

Memoria TFC .NET

Aplicación para la gestión de gastos personales

PAC 4

Miriam Mesas Expósito

28/10/2013

Índice

| | |
|--|----|
| Índice..... | 1 |
| 1. Introducción..... | 3 |
| 2. Descripción del proyecto..... | 3 |
| 2.1. Justificación del proyecto..... | 3 |
| 2.1.1. ¿Por qué el proyecto?..... | 3 |
| 2.1.2. Estudio de mercado..... | 3 |
| 2.1.3. Descripción del proyecto..... | 4 |
| 2.2. Objetivos del proyecto..... | 4 |
| 2.2.1. Generales..... | 4 |
| 2.2.2. Específicos..... | 4 |
| 2.3. Requerimientos de la solución..... | 4 |
| 2.3.1. Funcionales..... | 4 |
| 2.3.2. No funcionales..... | 5 |
| 2.4. Funcionalidades a implementar..... | 5 |
| 2.5. Resultados esperados..... | 6 |
| 2.6. Productos obtenidos..... | 6 |
| 2.7. Planificación inicial vs planificación final..... | 7 |
| 3. Análisis y diseño..... | 7 |
| 3.1. Requerimientos funcionales / no funcionales..... | 7 |
| 3.2. Diagrama de casos de uso..... | 9 |
| 3.3. Modelo conceptual..... | 10 |
| 3.4. Diagrama de la arquitectura de la aplicación..... | 11 |
| 3.5. Diseño de la BBDD / Diagrama ER..... | 12 |
| 3.6. Diagrama de clases..... | 13 |
| 3.7. Diseño de la interfaz de usuario..... | 14 |
| 4. Desarrollo..... | 21 |
| 4.1. Software utilizado..... | 21 |
| 4.2. Capas de la aplicación..... | 21 |
| 5. Evaluación de costes..... | 21 |
| 6. Trabajo futuro..... | 22 |
| 7. Conclusiones..... | 23 |
| 8. Bibliografía..... | 23 |

- Tutorial rápido de EF 23

1. Introducción

En el presente documento se describe el proceso que se ha llevado a cabo para la realización del trabajo final de carrera.

El proyecto tiene como objetivo crear un sistema de gestión de gastos personales para una empresa.

Las tecnologías que se han aplicado son: WCF, Entity Framework y Windows Forms.

2. Descripción del proyecto

2.1. Justificación del proyecto

2.1.1. ¿Por qué el proyecto?

La empresa quiere mejorar la gestión de gastos de desplazamiento y manutención ya que la situación económica actual y su fuerte impacto sobre la liquidez hacen patente la necesidad de una mejora en la gestión de gastos.

A nivel general, se están produciendo recortes en los gastos de desplazamientos, dietas y gastos de los empleados. Las políticas de empresa se han vuelto más estrictas y se han aumentado los niveles de aprobación para los gastos. Pero la gestión de los mismos sigue siendo poco eficiente e impide optimizar los ahorros.

Con la implantación de este nuevo producto se mejorará la gestión y la empresa podrá optimizar los ahorros.

2.1.2. Estudio de mercado

En el mercado existen productos que se podrían considerar como alternativas a la solución creada en este proyecto.

Por ejemplo:

- Notilus <http://www.amsogroup.com/esp%C3%B1ol/servicios-tecnol%C3%B3gicos/notilus/>
- Gestión de hojas de gastos <http://www.sqswift.com/products/gestionarnotasdegasto/>

Después de estudiar las funcionalidades de ambas, vemos que *Notilus* es la herramienta más potente y que ofrece mucha más funcionalidad de la necesaria, por tanto es más costosa y difícil de implantar. De todas formas ninguna se adapta completamente a los requerimientos de la empresa. Por ejemplo, ninguna permite crear tipologías para los gastos.

La ventaja que ofrece la solución creada en este proyecto, es que al ser un sistema hecho a medida, ofrece las ventajas de los existentes y se adapta completamente a las especificaciones del cliente. Permite el diseño la base de datos personalizada, la gestión de gastos (tipologías), gestión de hojas de gastos, gestión de usuarios y supervisores, todo ello mediante un programa fácilmente usable por los usuarios.

2.1.3. Descripción del proyecto

Para satisfacer los requerimientos planteados, se ha diseñado y desarrollado una aplicación para Microsoft Windows. Como almacén de datos se necesitará una base de datos de un servidor SQL Server.

El proyecto se ha dividido en varios módulos:

- Aplicación de escritorio para la gestión de los gastos, se desarrollará mediante la tecnología Windows Forms.
Este módulo permite a los usuarios imputar gastos en sus hojas, consultar todas sus hojas según el estado, y a los usuarios con permiso aprobar o denegar las hojas pendientes.
- Aplicación de escritorio para la administración del sistema de gestión de gastos, se desarrollará mediante la tecnología Windows Forms.
En este módulo se lleva a cabo la gestión de los usuarios, de los tipos de gastos, de los departamentos, de las categorías profesionales y del calendario laboral.
- Servicio web que encapsulará toda la lógica de negocio de las aplicaciones citadas anteriormente.

2.2. Objetivos del proyecto

La realización de este proyecto como TFC, tiene como objetivo el aprender a desarrollar un programa mediante tecnologías de Microsoft .NET.

2.2.1. Generales

Los objetivos generales del proyecto son:

- Terminar con el pago en caja de los gastos personales ya que se añadirán en la nómina.
- Evitar desplazamientos de los empleados para cobrar los gastos a la sede central.
- Controlar mejor los gastos imputados por cada empleado.

2.2.2. Específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Realizar un programa para clientes del sistema operativo Windows.
- Utilizar Visual Studio 2012 con tecnología Windows Forms con C#.
- Utilizar Entity Framework para la gestión con la base de datos.
- Gestionar una base de datos Microsoft SQL Server 2012.
- Gestionar las comunicaciones de datos mediante WCF.
- Realizar la documentación del proyecto.

2.3. Requerimientos de la solución

A continuación se detallan los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, para el correcto funcionamiento del programa de gestión de gastos personales.

2.3.1. Funcionales

Los requerimientos funcionales son:

- Implementar una aplicación para la gestión de las hojas de gastos de los empleados.
- Establecer una jerarquía de empleados para la aprobación de las hojas de gastos pendientes.

- Mantenimiento del calendario laboral.
- Permitir crear distintas tipologías de gastos, por ejemplo: un gasto con importe fijo, uno con importe diferente en laborable o festivo, etc.
- Crear mantenimiento para los usuarios de la aplicación.
- Permitir a los usuarios imputar los gastos en una hoja de gasto.
- Permitir a cada empleado consultar sus hojas de gastos.
- Permitir a los empleados con permiso aprobar o denegar las hojas de gasto.

2.3.2. No funcionales

Los requisitos técnicos necesarios para la ejecución del programa son:

En el cliente:

- Software
 - ✓ Sistema operativo Microsoft Windows XP o superior
- Hardware
 - ✓ Ordenador Intel i3 o superior
 - ✓ 512 MB de memoria RAM o superior

En el servidor:

- Software
 - ✓ Sistema operativo Microsoft Windows Server 2008 o superior
 - ✓ Base de datos Microsoft SQL Server 2012
- Hardware
 - ✓ Ordenador Intel i5 o superior
 - ✓ 4 GB de memoria RAM o superior

2.4. Funcionalidades a implementar

En base a los requerimientos mencionados en el apartado anterior, a continuación se detalla la funcionalidad que deberá tener el sistema de gestión de gastos personales.

Para ello se implementarán dos aplicaciones, la propia de gestión de gastos y otra para su administración.

Aplicación gestión de gastos

Para que cada empleado pueda llevar a cabo la gestión de sus gastos personales, en la aplicación se ha añadido un menú con las opciones que a las que pueden acceder cada usuario, éstas se visualizarán según el perfil del usuario.

En el esquema siguiente podemos ver las opciones que estarán visibles según el perfil del usuario.

| | Mis hojas | Nuevo gasto | Hojas de mis supervisados |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Perfil trabajador | X | X | |
| Perfil supervisor | X | X | X |
| Perfil responsable nómina | | | X |

- Mis hojas: los usuarios pueden buscar por estado sus hojas de gastos. Desde aquí pueden acceder al detalle de la hoja, seleccionando uno de los resultados de la búsqueda.
- Nuevo gasto: los usuarios pueden imputar un nuevo gasto, éste se añadirá a la hoja del mes vigente, en caso que no exista se creará una nueva. Para insertar el gasto se deberá seleccionar su tipología e informar todos los datos obligatorios que se le indique.

- Hojas de mis supervisados: desde aquí, los usuarios supervisores y el responsable de nómina podrán buscar las hojas de sus supervisados y ver en detalle los gastos de cada una para así aprobarlas o denegarlas.

Aplicación de administración

La aplicación permite configurar la aplicación de gastos personales. Sólo podrán acceder los usuarios que son administradores de la aplicación.

Desde el menú de la aplicación, el administrador podrá acceder fácilmente a las diferentes opciones.

- Gestión Calendario: mantenimiento de las festividades del año. Tendrán repercusión en los importes de los gastos.
- Gestión Usuarios: mantenimiento de los usuarios de la aplicación. Se deberá informar todos los datos correctamente.

Se podrán crear usuarios de los cuatro perfiles disponibles:

- ✓ Administrador: administrador de la aplicación (sólo accede a la aplicación de administración).
 - ✓ Empleado: usuario empleado de la empresa.
 - ✓ Supervisor: usuario empleado de la empresa con gente a su cargo.
 - ✓ Responsable de nómina: usuario que sólo aprueba o deniega hojas de gastos de los empleados sin supervisor o de los que lo tienen como supervisor.
- Gestión Configuración: mantenimiento de las tipologías de gastos, de los departamentos de la empresa y de las categorías profesionales.

2.5. Resultados esperados

El resultado debe ser una herramienta que cumpla con los requerimientos y las funcionalidades que se han descrito.

La realización satisfactoria del proyecto será consecuencia de haber adquirido los conocimientos necesarios en la plataforma .NET.

2.6. Productos obtenidos

Durante la realización del TFC se han obtenido los siguientes productos:

- Planificación: contiene la descripción y justificación del proyecto. También incluye la planificación, las funcionalidades y los requerimientos del proyecto.
- Análisis y diseño: contiene el diseño de la base de datos, así como los diagramas de casos de uso, de la arquitectura y de entidad-relación.
- Manual de instalación: documento que explica los pasos que hay que seguir para instalar la aplicación tanto en cliente como en servidor.
- Manual de usuario: documento que explica el funcionamiento de la aplicación.
- Solución Visual Studio: contiene la aplicación con los proyectos del TFC.
- Memoria: el presente documento.
- Presentación TFC: vídeo con la defensa del proyecto TFC.

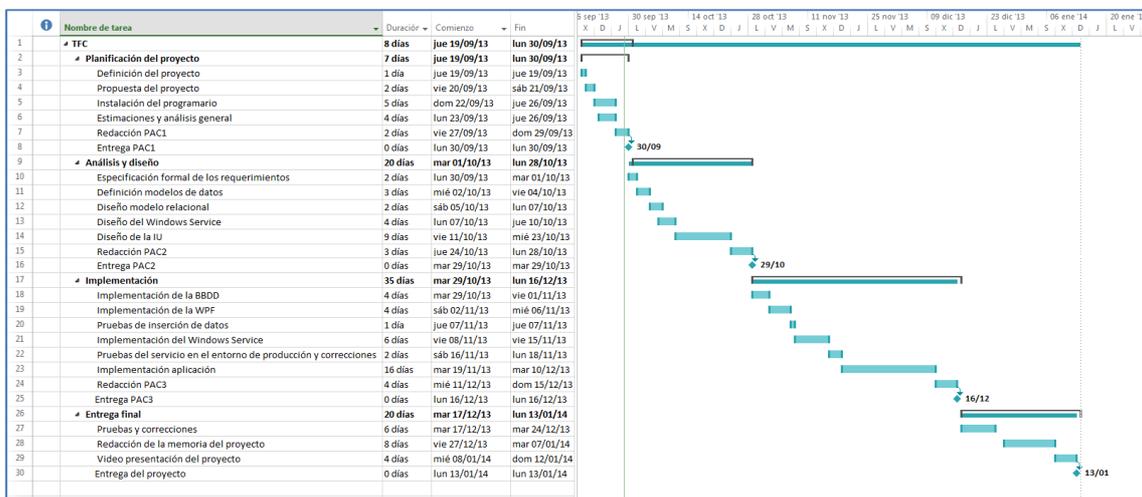
2.7. Planificación inicial vs planificación final

La planificación inicial que se estableció fue en base a los hitos establecidos en la asignatura del TFC.

Para la realización del calendario no se ha tenido en cuenta los días festivos, se entiende que habrá días que se trabajará más horas que otros días, por eso se ha planificado por días. Además los días de vacación se aprovecharán para adelantar con el proyecto.

| | Inicio | Fin |
|---------------------------|------------|------------|
| Planificación (PAC 1) | 19/09/2013 | 30/09/2013 |
| Análisis y diseño (PAC 2) | 01/10/2013 | 28/10/2013 |
| Implementación (PAC 3) | 29/10/2013 | 16/12/2013 |
| Entrega final (PAC 4) | 17/12/2013 | 13/01/2014 |

Siguiendo este calendario en la PAC1 de planificación se adjuntó un cronograma que detallaba los hitos y las tareas de cada PAC.



Se han alcanzado todos los hitos con los plazos establecidos. Para ello se han tenido que dedicar más horas que las inicialmente previstas en la fase de implementación, todo debido al desconocimiento en alguna de las tecnologías aplicadas en el proyecto.

En el último hito se ha desviado la elaboración de la memoria y del video de presentación pero se ha podido compensar con los días de pruebas y correcciones.

3. Análisis y diseño

3.1. Requerimientos funcionales / no funcionales

Dentro de este apartado haremos un análisis de las diferentes partes que forman el proyecto. Éste se dividirá en tres partes, una aplicación de escritorio para la gestión de gastos personales, otra aplicación de escritorio para la administración de la anterior y por último un servicio web para acceder a la base de datos y que contendrá toda la lógica de negocio.

Aplicación gestión de gastos

Mediante la aplicación principal se gestionaran los gastos personales de los trabajadores de la empresa, éstos se añadirán a la nómina del mes en curso.

Cada vez que el usuario inserte un gasto, se añadirá a la hoja del mes en curso y si no existiese ninguna se creará una nueva para el mes vigente. Será el responsable de cada trabajador quien acepte o rechace el pago del gasto, en caso de rechazo se indicará el motivo y si es aceptada se cerrará la hoja de gasto.

Las hojas de gasto tienen vigencia para el mes en curso, y el trabajador puede añadir todos los gastos que necesite en la misma.

Para que cada empleado pueda llevar a cabo la gestión de sus gastos personales, en la aplicación se ha añadido un menú con las opciones que a las que pueden acceder cada usuario, éstas se visualizarán según el perfil del usuario.

Los diferentes perfiles de usuario son:

- Usuario trabajador: el usuario que puede crear gastos nuevos y consultar sus hojas de gastos tanto las abiertas como las cerradas (aceptadas o denegadas).
- Usuario supervisor: el usuario al igual que el usuario con perfil trabajador, podrá crear gastos y consultar sus hojas de gastos, pero también será el responsable de aprobar o denegar las hojas de gasto de los empleados de los cual él es responsable.
- Usuario responsable de nómina: este usuario únicamente aprobará o denegará las hojas de gasto de los trabajadores que no tengan un responsable asignado (jerárquicamente, no dependen de nadie).

En el esquema siguiente podemos ver las opciones de menú que estarán visibles según el perfil del usuario.

| | Mis hojas | Nuevo gasto | Hojas de mis supervisados |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Perfil trabajador | X | X | |
| Perfil supervisor | X | X | X |
| Perfil responsable nómina | | | X |

- Mis hojas: los usuarios pueden buscar por estado sus hojas de gastos. Desde aquí pueden acceder al detalle de la hoja, seleccionando uno de los resultados de la búsqueda.
- Nuevo gasto: los usuarios pueden imputar un nuevo gasto, éste se añadirá a la hoja del mes vigente, en caso que no exista se creará una nueva. Los gastos se registrarán según una determinada tipología (taxis, kilometraje realizado con el vehículo particular, dietas, billetes de transporte público, aparcamiento, peaje, etc.). Para insertar el gasto se deberá seleccionar su tipología e informar todos los datos obligatorios que se le indique.
- Hojas de mis supervisados: desde aquí, los usuarios supervisores y el responsable de nómina podrán buscar las hojas de sus supervisados y ver en detalle los gastos de cada una para así aprobarlas o denegarlas.

Aplicación de administración

La aplicación permite configurar la aplicación de gestión de gastos personales. Sólo podrán acceder los usuarios que son administradores de la aplicación.

Desde el menú de la aplicación, el administrador podrá acceder fácilmente a las diferentes opciones.

- Gestión Calendario: mantenimiento de las festividades del año. Tendrán repercusión en los importes de los gastos imputados por los usuarios.
- Gestión Usuarios: mantenimiento de los usuarios de la aplicación. A cada usuario se le tendrá que indicar su supervisor o responsable, que será quien apruebe o deniegue las hojas de gasto del usuario. También se podrá indicar su departamento y la categoría profesional.

Se podrán crear usuarios de los cuatro perfiles disponibles:

- ✓ Administrador: administrador de la aplicación (sólo accede a la aplicación de administración).
 - ✓ Empleado: usuario empleado de la empresa.
 - ✓ Supervisor: usuario empleado de la empresa con gente a su cargo.
 - ✓ Responsable de nómina: usuario que sólo aprueba o deniega hojas de gastos de los empleados sin supervisor o de los que lo tienen como supervisor.
- Gestión Configuración: mantenimiento de las tipologías de gastos, de los departamentos de la empresa y de las categorías profesionales.

Desde la gestión de los tipos de gastos la empresa podrá ser personalizar las diferentes tipologías de gastos que se podrán imputar. Por ejemplo, podrá fijar un precio para un tipo, que el importe sea diferente según sea festivo o no y también la obligatoriedad de adjuntar un comprobante en forma de fichero o no.

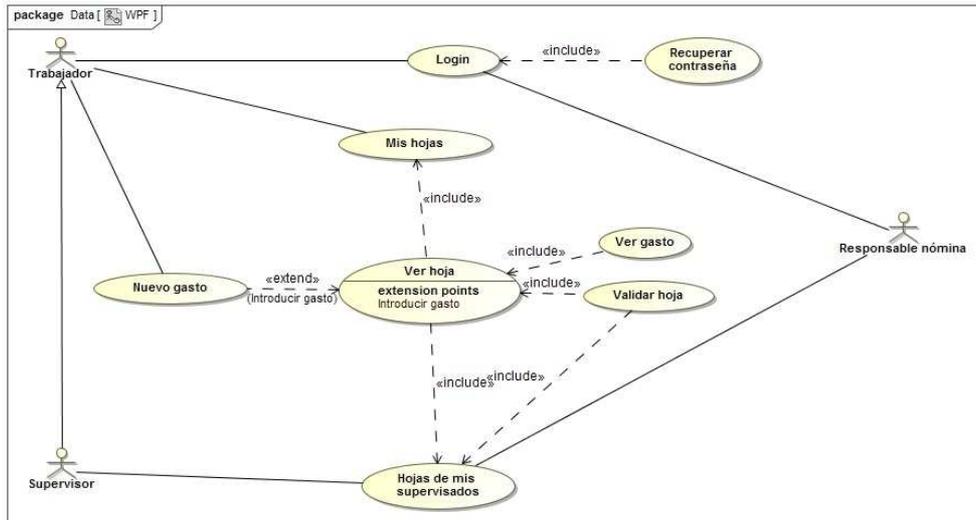
Servicio web

El servicio web, expondrá todos los métodos referentes a la capa de negocio, permitirá la reutilización de las partes comunes.

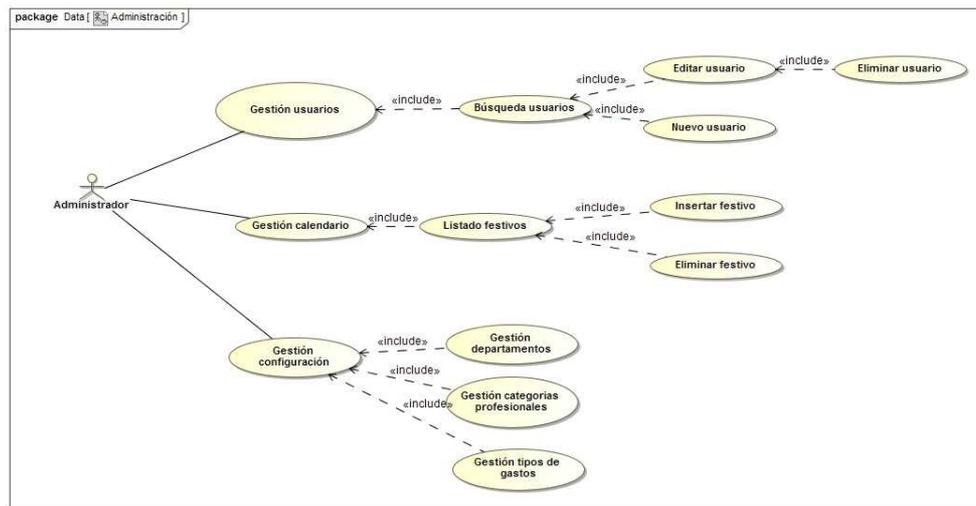
Este servicio web hará de enlace entre la capa de persistencia y las diversas aplicaciones que componen el proyecto.

3.2. Diagrama de casos de uso

En el caso de uso de la aplicación principal, podemos ver cómo interactúan los diferentes perfiles de usuario del sistema. El usuario con perfil trabajador puede crear gastos nuevos y consultar sus hojas de gastos, el usuario supervisor además de poder introducir también sus gastos en el sistema y consultar sus hojas, puede aceptar o denegar las hojas de los empleados que él supervisa. Por último, existe el usuario responsable de nómina, que se encarga de aceptar o denegar las hojas de gasto de los supervisores o de cualquier empleado que no tenga asignado un supervisor.

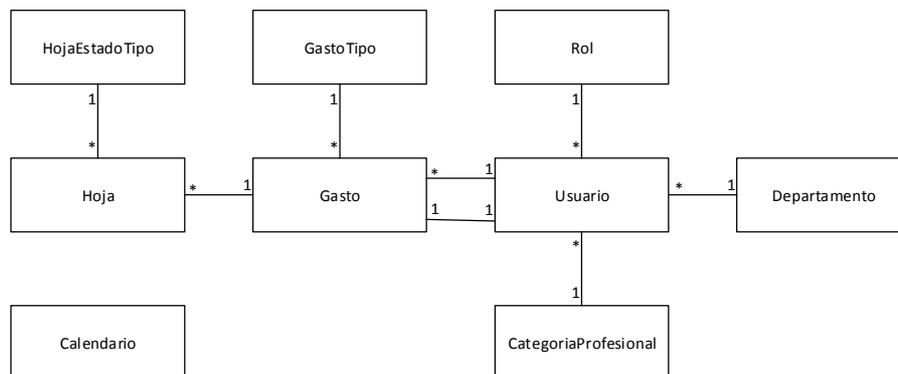


En el caso de uso de la aplicación de administración, se puede ver que será accesible para los usuarios con perfil administrador. Éstos podrán gestionar el calendario laboral, los usuarios de la aplicación y otros datos de configuración del sistema (como los tipos de gastos, los departamentos de la empresa o las categorías profesionales).



3.3. Modelo conceptual

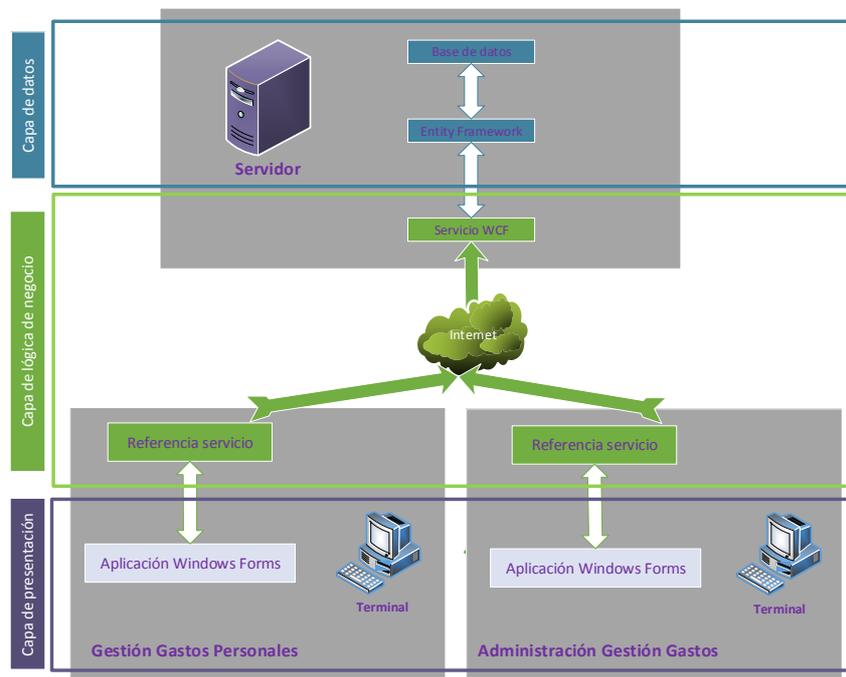
El modelo conceptual representa la lógica de la base de datos. Describe la estructura de los datos y sus relaciones.



3.4. Diagrama de la arquitectura de la aplicación

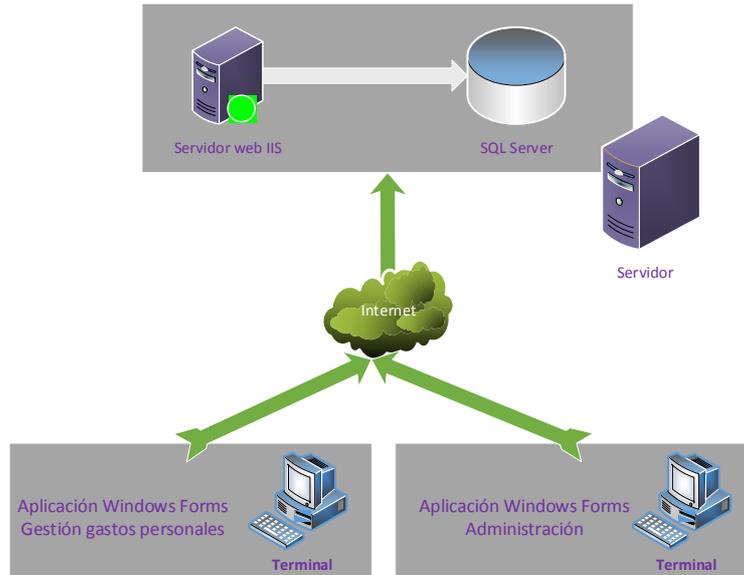
Desde el punto de vista del software, el proyecto estará formado por varias capas:

- Capa de presentación: interfaces gráficas de las aplicaciones, existe una para la aplicación de gestión de gastos y otra para la aplicación de administración. Ambas son aplicaciones de escritorio implementadas con Windows Forms y utilizando como lenguaje de programación C#.
- Capa de comunicación: contiene la lógica del negocio. En esta capa se implementa el servicio WCF que gestiona las comunicaciones entre la capa de datos y la de presentación.
- Capa de datos: contiene las clases que interactúan con la base de datos y los métodos para la consulta y actualización de datos.



Desde el punto de vista del hardware, en la arquitectura del sistema podemos diferenciar una parte servidor y una parte cliente. En la parte servidor existirá un servidor web, donde estará ubicado el servicio web desde el cuál se podrán consumir los datos, y un servidor de base de datos que se encargará de la capa de persistencia.

El acceder a través del servicio web, permite la movilidad de los usuarios, que podrán acceder tanto desde la propia LAN como desde Internet, siempre que se configure correctamente. En el servicio web, es donde se encontrará toda la lógica de negocio a la que accederán las aplicaciones de escritorio.

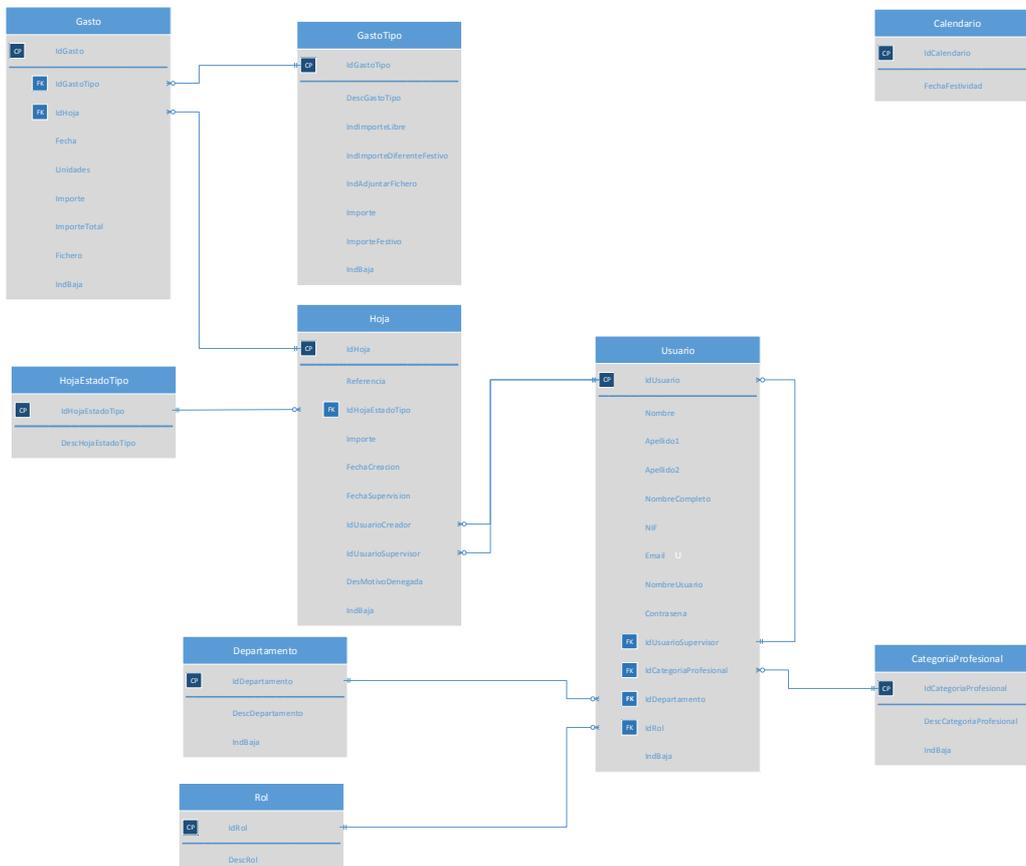


3.5. Diseño de la BBDD / Diagrama ER

Los elementos centrales del diagrama de la base de datos son los gastos, las hojas y los usuarios, el resto son entidades de apoyo para poder cubrir todos los requerimientos.

Destacar que las bajas de cualquier elemento serán lógicas y no físicas, para ello se ha añadido un indicador (*IndBaja*) que nos indicará si el registro está de baja o no.

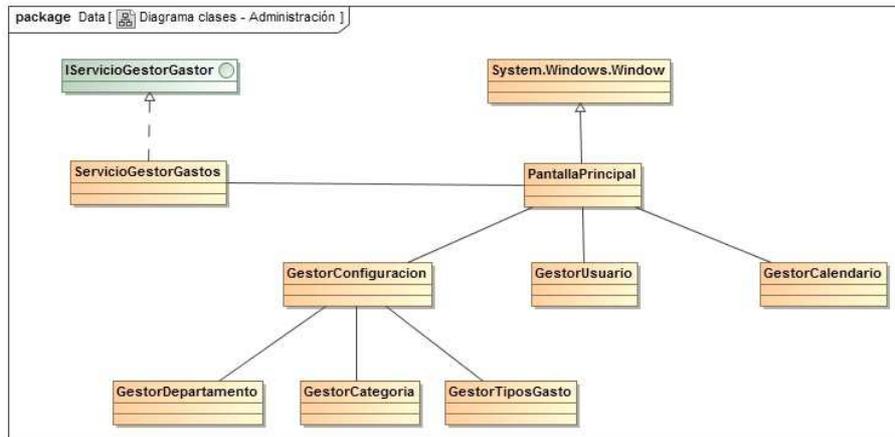
También se ha añadido la entidad calendario, ella únicamente almacenará los festivos que el administrador indique.



Aplicación de escritorio para la administración (Windows Forms)

En este módulo encontraremos las clases que representarán las diferentes pantallas de la aplicación de administración.

Todas las pantallas heredaran de una clase que contendrá funcionalidades comunes a todas ellas. También se muestra en el diagrama las clases que se encargarán de la conexión con el servicio web.



3.7. Diseño de la interfaz de usuario

Tanto la aplicación principal como la de administración se han desarrollado mediante Windows Forms.

A continuación se muestran las diferentes pantallas de ambas aplicaciones.

Aplicación gestión de gastos

Se trata de una aplicación de escritorio implementada con Windows Forms. La navegación en la aplicación entre pantallas, se realizará mediante el menú los iconos situados a la izquierda de forma permanente.

Dicha botonera según el perfil del usuario conectado mostrará las siguientes opciones:

| | Mis hojas | Nuevo gasto | Hojas de mis supervisados |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Perfil trabajador | X | X | |
| Perfil supervisor | X | X | X |
| Perfil responsable nómina | | | X |

En la parte superior de todas las pantallas, se mostrará el nombre del usuario y su perfil. También se podrá salir de la aplicación clicando la opción "Salir".

Registro

Pantalla inicial donde el usuario tiene que identificarse para poder acceder a la aplicación.



Mis hojas

Al acceder a la aplicación, siempre se mostrará esta pantalla, excepto si el usuario es el Responsable de nómina, en ese caso, se mostrará la pantalla de “Hojas de mis supervisores”.

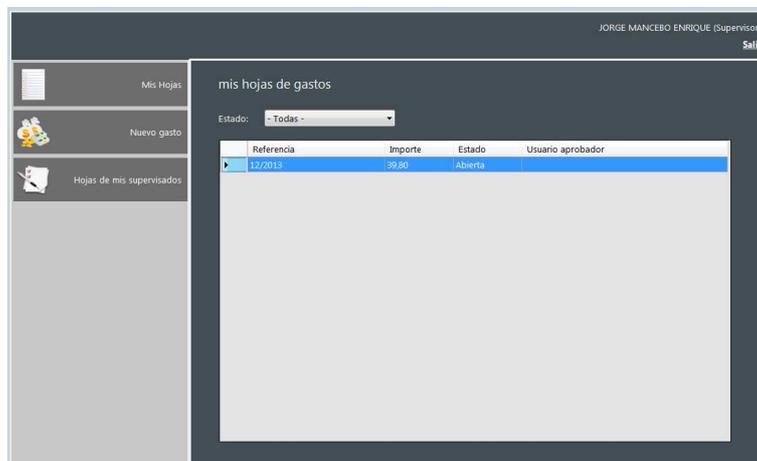
En la pantalla se mostrará las hojas de gasto del usuario, se pueden ser filtrar por estado. Por defecto, se mostrarán todas.

Los posibles estados de una hoja son:

- Abierta: permanece en este estado desde la creación de la hoja hasta que el supervisor la aprueba o deniega.
- Aprobada: el supervisor está conforme con los gastos imputados y aprueba el pago de éstos.
- Denegada: el supervisor no está conforme con los gastos y deniega el pago.

En el listado de las hojas de gasto se mostrará la siguiente información:

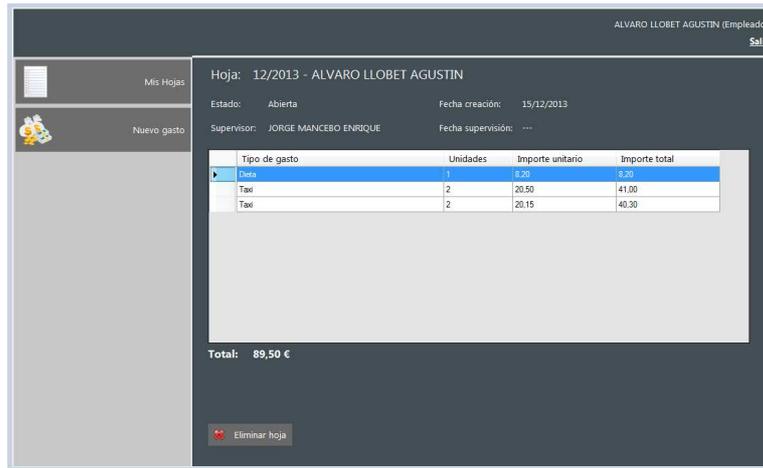
- Referencia: Código que consiste en el mes y año de la hoja de gasto, el formato es [mm/aaaa].
- Importe: Importe total de todos los gastos imputados en el mes de la hoja.
- Estado: Es el estado de la hoja, sus posibles valores son: abierta, aceptada y denegada. Una hoja de gasto permanecerá abierta hasta que el supervisor no la acepte o deniegue. Una vez que está aceptada o denegada se considera cerrada.
- Usuario aprobador: Nombre del usuario que debe examinar la hoja de gasto y aceptarla o denegarla.



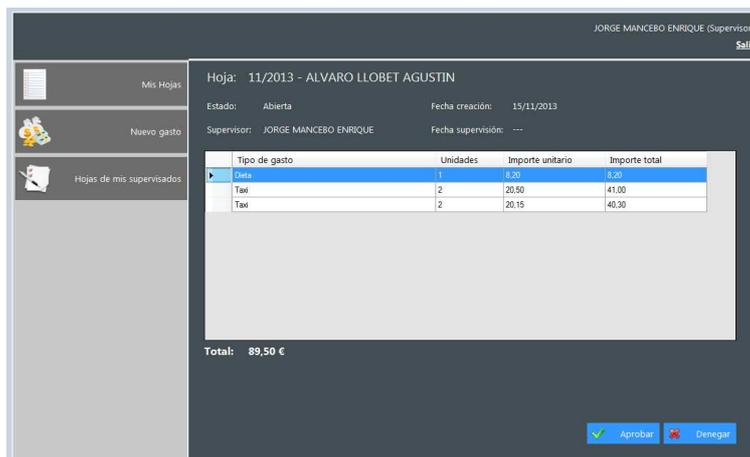
Ver hoja

Se accederá a esta pantalla al seleccionar una hoja de gasto, tanto desde “Mis hojas” como desde “Hojas de mis supervisores”. Se muestra la información de la hoja y un resumen en forma de listado de todos los gastos imputados en ese mes.

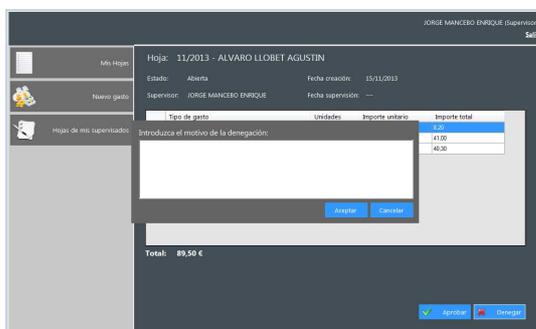
Si la hoja está abierta se podrán eliminar la hoja, siempre que la hoja sea del usuario conectado.



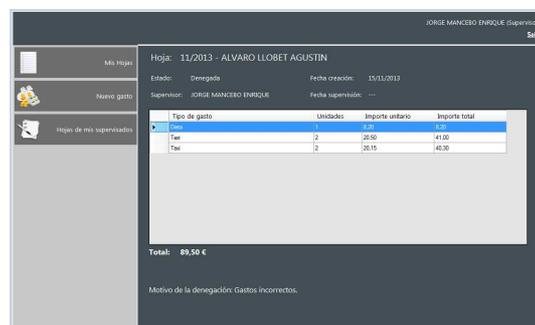
Si el usuario conectado es el supervisor del usuario creador de la hoja, podrá acceder también a la hoja para consultar sus gastos y aprobarla o denegarla. Las opciones de aprobar y denegar hoja, aparecerán siempre que la hoja esté abierta, no sea la vigente (del mes en curso) y el usuario conectado sea el supervisor.



Al denegar la hoja el usuario debe indicar el motivo, así el usuario creador puede conocer el motivo.



Denegación de la hoja de gasto



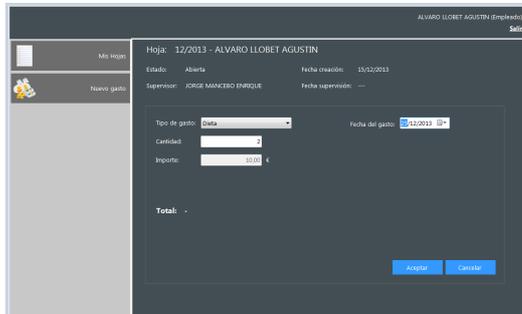
Visualización de una hoja denegada

Nuevo gasto

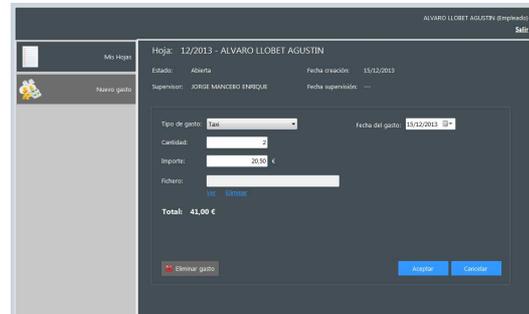
Esta pantalla permite introducir un nuevo gasto, éste se añadirá a la hoja del mes en curso y en caso de no existir se creará una hoja nueva.

La pantalla es la misma que para editar un gasto, para entrar en modo edición, hay que acceder desde la pantalla de “Ver hoja” y seleccionar un gasto del listado.

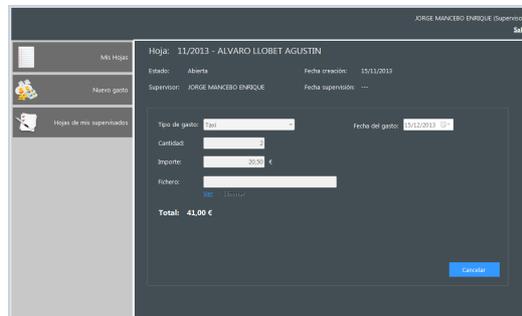
Según el tipo de gasto seleccionado, el usuario tendrá que informar unos campos u otros. A continuación se muestra cómo cambia la pantalla según la tipología de gasto seleccionada.



Gasto con tipo de gasto de importe fijado por la empresa y diferente en festivos.



Gasto con tipo de gasto de importe libre y justificante obligatorio.



Gasto en modo consulta.

Si el usuario accede desde el menú “Nuevo gasto” deberá informar los campos correctamente para añadirlo a la hoja de gastos.

Si es usuario accede desde el detalle de una hoja, si está consultando el gasto de otro usuario le aparecerá en modo consulta y si el su gasto aparecerá en modo edición o no según si la hoja que lo incluye esté abierta o no.

Desde esta misma pantalla, se puede eliminar el gasto siempre que la hoja esté abierta y sea un gasto del usuario conectado. Para ello deberá hacer clic en “Eliminar gasto”.

Hojas de mis supervisados

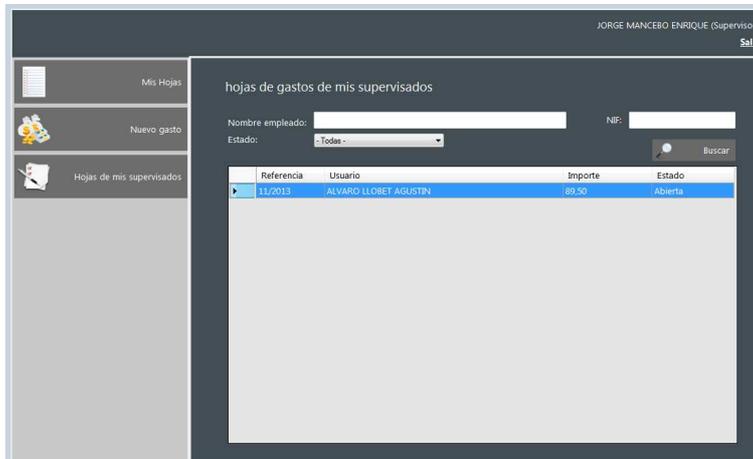
Esta pantalla muestra las hojas de todos los usuarios de los que es supervisor el usuario conectado, y al igual que en “Mis hojas” se puede filtrar los resultados.

No aparecerán nunca las hojas del mes vigente, ya que los usuarios pueden seguir imputando gastos, el supervisor podrá aprobar o denegar las hojas del mes vencido.

En el listado se muestra la siguiente información:

- Referencia: Código que consiste en el mes y año de la hoja de gasto, el formato es [mm/aaaa].
- Usuario: Nombre del usuario que creo la hoja de gasto.
- Importe: Importe total de todos los gastos imputados en el mes de la hoja.

- Estado: Es el estado de la hoja, sus posibles valores son: abierta, aceptada y denegada. Una hoja de gasto permanecerá abierta hasta que el supervisor no la acepte o deniegue. Una vez que está aceptada o denegada se considera cerrada.



Aplicación de administración

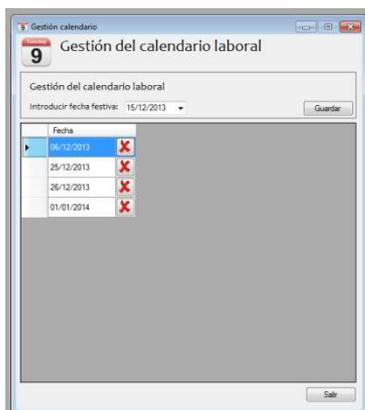
Es una aplicación de escritorio implementada con Windows Forms, con formato de MDI. Únicamente tendrán acceso los usuarios con perfil de administrador.

La navegación en la aplicación entre pantallas, se realizará mediante el menú, que tendrá las siguientes entradas:

- Inicio
 - ✓ Gestión Calendario
 - ✓ Gestión Usuarios
 - ✓ Gestión Configuración

Gestión Calendario

En esta pantalla el administrador realizará la gestión de los días festivos de la empresa, podrá añadir y eliminar los días.



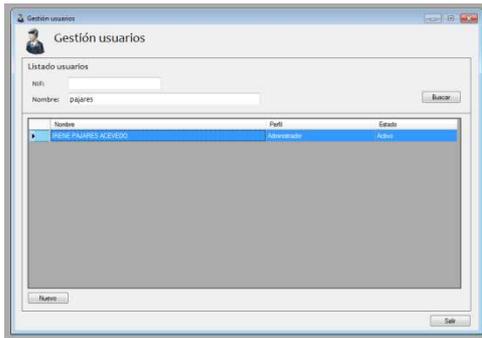
Estos días se tienen en cuenta al crear los gastos, ya que si el gasto se produce en día festivo puede tener un importe distinto a si se produce en día laborable.

Si una fecha deja de ser considerada festiva y se habían creado gastos con esa fecha los importes no cambiarán.

No será necesario introducir como festivos, los sábados o domingos, ya que la aplicación de gestión ya los considera festivos.

Gestión Usuarios

Al acceder a la gestión de usuarios, se muestra una pantalla desde la cual se puede buscar usuarios y también crear uno nuevo.



El buscador permite buscar por NIF, nombre del usuario o ambos a la vez. En el listado aparecerán los usuarios que coincidan con el filtro establecido, tanto si están activos como si se han dado de baja.

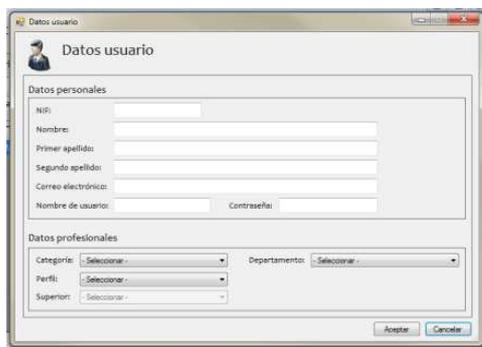
Es importante conocer los tipos de perfiles de usuario que existen en la aplicación, ya que va a determinar las acciones que se pueden hacer sobre cada uno.

Perfiles de usuario:

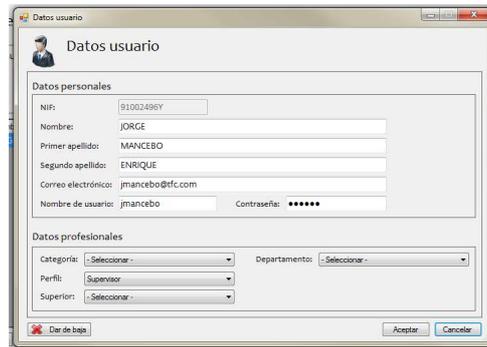
- Administrador: usuarios que sólo tienen acceso a la aplicación de administración.
- Empleado: usuario que accederá a la aplicación de gestión para añadir sus gastos. Es obligatorio indicar quién es su supervisor, que será quien apruebe o deniege sus hojas de gasto.
- Supervisor: usuario que accederá a la aplicación de gestión para añadir sus gastos y para supervisar las hojas de sus empleados dependientes, éste a su vez puede tener también un supervisor.
- Responsable de nómina: usuario que accederá a la aplicación de gestión sólo para aprobar o denegar las hojas de los empleados que no tengan supervisor asignado, por ejemplo, el director general (por rango tendrá supervisor) o las hojas de aquellos usuarios que se hayan quedado sin supervisor (por ejemplo por baja de éste).

Editar/crear usuario

A esta pantalla se accede al seleccionar un usuario en la lista de la pantalla anterior o al crear un usuario nuevo, también desde la pantalla anterior.



Pantalla habilitada para la creación de un usuario nuevo.



Pantalla editando datos de un usuario existente.

Si se intenta dar de alta introduciendo el NIF existente de un usuario activo o un nombre de usuario existente, se muestra un error.

En cambio si el NIF existe pero el usuario está de baja, aparece un mensaje avisando que se va a rehabilitar el usuario. La rehabilitación del usuario, no implica la recuperación de hojas de gastos anteriores.

Los valores para el campo perfil corresponden al rol del usuario respecto a la aplicación, serán los siguientes:

- Empleado
- Supervisor
- Responsable de nómina
- Administrador

Si el usuario tiene como perfil empleado, será obligatorio informar su supervisor, en cambio si es supervisor no es obligatorio informar un supervisor. En el resto de perfiles no aplica la asignación de supervisor.

Entrando en modo edición, se podrán modificar los datos del usuario seleccionado siempre que no esté de baja. Si lo está, sólo se podrán consultar sus datos ya que se mostrarán deshabilitados, si se quiere rehabilitar el usuario se debe volver a dar de alta con el mismo NIF.

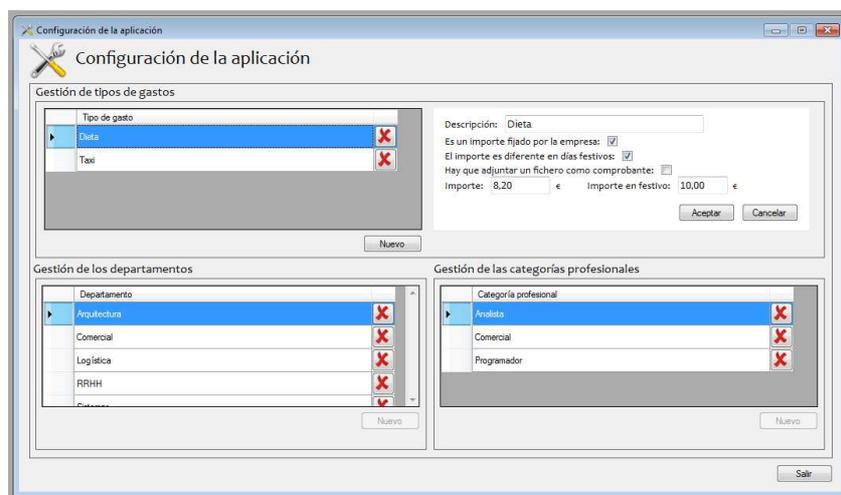
Hay que tener en cuenta que si modificamos el perfil del usuario de supervisor a otro diferente, quedarán sin asignar los usuarios que dependían de él.

También se podrá dar de baja al usuario desde esta misma pantalla. Si se da de baja un usuario, se eliminarán, si tiene, sus hojas independientemente de su estado. Si el perfil del usuario es supervisor y tiene empleados a los que supervisar, éstos quedarán sin asignar y sus hojas tendrán que ser supervisadas por el responsable de nómina, hasta que no vuelvan a ser asignados a otro supervisor.

No se podrá dar de baja el usuario actual de la aplicación, así se garantiza que siempre existirá un administrador.

Gestión Configuración

Desde esta pantalla se gestiona los datos que configuran la aplicación. Se puede añadir, eliminar y modificar los departamentos, categorías y tipos de gasto.



Desde esta pantalla se puede gestionar los tipos de gastos, permite mantener y personalizar los tipos de gastos que se permitirán introducir a los usuarios desde la aplicación de gestión de gastos.

Según lo que se fije aquí, el usuario al introducir un gasto, deberá informar unos u otros datos. Por ejemplo, si se da de alta un tipo de gasto “Viaje en avión”, lo normal será que el importe no sea fijo y que se adjunte un documento para justificar el importe.

También se gestiona los departamentos de la empresa y las categorías profesionales de la empresa.

4. Desarrollo

En la fase de desarrollo se han tenido en cuenta todas las consideraciones y restricciones que se han ido indicando en las fases previas.

4.1. Software utilizado

- Entorno de desarrollo: .NET Framework 4.5
- Herramienta de desarrollo: Visual Studio 2012
- Lenguaje de programación: C#
- Tecnología: Windows Forms
- Base de datos: Microsoft SQL Server 2012
- Tecnología de acceso a datos: Entity Framework 5.0
- Consulta de datos: Lenguaje LINQ y SQL
- Servicios WCF (Windows Communication Foundation)

4.2. Capas de la aplicación

Cada aplicación se ha dividido en tres capas:

- **Capa de presentación:** presenta el sistema al usuario, le comunica la información y la captura. También es conocida como interfaz gráfica y tiene que ser usable para el usuario. Esta capa únicamente se comunica con la capa de negocio.
- **Capa de negocio:** en esta capa se encuentran las librerías de negocio y el servicio web. Esta capa comunica la capa de presentación con la capa de datos. Es un servicio WCF.
- **Capa de datos:** es donde residen los gestores que agrupan las consultas y actualizaciones de la base de datos. Para gestionar la capa de datos se ha utilizado Entity Framework 5.0.

5. Evaluación de costes

La finalidad de este proyecto es educativa y por tanto el coste será una estimación, para ello se ha adoptado el día como unidad de trabajo, consultando el cronograma de la planificación vemos que la duración del proyecto han sido 92 días y se han repartido las tareas por perfiles simulando como se haría en un proyecto comercial.

A continuación se muestra una tabla con las distintas tareas del proyecto y los recursos utilizados para cada una (JP: jefe de proyecto, A: analista, D: desarrollador).

| Nombre de tarea | Duración | Recurso |
|-----------------------------------|----------------|---------|
| TFC | | |
| Planificación del proyecto | 14 días | |
| Definición del proyecto | 1 día | PJ, A |
| Propuesta del proyecto | 2 días | PJ, A |
| Instalación del programario | 5 días | D |
| Estimaciones y análisis general | 4 días | A |

| | | |
|---|----------------|-------|
| Redacción PAC1 | 2 días | PJ, A |
| Análisis y diseño | 23 días | |
| Especificación formal de los requerimientos | 2 días | A |
| Definición modelos de datos | 3 días | A |
| Diseño modelo relacional | 2 días | A |
| Diseño del Windows Service | 4 días | A |
| Diseño de la IU | 9 días | A, D |
| Redacción PAC2 | 3 días | PJ, A |
| Implementación | 37 días | |
| Implementación de la BBDD | 4 días | D |
| Implementación de la WPF | 4 días | D |
| Pruebas de inserción de datos | 1 día | D |
| Implementación del Windows Service | 6 días | D |
| Pruebas del servicio en el entorno de producción y correcciones | 2 días | D |
| Implementación aplicación | 16 días | D |
| Redacción PAC3 | 4 días | A, D |
| Entrega final | 18 días | |
| Pruebas y correcciones | 6 días | D |
| Redacción de la memoria del proyecto | 8 días | PJ, A |
| Video presentación del proyecto | 4 días | PJ, A |

Para el cálculo final del coste se han escogido unas tarifas aproximadas y en lugar de las 8 horas de la jornada, para que se ajuste más a la dedicación real, se ha realizado el cálculo sobre jornadas de 4 horas.

| | Días | Total horas | Coste hora | Total |
|-----------------------|------|-------------|------------|-------------|
| Jefe de proyecto | 20 | 80 | 48,00 € | 3.840,00 € |
| Analista | 48 | 192 | 36,00 € | 6.912,00 € |
| Desarrollador | 57 | 228 | 24,00 € | 5.472,00 € |
| TOTAL PROYECTO | | | | 16.224,00 € |

6. Trabajo futuro

Como posibles mejoras o trabajo futuro de la aplicación se podrían añadir las siguientes funcionalidades:

- Enviar un aviso vía mail a los supervisores que tengan hojas de gastos sin validar con un mes de retraso.
- Habilitar un nuevo flujo para que una hoja denegada se pueda corregir según las anotaciones del supervisor y después volver a validarse.
- Poder exportar a Excel los listados.
- Poder obtener informes sobre los gastos, por ejemplo todos los gastos de un mes.
- Añadir paginación en los listados.
- Al crear un gasto, añadir la posibilidad de adjuntar otros tipos de fichero y no sólo imágenes.
- Poder imprimir los ficheros adjuntos como comprobantes.
- Recuperar contraseña.

7. Conclusiones

La elección del área de .NET para el TFC la tomé porque a nivel profesional trabajo con esta plataforma, y la realización de éste me permitiría ampliar mis conocimientos en algunas de las tecnologías de Microsoft, como WFC y Entity Framework.

El tener que elaborar todas las fases del proyecto ha sido muy enriquecedor, ya que a nivel profesional al dividirse entre los recursos no es posible.

Las habilidades que he adquirido mediante la realización del TFC, me serán de utilidad en mi futuro laboral.

8. Bibliografía

- Tutorial rápido de EF
<http://www.devjoker.com/contenidos/catss/422/Tutorial-rapido-de-Entity-Framework-y-Linq-To-Entities.aspx>
- Entity Framework Tutorial
<http://www.entityframeworktutorial.net/code-first/entity-framework-code-first.aspx>
- Mi Primer proyecto usando Entity framework
<http://www.slideshare.net/AlejoJamC/mi-primer-proyecto-usando-entity-framework>
- Tutorial rápido (WCF Data Services)
[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc668796\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc668796(v=vs.110).aspx)
- Entity Framework en arquitecturas divididas en capas
<http://msdn.microsoft.com/es-es/magazine/cc700340.aspx>
- Procedimiento para hospedar un servicio WCF en IIS
[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms733766\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms733766(v=vs.110).aspx)
- HTTP 413 Request Entity Too Large In Self-Hosting WCF Service
<http://stackoverflow.com/questions/12491679/http-413-request-entity-too-large-in-self-hosting-wcf-service>