorrar aún más tiempo en la implementación de la aplicación.

Para completar la generación inicial de las Vistas, se ha añadido una vista parcial para cada modelo, llamada “_FormData.cshtml”. En esta vista se han incluido todas las propiedades y controles editables del modelo, junto con la lógica de validación necesaria para cada propiedad. Esta vista parcial se ha utilizado en las otras cuatro vistas principales de las operaciones CRUD, unificando de esta manera toda la lógica de visualización y edición de datos en un único punto, permitiendo ahorrar una considerable cantidad de tiempo. Además, esta solución agiliza y simplifica enormemente cualquier modificación o corrección, ya que para las cuatro pantallas implicadas solo ha de realizarse en un único punto.

4.2. ASP.NET Identity 2.0

Para la gestión de usuarios y permisos se ha optado por la utilización de “ASP .NET Identity 2.0”, lo que ha permitido partir de una base sólida, configurable y extensible. Esta librería aporta varias clases al modelo para la gestión de usuarios y roles. Se han modificado las opciones por defecto de las clases del modelo de “Identity”, para utilizar identificadores auto numéricos enteros en lugar de GUIDs. Además, se ha extendido la clase “IdentityUserLogin”, que representa el modelo para la entidad usuario, para añadir algunas propiedades necesarias, como por ejemplo la relación con los años fiscales, a través de la propiedad “AnoFiscalId” que relaciona cada usuario con el año fiscal que tiene seleccionado por defecto dentro del sistema.

La utilización de identificadores enteros auto numéricos ha permitido mantener la coherencia con el resto de entidades del modelo de datos, además de facilitar la gestión de las relaciones entre las entidades. A pesar de que la utilización de claves “GUID” hubiera sido viable, sin duda hubiese supuesto una opción mucho más compleja de implementar y mantener.

Una vez más la utilización de esta librería ha constituido un considerable ahorro de tiempo al aportar varias clases y procesos para la gestión de usuarios, roles y permisos, permitiendo acelerar el proceso de implementación.

4.3. Utilización de Twitter Bootstrap y Typeahead

Para la implementación de la interfaz de usuario se ha optado por la utilización del Framework de Twitter Bootstrap en su versión 3, aprovechando que ASP. NET MVC 5 ya incorpora esta librería para la gestión de estilos y controles HTML por defecto. Este Framework aporta unos controles y estilos claros, sencillos y ágiles. Además, al ser ampliamente utilizado en distintas páginas web, incluida Twitter, los usuarios ya están familiarizados con esta interfaz.

También se han utilizado otras librerías de terceros construidas sobre la base de Bootstrap. Por ejemplo, se ha utilizado un control de calendario específico para la selección de fechas (<https://eonasdan.github.io/bootstrap-datetimepicker/>). Este control permite la selección de fechas

y horas a través de un calendario desplegable que facilita la selección de fechas además de realizar funciones de validación.

En cuanto a la parte de validación de los datos introducidos, ha sido necesaria la adaptación de las validaciones a la cultura española, para ello se ha utilizado la librería “Globalize” que ha permitido la validación tanto de fechas como de valores numéricos, sin tener que realizar validaciones en la parte de servidor, de una forma fácil y ágil.

Por otro lado, también se ha utilizado Twitter Typeahead (<https://twitter.github.io/typeahead.js/>), que es una librería JavaScript, que permite crear controles que incorporan funcionalidades de autocompletar. Esta librería se ha utilizado en controles para la selección rápida de clientes, proveedores y productos. Los datos se obtienen del servidor a través de peticiones AJAX, y son mostrados en la interfaz de usuario, utilizando Typeahead, en forma de sugerencias, para que el usuario pueda realizar una selección rápida. Todo este proceso se realiza a medida que el usuario va escribiendo en el control parte de lo que desea buscar y el sistema va ofreciendo las coincidencias y sugerencias a medida que se escribe.

4.4. Interfaz de usuario de Facturas y presupuestos

Quizá, uno de los aspectos más complejos ha sido la programación de toda la lógica que se debe aplicar en la interfaz de usuario, debido a que ha sido necesario utilizar código JavaScript y Frameworks como jQuery, Bootstrap, además de ejecutar peticiones AJAX y manejar objetos JSON. La programación de las interfaces de usuario en HTML es una de las partes donde el autor tenía menos experiencia, debido a que, normalmente su trabajo está enfocado a la programación de procesos de Backend, servicios web, o aplicaciones de escritorio, que poco tienen que ver con las tecnologías aplicadas en este proyecto.

En concreto, las pantallas de edición facturas y presupuestos son las que más complejidad poseen, en lo que a la interfaz de usuario se refiere. En ambas pantallas e permite realizar multitud de operaciones directamente en la interfaz de usuario, sin que sea necesario recargar la página web desde el servidor, para lo cual, ha sido necesario implementar varias operaciones utilizando jQuery, AJAX y otras librerías JavaScript. A continuación se detallan algunos procesos de estas dos pantallas:

- Insertar y eliminar líneas de detalle de facturas o de los presupuestos sin recargar la página, manteniendo la coherencia entre los nombres e identificadores de los controles, con el fin de permitir que el envío del formulario, a la hora de guardar los datos, y el correspondiente Binding contra el objeto ModelAndView, se realice de una manera totalmente transparente.
- Reordenar las líneas de detalle creadas, para permitir que se puedan mover arriba y abajo, reorganizando los índices de los nombres de los controles.
- Métodos para el cálculo en tiempo real del importe total de la factura o presupuesto, recorriendo todos los controles de la interfaz y realizando los cálculos necesarios.
- Operaciones de autocompletar, mediante consultas AJAX para obtener datos de productos o clientes mediante la utilización de la librería Twitter Typeahead.
- Utilización de ventanas emergentes para mostrar formularios de búsqueda y selección de información sobre clientes o productos para incorporar a la factura o el presupuesto.

Lineas de la factura			
Concepto	Cantidad	Precio	Importe
Producto ladrillo 818	3	729,00	2.187,00
Producto ladrillo 154	1	551,00	551,00
Producto ladrillo 658	1	501,00	501,00
Producto ladrillo 209	6	347,00	2.082,00

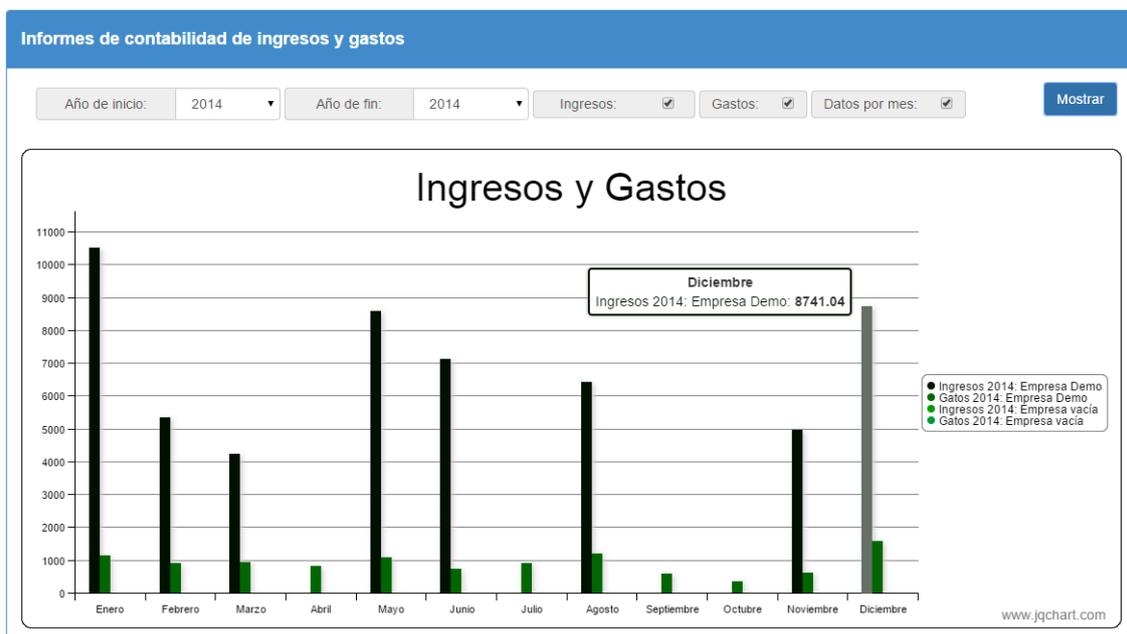
Tipo IVA	[21 %] IVA General	Base imponible	5.321,00 €
		Importe IVA	1.117,41 €
		Total	6.438,41 €

4.5. Gráficos de barras con jqChart

Para la implementación del apartado de balances contables se ha utilizado la librería jqChart. Esta librería JavaScript dispone de una versión de prueba gratuita y está construida sobre jQuery. Además, ofrece infinidad de opciones y funcionalidades para la creación dinámica de gráficos.

La pantalla de balances hace uso de esta librería para mostrar los gráficos de barras, cargando los datos, que se van a utilizar para generar los gráficos de barras, mediante peticiones AJAX. Estos datos están en formato JSON y se utilizan junto con la librería jqChart para generar gráficos de barras dinámicos.

Gracias a la utilización de las librerías anteriores se ha conseguido una interfaz muy dinámica y que además permite interactuar en tiempo real con el gráfico generado.



4.6. HtmlExtensions

Ha sido necesario codificar varias extensiones HTML para permitir la generación de código HTML personalizado para ciertos controles de la interfaz. Por ejemplo, la lista desplegable de tipos de IVA, es generada mediante una extensión HTML personalizada. Esto es necesario porque cuando se selecciona un valor de la lista desplegable, no basta con tener acceso al atributo “value” de la opción seleccionada, que en este caso es el identificador del tipo de IVA seleccionado, sino que además, se necesita conocer el porcentaje de IVA que se debe aplicar. Esto es así, debido a que realizan cálculos en tiempo real en la interfaz de usuario que están basados en esta selección.

Hubiera sido posible realizar una petición al servidor, mediante AJAX, para obtener este valor, pero de cara a agilizar la interfaz de usuario, es mucho más eficiente disponer de este valor en un atributo personalizado del HTML.

A continuación se presenta el HTML generado por esta extensión personalizada para la lista desplegable de tipos de IVA.

```
<select class="form-control" data-val="true" data-val-number="El campo Tipo IVA debe ser un número." data-val-required="El campo Tipo IVA es obligatorio." id="factura_IVATipoId" name="factura.IVATipoId">
  <option value="1" data-bind="21" selected="selected">[21 %] IVA General</option>
  <option value="2" data-bind="10">[10 %] IVA Reducido</option>
  <option value="3" data-bind="4">[4 %] IVA Superreducido</option>
</select>
```

Como se puede observar se ha generado un atributo personalizado, llamado “data-bind” que tiene como valor el porcentaje de IVA asociado a cada opción. Con este valor adicional se puede calcular el importe total de la factura o presupuesto cuando el usuario selecciona un valor en la lista desplegable de tipos de IVA de la interfaz.

Además se han creado otras extensiones para generar HTML personalizado para otras opciones, como por ejemplo, para generar las cabeceras de las columnas de las tablas de los resultados de las búsquedas. Estas cabeceras permiten ordenar los resultados de las búsquedas y además indican esta condición con iconos personalizados.

Todas estas extensiones personalizadas se han implementado en la clase HtmlExtensions.

4.7. Software utilizado

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado la plataforma .NET de Microsoft, además se han utilizado diversas herramientas de software, que se detallan a continuación:

- Microsoft Office: Se ha utilizado Word para la generación de toda la documentación relativa al proyecto, Excel para la creación de tablas, la estimación de costes y para realizar los cálculos del retorno de la inversión. También se ha utilizado PowerPoint para la creación de la presentación final del proyecto.
- Microsoft Project: Para plantear las tareas del proyecto, ubicar hitos y definir la planificación del proyecto.
- Microsoft Visio: Para crear todos los diagramas necesarios (Entidad relación, diagramas de clases, diagramas de casos de uso, diagramas de arquitectura, etc.).
- Microsoft Visual Studio 2013: Se ha empleado en la fase de implementación para la creación de los proyectos de software, incluyendo la construcción de las clases, vistas, modelos, controladores y ficheros auxiliares. Además se ha utilizado para depuración del software durante las pruebas integradas.
- Microsoft SQL Server 2012 Express: Se ha empleado como base de datos la versión 2012 de SQL Server, en su edición Express, ya que es gratuita. Además se ha utilizado la herramienta “Management Studio” para la creación de las tablas, vistas y funciones de la base de datos y para la ejecución de las consultas e inserción de conjuntos de datos de prueba.
- Microsoft IIS (Internet Information Server): Para el despliegue de la aplicación se ha utilizado Microsoft IIS en su versión 8 y 8.5. En ocasiones se ha utilizado la versión IIS Express por motivos de comodidad a la hora de depurar errores en la aplicación
- Microsoft Windows 8.1 y Windows Server 2012 R2: Se ha utilizado ambos sistemas operativos, en primero durante la fase de desarrollo y el segundo como base para ejecución de las pruebas de despliegue y pruebas de ejecución sobre Windows Azure.
- Windows Azure: A pesar de no ser un software propiamente dicho se ha utilizado como plataforma de despliegue de la aplicación, utilizando máquinas virtuales con distintos sistemas operativos para realizar pruebas de ejecución de la aplicación.

- Team Foundation Server y Visual Studio Online: Se ha utilizado una cuenta de Visual Studio Online, para disponer de los servicios de TFS (Team Foundation Server) con el objetivo de disponer de un servidor de control de código fuente que pudiese ser utilizado desde cualquier ubicación, además de proporcionar seguridad y alta disponibilidad, al ubicarse en una plataforma online disponible 24x7 y con sistemas de redundancia que permitiesen mitigar una posible pérdida de datos.

Además de las herramientas anteriores, se ha utilizado diversos componentes de software para implementar la solución, entre ellos se pueden destacar los siguientes:

- Microsoft ASP.NET MVC 5.2: Contiene todos los ensamblados necesarios para implementar el patrón MVC en las aplicaciones ASP .NET.
- Microsoft ASP.NET Razor 3.2.2: Proporciona soporte para la utilización de la nueva sintaxis Razor en la construcción de las vistas de la aplicación.
- Entity Framework 6.1: Proporciona un Framework de acceso a datos que se basa en ADO .NET y proporciona una capa de abstracción sobre la base de datos, permitiendo al utilización de los modelos a nivel de aplicación permitiendo su persistencia en base de datos de forma transparente.
- Microsoft ASP.NET Identity 2.1: Proporciona un Framework para la gestión de usuarios, roles y permisos.
- PagedList: Proporciona clases para implementar la paginación de resultados en las tablas de los resultados de las búsquedas.
- jQuery 2.1: Es un potente Framework JavaScript para facilitar el manejo del DOM en los diferentes navegadores de manera unificada. Además permite la gestión de eventos, animaciones y de peticiones AJAX, mediante una capa de abstracción.
- Json.NET 6.0.5: Proporciona una librería, de alto rendimiento, para la gestión de objetos JSON en .NET.
- Twitter Bootstrap 3.0: Proporciona controles de usuario y un Framework, que permite la creación de interfaces de usuario intuitivas, ligeras y con soporte para dispositivos móviles.
- Bootstrap 3 Datetimepicker: Proporciona soporte para la introducción de fechas mediante controles de usuario de tipo calendario.
- Twitter Typeahead 0.10.5: Proporciona un Framework con funcionalidades de búsqueda y autocompletado.
- Globalize: Proporciona soporte para internacionalización y formatos en la capa de la interfaz de usuario, para permitir el manejo de cadenas, números y fechas en diferentes culturas.
- Respond JS: Proporciona scripts para un diseño web ágil y res
- WebGrease 1.6: Proporciona utilidades para optimizar los archivos JavaScript, CSS y los archivos de imágenes.

4.8. Capas de la aplicación

La estructura de la aplicación puede dividirse en las siguientes capas:

Capa de presentación

Esta capa es la que se ejecuta en el navegador del usuario, y consta principalmente componentes relacionados con la interfaz de usuario. En concreto, se utiliza el *Framework jQuery* para los controles de usuario, para las peticiones AJAX que permiten la carga dinámica de contenido desde el servidor, y para todas las operaciones relacionadas con los controles y lógica de presentación a nivel de interfaz. También en esta capa se utiliza el Framework *Bootstrap* encargado de gestionar el aspecto y estilo de los controles de usuario y de las pantallas que se muestran en la aplicación.

También en esta capa podemos encontrar otra subcapa compuesta por las vistas CSHTML encargadas de generar el código HTML adecuado para cada acción y modelo que se ejecuta en el

sistema. Además, existe otra capa a nivel del servidor web, que está formada por los controladores de las acciones. Éstos son los encargados de hacer servir la vista adecuada o de ejecutar la acción pertinente solicitada por el usuario.

Capa de negocio

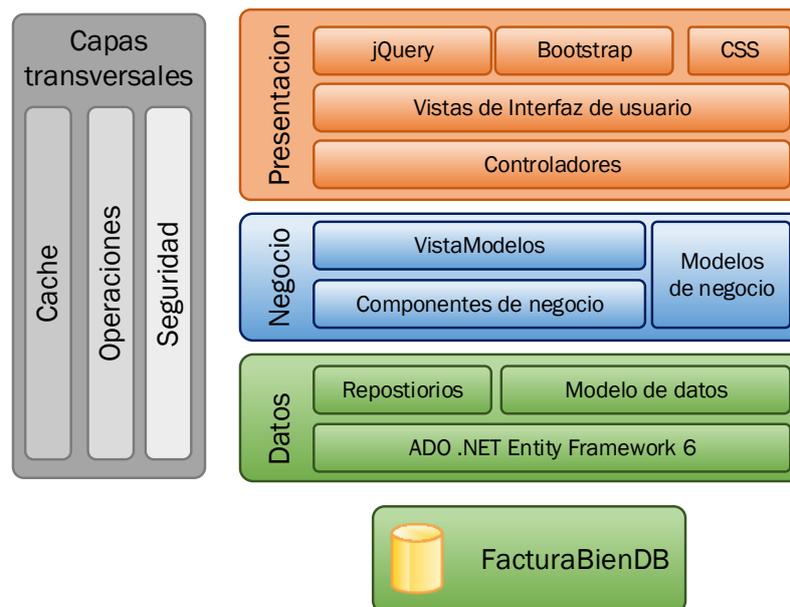
En esta capa podemos encontrar los modelos de negocio, los objetos de tipo “Vista-Modelo” necesarios para implementar el patrón MVVM y los componentes de negocio encargados de implementar la lógica de negocio de la aplicación.

Capa de datos

En esta capa de datos encontramos los modelos de datos, que representan directamente las entidades de base de datos, y los objetos que implementan el patrón “repositorio”, encargados de proveer las operaciones de acceso a datos necesarias. Todas estas operaciones, que se realizan con los objetos del modelo de datos, se transforman en consultas a la base de datos gracias a la utilización del Framework *ADO Entity Framework 6* y del uso del lenguaje de programación *Linq To Entities* como lenguaje de acceso a datos.

Capa de base de datos

Dado que la base de datos es un componente independiente y autónomo puede considerarse como una capa más en la arquitectura de la aplicación. Esta capa es capaz de albergar lógica de negocio en forma de procedimientos almacenados o funciones, pero para este proyecto tratará de evitarse para mantener la aplicación lo más independiente posible de la base de datos utilizada.



5. Evaluación de costes

Obviamente, dado que el proyecto se desarrolla en el ámbito del trabajo de fin carrera, donde se proporcionan multitud de recursos de manera gratuita, como por ejemplo software de Microsoft para estudiantes (Visual Studio, Office, Visio o Project), se podría considerar que los costes totales en el apartado de software podrían prácticamente ser cero. Sin embargo, para que el análisis de costes sea lo más real posible se va a considerar que el proyecto va a ser desarrollado en el ámbito de una empresa de reciente creación.

A pesar de lo anterior, no se van a tener en cuenta los costes derivados de la creación de la empresa, ni del alquiler o compra de una oficina. Se va a suponer que la empresa estará compuesta por un único profesional (el autor del proyecto) y que desarrollará su actividad como un profesional autónomo ubicado en su propio hogar.

Dentro los costes de mano de obra, se asume que van incluidos los costes laborales tanto de seguridad social, como de salario. Además, se considera que es necesaria la adquisición de todas las licencias de software necesarias para realizar el proyecto, así como la compra de un ordenador personal, y de una suscripción a Windows Azure, que proporciona acceso a Máquinas virtuales adicionales y acceso a TFS (Team Foundation Server) online, para el control del código fuente durante el desarrollo del proyecto.

Para el análisis de los costes de mano de obra se tomado como base la estimación de esfuerzo que está incluida en el apartado de 2.8 Planificación inicial vs planificación final.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el desglose de los costes del proyecto podría ser el siguiente:

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe
Alquiler oficina	0	0,00 €	0,00 €
Ordenador personal	1	1.120 €	1.120 €
Licencias de software:			
Microsoft Visual Studio 2013 Express	1	0 €	0 €
Microsoft SQL Server Express	1	0,00 €	0,00 €
Suscripción Windows Azure	4 meses	75 €	300 €
Microsoft Office	1	481,00 €	481,00 €
Microsoft Visio	1	339 €	339 €
Microsoft Project	1	653,00 €	653,00 €
Coste total mano de obra:			
Definición y planificación	70 horas	20,00 €	1.400,00 €
Análisis y diseño	160 horas	20 €	3.200 €
Implementación	280 horas	20,00 €	5.600,00 €
Documentación	160 horas	20 €	3.200 €
Total			16.293,00 €

6. Trabajo futuro

Actualmente estoy trabajando en el sector de las tecnologías de la información y acumulo una experiencia de varios años en el desarrollo de proyectos de software. Es por esto que, este trabajo de fin carrera me ha servido para poner en práctica y validar los conocimientos adquiridos, tanto en la etapa de estudiante, como durante los años de trabajo. Además, la realización del proyecto ha supuesto un una oportunidad para desarrollar un proyecto completo, participando en el desarrollo todas las fases del proyecto, incluidas aquellas en las que normalmente no estoy involucrado.

En el futuro espero obtener una mejora en el ámbito profesional, empezando a participar de manera activa en la gestión de proyectos de software, realizando cada vez más tareas como responsable de proyecto, coordinando y gestionando equipos de desarrollo.

7. Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto, y con la perspectiva de todo el trabajo realizado, se pueden destacar varios aspectos.

La selección inicial del proyecto es demasiado corta, ya que solo se dispone de muy pocos días para elegir una de las propuestas, o para presentar una propia, resultando complicado realizar modificaciones, a las propuestas presentadas, para adaptarse a la longitud o complejidad deseadas.

Esto provoca que sea muy difícil evaluar la viabilidad del proyecto, tanto para el estudiante, como para el consultor, para el caso de las propuestas presentadas por el estudiante. Sería muy conveniente disponer de algunas semanas previas para realizar un estudio de cada propuesta y poder evaluarlas.

Por otro lado, los cuatro hitos planificados para cada una de las fases del proyecto, obligan a utilizar una metodología de desarrollo en cascada, siendo muy complejo poder aplicar algún otro tipo de metodología, como SCRUM, que en algunos casos podría resultar más adecuada para el desarrollo del proyecto.

En cuanto a los aspectos relacionados con la implementación, ha resultado muy positiva y adecuada la utilización de ASP.NET MVC 5, ya que proporciona herramientas que permiten reducir en gran medida el tiempo de desarrollo. Por ejemplo, se han utilizado herramientas como “Code First”, “Scaffolding” o las vistas parciales, que han permitido obtener código generado de forma automática, y que con pocas modificaciones han permitido cumplir el hito de desarrollo sin complicaciones destacables.

Otro aspecto a destacar, es que este desarrollo ha permitido evaluar la plataforma Windows Azure. Para ello se ha desplegado la aplicación en la plataforma, permitiendo constatar la facilidad para realizar un montaje de alta disponibilidad, realizando despliegues en modo clúster de una forma muy sencilla. La plataforma además aporta una gran escalabilidad, tanto horizontal como vertical, permitiendo implementar nuevos nodos, incluso distribuidos geográficamente de una forma muy simple.

Una ventaja importante del proyecto es que tiene una aplicación directa en el mundo real, ya que aporta una solución que todas las PYMES necesitan. Sin embargo, es precisamente este punto el que supone una hándicap, ya que, con el breve estudio de mercado realizado, se ha comprobado que internet está saturado de este tipo de soluciones.

En definitiva, este proyecto de fin de carrera ha sido una experiencia muy positiva, permitiendo adquirir multitud de conocimientos nuevos, y ha supuesto la obtención de un producto que podría tener salida comercial. Además, todos los conocimientos utilizados en el proyecto tienen una aplicación directa en el entorno laboral, permitiendo así su aprovechamiento al máximo.

8. Bibliografía

[SWEBOK] VV.AA. (2004). *Software Engineering Body Of Knowledge Guide*. IEEE Computer Society.

[LARMAN] Larman, C. (2005). *Applying UML and patterns: an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development*. Prentice Hall.

[COCKBURN] Cockburn, A. (2001). *Writing Effective Use Cases*. Addison-Wesley. Cohn, M. (2004). *User Stories Applied*. Addison Wesley.

[EPM5] Wisoeki, R. K. (2009). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme (5.ª ed.)*. Wiley.

C# Referencia del lenguaje: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa287558\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa287558(v=vs.71).aspx)

Referencia del *Framework* .NET 4.5: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/w0x726c2\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/w0x726c2(v=vs.110).aspx)

Referencia de LINQ: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb397926\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb397926(v=vs.110).aspx)

Referencia ASP.NET: <http://www.asp.net/>

Tutoriales de ASP.NET MVC 5: <http://www.asp.net/mvc/tutorials/mvc-5>

Referencia de la API de jQuery: <http://api.jquery.com/>

Referencia de la API de Bootstrap 3: <http://getbootstrap.com/>

Referencia para resolución de dudas puntuales: <http://stackoverflow.com/questions/tagged/.net>