

Proyecto Fin de Carrera Memoria

Sistema de Seguimiento de Envíos



David Gómez Valdelomar
Consultor: Ángel Acha Lizama

13/06/2012

Índice de contenido

1	Introducción	5
2	Descripción del proyecto	5
2.1	Justificación del proyecto	5
2.2	Objetivos del proyecto	6
2.3	Requerimientos de la solución	7
2.3.1	Funcionales	7
2.3.2	No Funcionales	9
2.4	Productos obtenidos	9
2.5	Planificación final	11
2.6	Retorno de la inversión	13
3	Análisis y diseño	13
3.1	Requerimientos funcionales	13
3.1.1	Aplicación de escritorio	14
3.1.1.1	Subsistema de accesos	14
3.1.1.2	Subsistema de mantenimiento	15
3.1.1.3	Subsistema de envíos	16
3.1.1.4	Subsistema de Informes	17
3.1.2	Aplicación para el dispositivo móvil.....	17
3.1.3	Servicio Web (WCF)	18
3.2	Requerimientos no Funcionales	19
3.2.1	Aplicación de escritorio	19
3.2.2	Aplicación para el dispositivo móvil.....	19
3.3	Diagrama de casos de uso.....	20
3.3.1	Aplicación de Escritorio	20
3.3.2	Aplicación para Smartphone.....	30
3.4	Diagrama de secuencia	32
3.5	Diagrama de estados del envío	33
3.6	Modelo conceptual	34
3.7	Diagrama de arquitectura de aplicación /SW /HW.....	34
3.8	Diseño de la BD / Diagrama E-R	36
3.9	Modelo de clases	37
3.10	Diseño de la interfaz de usuario.....	38
3.10.1	Aplicación de Escritorio.....	38
3.10.2	Aplicación para el Smartphone	44



4	Implementación.....	46
4.1	Software usado	46
4.1.1	Aplicación de Escritorio.....	46
4.1.2	Aplicación para el Smartphone.....	46
4.1.3	Servicio web (Windows Communication Foundation)	47
4.2	Capas de la aplicación	48
5	Evaluación de costes	49
6	Trabajo futuros.....	49
7	Conclusiones.....	50
8	Bibliografía.....	51

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Gantt.....	12
Figura 2. Diagrama casos de uso de la aplicación de escritorio.....	20
Figura 3. Casos de uso de la aplicación del Smartphone.....	30
Figura 4. Diagrama de Secuencia de acceso a la aplicación Windows.....	32
Figura 5. Diagrama de estados de un envío.....	33
Figura 6. Modelo conceptual.....	34
Figura 7. Diagrama de arquitectura de la solución (Hardware y Software).....	35
Figura 8. Esquema de arquitectura de la solución (Hardware y Software).....	35
Figura 9. Diseño de la base de datos.....	36
Figura 10. Modelo de clases.....	37
Figura 11. Pantalla de control de acceso a la aplicación de escritorio.....	38
Figura 12. Barra de botones para perfil Administrador.....	38
Figura 13. Menú para usuario con perfil Administrador.....	38
Figura 14. Barra de botones para perfil Oficinista.....	39
Figura 15. Menús para usuario con perfil Oficinista.....	39
Figura 16. Mantenimiento de usuarios.....	40
Figura 17. Mantenimiento de productos.....	40
Figura 18. Mantenimiento de modalidades.....	41
Figura 19. Gestión de envíos en la aplicación de escritorio.....	41
Figura 20. Datos de un envío.....	42
Figura 21. Informe de envíos agrupados por repartidor.....	43
Figura 22. Informe de envíos agrupados por estado.....	43
Figura 23. Control de acceso desde el Smartphone.....	44
Figura 24. Gestión de envíos desde el Smartphone.....	45
Figura 25. Esquema almacenamiento aislado.....	47
Figura 26. Esquema acceso a datos SQL Server CE.....	47
Figura 27. Capas de los proyectos de la solución.....	48

Memoria

1 Introducción

Este documento resume toda la información que se ha ido desarrollando durante todas las fases de la solución Postal Exprés, que es el trabajo de fin de carrera de la Ingeniería de Informática de Gestión y el resultado de los conocimientos adquiridos en esta.

En esta memoria se desarrollará la descripción del proyecto, su justificación y los principales objetivos de aprendizaje. Además, se indicarán los requerimientos que cumplirán las aplicaciones o componentes de las que consta la solución, tanto funcionales como no funcionales, para conseguir que sea eficaz y sólida. También se comparará la planificación inicial estimada con la planificación real desarrollada.

Otras fases del proyecto que se describirán son el análisis y el diseño de las aplicaciones de la solución, una de ellas será utilizada por el personal de oficina para tramitar los envíos de la empresa principalmente y la otra aplicación será destinada a los dispositivos móviles que llevarán los repartidores cuando realicen las entregas o devoluciones de los envíos que se les encargaran.

Finalmente se indicará el software que se utilizará para desarrollar las aplicaciones anteriormente citadas, así como, el servicio web que permitirá a los repartidores actualizar los nuevos estados de los envíos mediante sus dispositivos móviles en el servidor de datos central de la empresa de mensajería.

2 Descripción del proyecto

El siguiente documento desarrolla la memoria del trabajo de fin de carrera de la Ingeniería de Informática de Gestión del proyecto detallado como “Desarrollo de una aplicación para Windows Phone 7 que trabaje en modo online/offline, y envíe información a un servidor”.

2.1 Justificación del proyecto

En la actualidad existen muchas empresas de mensajería con una gran carga de trabajo debido al gran aumento de las ventas por internet de todo tipo de artículos como ropa, calzados, aparatos electrónicos, videojuegos, libros, materiales de estudios de universidades online, etc...

Estas empresas necesitan saber en qué estado se encuentran sus envíos en cada momento, para que en caso de que exista alguna incidencia puedan solucionarlo al instante. De esta manera obtendrán una muy buena imagen de cara a sus clientes.

Para conseguir que las empresas de mensajería puedan consultar rápidamente el estado en que se encuentran sus envíos se generará una solución que les permitirá realizar dicha consulta de una forma ágil y eficaz.

Hoy en día ya existen dispositivos llamados Smartphone, a precios cada vez más asequibles, que nos permiten recibir y enviar información a través de las redes de comunicación, por tanto, con ellos podremos actualizar en tiempo real el estado de los envíos en el servidor de datos central de la empresa.

De este modo, desde la oficina central de la empresa se podrá conocer inmediatamente el estado actual de cada uno de los envíos y solucionar cualquier problema que surgiese, lo cual contribuirá positivamente en la percepción que se hagan los clientes sobre el servicio ofrecido por la empresa. Por ello, obtener actualizados los estados de los envíos es el principal objetivo de la solución que se detalla en este documento.

2.2 Objetivos del proyecto

1. Conseguir desarrollar una aplicación de escritorio donde se gestionarán todos los datos necesarios para tramitar los envíos que realizará una empresa de mensajería y donde se podrá consultar el estado actual en que se encuentren en cada momento. Estos datos se almacenarán en el servidor central de datos de la empresa.
2. Se desarrollará una aplicación para un Smartphone que pueda enviar y recibir información mediante el servicio web, para poder identificar a un usuario con el perfil de Repartidor y que este pueda recibir los envíos que tendrá que realizar. Esta aplicación podrá trabajar en modo 'online' y 'offline', para trabajar en modo 'offline' utilizará una base de datos local.
3. Crear un servicio web que sea capaz de enviar y recibir información necesaria para que la aplicación del dispositivo móvil pueda obtener o actualizar los datos del servidor central de datos de la empresa.
4. Crear una solución base que sea lo menos costosa posible para poder adaptarla a cualquier empresa que se dedique al envío de productos y desee conocer el estado de sus envíos en cualquier momento.

2.3 Requerimientos de la solución

2.3.1 Funcionales

Se detallan a continuación los requisitos funcionales que se realizarán en esta solución para implementar las necesidades de las empresas de mensajería.

Se desarrollará una aplicación de escritorio con el lenguaje de programación Visual Basic .NET 2010, para un ordenador con sistema operativo Windows 7, y se implementarán las siguientes funcionalidades:

- ✓ Se gestionarán los datos de los distintos tipos de usuarios de la solución, estos podrán tener uno o más perfiles, que podrán ser Administradores, Oficinistas y Repartidores. Los usuarios con perfil de Administrador gestionarán todos los usuarios de la solución, es decir, podrán crear nuevos usuarios, borrarlos de forma lógica si no tienen envíos asociados o modificarlos. Los usuarios con perfil de Oficinista se encargarán de gestionar los productos a enviar y las modalidades de envío, asimismo podrán generar informes de los envíos existentes. Los usuarios con perfil de Repartidor actualizarán los estados de los envíos con una aplicación en un Smartphone.
- ✓ Se creará un mantenimiento para los productos que envían las empresas de mensajería, aunque estos serán casi siempre los mismos se deberá crear este manteniendo ante posibles cambios futuros en los mismos o para la posible adaptación de la solución a distintas empresas de mensajería. Los usuarios con perfil de Oficinista podrán gestionar los productos que envía la empresa: cartas, giros, burofaxes...
- ✓ Se creará un mantenimiento para las modalidades de envío, que serán habitualmente las mismas, sin embargo se deberá crear este manteniendo ante posibles cambios futuros o para una posible adaptación a cualquier empresa de mensajería. Los usuarios con perfil de Oficinista podrán gestionar las modalidades de envío que realiza la empresa: ordinaria, urgente, reembolso...
- ✓ Se podrán tramitar los envíos que realice la empresa, indicando todos los datos necesarios de los mismos para que puedan ser entregados correctamente por el Repartidor al que se le asocian. Dichos envíos serán creados, modificados y cancelados por los usuarios que posean el perfil de Oficinista.

- ✓ Se listarán por pantalla los envíos existentes en la aplicación agrupados por el repartidor que los tiene asignados o por el estado actual en el que se encuentren. Estos informes únicamente podrán ser consultados por un usuario con el perfil de Oficinista.

Se desarrollará una aplicación para un Smartphone con el sistema operativo Windows Phone 7, con el lenguaje de programación Visual C# .NET 2010, y se implementarán las siguientes funcionalidades:

- ✓ Los usuarios con perfil de Repartidor se autenticarán con su usuario y su clave en el dispositivo móvil y si lo hacen correctamente recibirán al dispositivo móvil mediante un servicio web los envíos con estado PENDIENTE que le han sido asignados.
- ✓ Una vez recibidos los envíos podrá seleccionarlos y actualizar su estado actual a ENTREGADO o DEVUELTO. Si el nuevo estado es DEVUELTO el usuario podrá indicar el motivo de devolución.
- ✓ Se transmitirán los nuevos estados a un servicio web cuando su conexión a la red sea 'online', y el servicio web se encargará de actualizar los nuevos estados de los envíos en el servidor de datos central de la empresa.

También se desarrollará un servicio web (Windows Communication Foundation) para establecer la transmisión de datos entre el dispositivo móvil y el servidor central de datos, se desarrollará con Visual C# .NET 2010.

- ✓ Tendrá que validar al Repartidor que intentará acceder a la aplicación del Smartphone.
- ✓ Deberá enviar al dispositivo móvil los envíos con estado PENDIENTE del repartidor que se valide correctamente.
- ✓ Podrá actualizar el nuevo estado de los envíos que le indique la aplicación del Smartphone, en el servidor de datos de la empresa.

2.3.2 No Funcionales

Los requisitos no funcionales a los que deben responder tanto la aplicación de escritorio como la aplicación para el dispositivo móvil serán las siguientes:

- ✓ Se deberá generar un paquete de instalación para la aplicación de escritorio.
- ✓ Se entregará un script para generar unos datos iniciales para una primera puesta en marcha de la aplicación de escritorio.
- ✓ Ambas aplicaciones tendrán una interfaz intuitiva y agradable para el usuario que la va a utilizar.
- ✓ La aplicación de escritorio funcionará en ordenadores con el sistema operativo Windows 7.
- ✓ Para que la aplicación que se desarrolle para el dispositivo móvil funcione correctamente, este Smartphone deberá tener como sistema operativo Windows Phone 7.
- ✓ Ambas aplicaciones deberán controlar los posibles errores que puedan surgir durante la utilización de las mismas, para no llevar al usuario a situaciones desagradables y que hagan que las aplicaciones sean robustas.

2.4 Productos obtenidos

Durante el transcurso del trabajo de fin de carrera de la Ingeniería de Informática de Gestión se han elaborado los siguientes documentos:

- ◆ **Planificación del proyecto:**
En este archivo se indican los hitos a lograr para dar solución a unos objetivos que se solicitan por parte de una empresa dedicada a la mensajería.
- ◆ **Análisis de requerimientos:**
Este documento describirá las funcionalidades que serán necesarias desarrollar para cumplir con los objetivos solicitados en la planificación del proyecto.

◆ **Productos desarrollados:**

Se desarrollan las distintas aplicaciones necesarias para obtener una solución global a una empresa dedicada a la mensajería.

Se crea una aplicación de escritorio para el personal de oficina, en esta aplicación se gestionan los envíos de la empresa de mensajería. Se usará Visual Studio .NET 2010 y se utilizará como lenguaje de desarrollo Visual Basic.

Se desarrolla una aplicación para que los repartidores actualicen los nuevos estados de los envíos que tienen asignados, mediante un servicio web. Se utilizará como herramienta de desarrollo Visual Studio .NET 2010 y el lenguaje de desarrollo será C#.

Finalmente se desarrollará un servicio web que permitirá el envío y recepción de información entre el dispositivo móvil y los datos del servidor central de la empresa. Este servicio web será del tipo Windows Communication Foundation (WCF), se usará Visual Studio 2010 .NET y el lenguaje de desarrollo que se utilizará será C#.

◆ **Instalador:**

Se incluirán unos ficheros con los cuales se podrá instalar la aplicación de escritorio.

◆ **Manual para la puesta en marcha:**

Este documento indicará las pautas a seguir para la puesta en marcha de la solución Postal Expres, se describirán los pasos necesarios para instalar la aplicación de escritorio y también para poder ejecutar el script que se adjuntará para crear los datos iniciales en la base de datos de SQL Server Express. Además se explicará como ejecutar la aplicación del Smartphone desde el emulador de Visual Studio .NET 2010.

◆ **Manual de usuario:**

Se entregará un manual de usuario para la aplicación de escritorio y dispositivo móvil, para que los empleados puedan utilizarlos de forma fácil y eficiente.

◆ **Memoria:**

Se trata del documento actual y en él se resumen todos los trabajos realizados y entregados previamente.

◆ **Presentación Virtual:**

Será un video donde se muestra de forma virtual una breve introducción a la solución Postal Expres.

2.5 Planificación final

Para el desarrollo de la solución se ha trabajado de Lunes a Viernes 2 horas cada día y los Sábados y Domingos se han dedicado 5 horas cada día.

Este proyecto ha comenzado el 1 de Marzo de 2012 y se finalizará el 13 de Junio del 2012, por tanto, se habrán empleado 300 horas.

Fase	Periodo	Horas
Plan de trabajo	01/03/2012 al 12/03/2012	36 horas
Análisis y diseño de la aplicación	13/03/2012 al 11/04/2012	84 horas
Implementación de la aplicación.	12/04/2012 al 28/05/2012	136 horas
Documentación memoria	29/05/2012 al 13/06/2012	44 horas
Total		300 horas

Se pasa a comentar los hitos que serán cumplidos en cada fase:

✓ Planificación:

En esta fase se ha buscado información sobre empresas del sector de mensajería para saber las necesidades que pudiesen tener, se han evaluado posibles riesgos que pudiesen darse en los conocimientos y en los entornos de desarrollo a utilizar, y finalmente se ha creado el documento con la planificación estimada.

✓ Análisis y Diseño:

Se han tomado los requisitos solicitados por la empresa de mensajería y con ellos se ha desarrollado un documento en el que se indican las funcionalidades que deberán cumplir las aplicaciones para cubrir las necesidades de la empresa de mensajería. Se les presentará dicho documento y también se incluirá en él un prototipo de la posible interface de usuario para la aplicación de escritorio y para la del dispositivo móvil.

✓ Implementación y Pruebas:

Principalmente en esta fase se desarrollarán las aplicaciones de la que consta la solución. Se implementará una aplicación para la oficina central donde se crearán los datos básicos para la tramitación de envíos, asimismo se creará un aplicación para un dispositivo con el sistema operativo Windows Phone que mediante un servicio web (WCF) podrá actualizar el estado de cada uno de los envíos en tiempo real, siempre que se disponga de una conexión a la red.

✓ Memoria y Presentación virtual:

Por último se creará una memoria que consistirá en el resumen de los documentos entregados en cada unas de las fases anteriores y un video presentando la utilidad de la solución que se ha desarrollado.

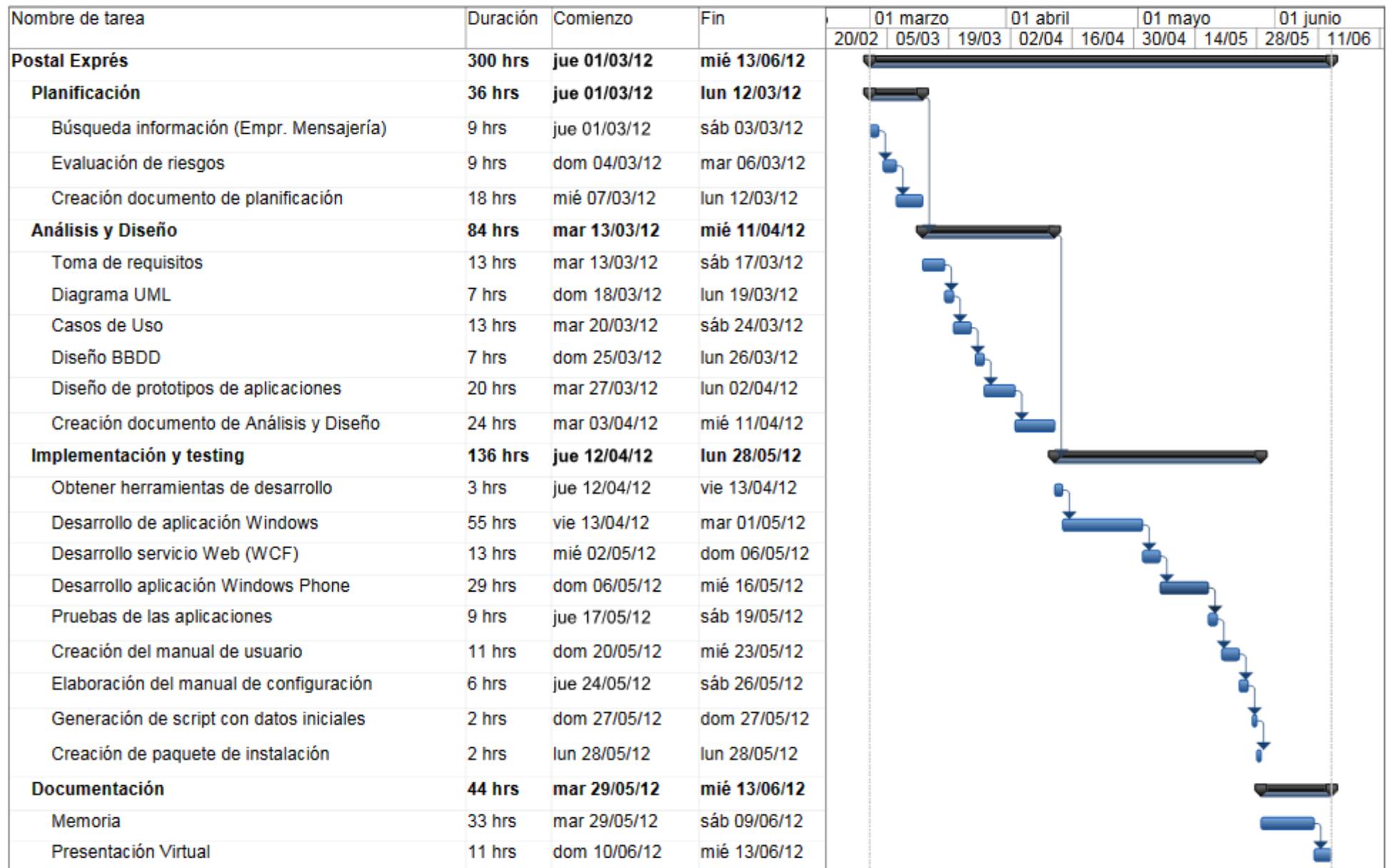


Figura 1. Diagrama de Gantt

2.6 Retorno de la inversión

Según el último informe de Situación de la Franquicia en España en el 2012 que 11 empresas dedicadas al transporte y mensajería dan servicio a 2.065 establecimientos con una facturación de 486 millones de euros según una consultora llamada Tormo Asociados. Esto es debido a los cambios en la forma de comprar de los consumidores.

Muchas de las compras que se realizan por Internet se piden a empresas que venden exclusivamente a través de páginas web, como Privalia o Buyvip. No obstante, hay grandes empresas que venden en tiendas físicas y ahora también lo hacen a través de la red como son Inditex, Fnac, etc.

Cabe destacar que, hoy en día, las empresas más conocidas que se dedican al transporte de estos envíos son: MRW, Seur, Nacex, Halcourier, Mail Boxes, etc.

Como se puede ver, este sector del transporte está creciendo mucho en la actualidad y por ello el desarrollo de esta solución tiene un buen punto de partida en su integración en este tipo de empresas de mensajería.

3 Análisis y diseño

3.1 Requerimientos funcionales

Este apartado se divide en dos partes dado que la solución consta de dos aplicaciones, una será de escritorio y la otra será para un Smartphone.

La aplicación de escritorio permitirá al personal de oficina gestionar los datos de los envíos y ver el estado actual de cada uno de ellos. Por otra parte, la aplicación para el dispositivo móvil se utilizará para que los repartidores actualicen el estado de los envíos que les han sido asignados.

También se desarrollará un servicio web (WCF) para que la aplicación del Smartphone pueda recibir los envíos asociados a cada repartidor y para que puedan enviar el nuevo estado de cada uno de sus envíos.

3.1.1 Aplicación de escritorio

Se agrupará en distintos subsistemas que se indican a continuación:

3.1.1.1 Subsistema de accesos

Mediante este subsistema se indica los accesos a la aplicación de los distintos perfiles de usuarios que dispondrá la empresa.

- ✓ Req. 1: Para que el usuario pueda acceder a la aplicación el sistema deberá pedirle que se identifique mediante su nombre de usuario y su contraseña. Además este deberá tener perfil de Oficinista o de Administrador para poder acceder. El usuario con perfil Repartidor no podrá acceder a la aplicación de escritorio.
- ✓ Req. 2: Si el usuario no tiene acceso a la aplicación o ha introducido mal los datos se deberá mostrar un mensaje en pantalla indicando dicha situación.
- ✓ Req. 3: Una vez el usuario haya accedido a la aplicación se mostrará una ventana con menús y las distintas opciones de la aplicación a los que podrá acceder. Los accesos a los menús o submenús de la pantalla principal irán en relación al perfil o perfiles que tenga asociados el usuario que acceda.
- ✓ Req. 4: El usuario con perfil Administrador tendrá acceso a la gestión de Usuarios desde el menú Mantenimiento y a todas las opciones del menú Ventanas y Ayuda.
- ✓ Req. 5: El usuario con perfil Oficinista tendrá acceso a la gestión de Productos (cartas, giros, burofaxes...) y Modalidades de envío (ordinaria, urgente, reembolso...) desde el menú Mantenimiento. También podrá acceder a la gestión de Envíos y a todas las opciones del menú Ventanas y Ayuda.
- ✓ Req. 6: Desde el menú Ventanas de la pantalla principal podremos organizar las posibles ventanas que estén abiertas.
- ✓ Req. 7: Se habilitarán varias secuencias de teclas rápidas, así como una barra de botones para acceder de forma más rápida a las ventanas de la aplicación.

3.1.1.2 Subsistema de mantenimiento

Con este subsistema gestionaremos los datos necesarios para que se puedan gestionar los envíos.

- ✓ Req. 8: En la gestión de usuarios se podrán listar por pantalla los empleados existentes. También se podrán crear nuevos, modificar los existentes o se podrán borrar si no tienen envíos asignados.
- ✓ Req. 9: En el listado de empleados por pantalla se deberá poder filtrar los usuarios por los datos más relevantes.
- ✓ Req.10: Un nuevo usuario no podrá tener el mismo DNI que otro usuario que ya exista en la base de datos. Esto se deberá comprobar tanto en la creación de un nuevo usuario como en la modificación de uno existente.
- ✓ Req.11: En la ficha del alta del usuario se indicarán los datos personales, los datos de contacto y los datos de acceso a la aplicación. Cada usuario podrá tener asignado más de un perfil y la aplicación obligará a asociar al menos uno de ellos a cada usuario. Los posibles perfiles de la aplicación serán: Administrador, Oficinista y Repartidor.
- ✓ Req.12: Se deberá pedir confirmación al usuario cuando intente borrar a un empleado de la base de datos.
- ✓ Req.13: El usuario no se borrará de la base de datos físicamente, sino que se guardará la fecha de baja y por tanto no aparecerá más en la gestión de Usuarios, pero si se quedará guardado en la base de datos ante una posible auditoría. En el campo de fecha de baja se almacenará la fecha del sistema y además se guardará el usuario que borró dicho empleado.
- ✓ Req.14: Desde el mantenimiento de Productos se podrán listar, crear nuevos, modificar o borrar los productos que no estén asignados a ningún envío. Los productos que la empresa envía son: cartas, paquetes, notificaciones, giros, telegramas. Estos deberán ser creados en la implantación del programa mediante un script de datos iniciales.
- ✓ Req.15: En el listado de Productos por pantalla se deberá poder buscar por el nombre.
- ✓ Req.16: Un nuevo producto no podrá tener el mismo nombre que alguno que ya exista en la base de datos.
- ✓ Req.17: No se podrá modificar el nombre del producto desde la pantalla de modificación del producto.

- ✓ Req.18: En el proceso del borrado del producto se deberá pedir que confirme al usuario dicha acción.
- ✓ Req.19: Los productos no se borrarán físicamente de la base de datos efectuando la operación de borrado, sino que se guardará la fecha de baja y el usuario que lo borró y, por lo tanto, no aparecerá más en la gestión de Productos, pero si habrá constancia en la base de datos del mismo.
- ✓ Req.20: En el mantenimiento de Modalidades se podrán listar, crear nuevas, modificar o borrar las modalidades que no estén asignadas a ningún envío. Las modalidades de envío con las que trabaja la empresa son: ordinaria, urgente, certificado, asegurado, reembolso y gastos de envío. Cabe señalar que, estas deberán ser creadas en la base de datos inicial mediante un script.
- ✓ Req.21: En el listado de Modalidades por pantalla se podrá buscar por el nombre.
- ✓ Req.22: En la creación de una nueva modalidad de envío se deberá comprobar que no exista ya una con el mismo nombre.
- ✓ Req.23: En la pantalla de modificación de una modalidad no se podrá cambiar el nombre de la misma.
- ✓ Req.24: Cuando se borre una modalidad de envío se pedirá al usuario que confirme la operación.

3.1.1.3 Subsistema de envíos

En este subsistema se detallarán los requisitos de los envíos que realizará la empresa

- ✓ Req.25: Desde el menú de Envíos se podrán listar en pantalla, crear nuevos, modificar o borrar los envíos existentes en la aplicación.
- ✓ Req.26: En el listado de Envíos por pantalla se deberá poder buscar por los siguientes datos: código, fecha de Alta, estado, oficinista que creó el envío y repartidor asociado.
- ✓ Req.27: Para crear un nuevo envío se deberá pulsar sobre el botón Nuevo, a continuación aparecerá la ficha donde se deberá introducir los datos del nuevo envío. Por defecto la fecha de alta se rellenará con la del sistema pero el usuario podrá cambiarla. Cuando se crea un nuevo envío el estado inicial es PENDIENTE. El en campo oficinista se almacenará el usuario que cree dicho envío.

- ✓ Req.28: Se podrá modificar un envío existente, se seleccionará en la lista que aparece en pantalla y se pulsará sobre el botón Modificar y a continuación nos aparecerá la ficha con sus datos. Si un usuario modifica el envío, se actualizará el campo oficinista con el usuario que modifique dicho envío.
- ✓ Req.29: Se podrán modificar los envíos que tengan el estado distinto de ENTREGADO. Siempre que se modifique un envío pasará a estado PENDIENTE.
- ✓ Req.30: Se podrán cancelar los envíos que su estado sea distinto de ENTREGADO, para ello se deberá seleccionar el envío en la lista que aparecerá en pantalla y a continuación se pulsará sobre el botón Cancelar. El programa deberá pedir confirmación al usuario para efectuar la cancelación.

3.1.1.4 Subsistema de Informes

- ✓ Req.31: Se podrá generar en pantalla un informe con los envíos, agrupados por el repartidor al que han sido asignados.
- ✓ Req.32: Se podrá crear en pantalla un informe con los envíos agrupados por el estado actual en que se encuentren.

3.1.2 Aplicación para el dispositivo móvil

En este apartado se desarrollan los requisitos funcionales para la aplicación del dispositivo móvil en Windows Phone 7.1.

- ✓ Req.33: El usuario con perfil Repartidor se identificará introduciendo el nombre del usuario y su clave. Para validar los datos del usuario se conectará a un servicio web (WCF), y este se conectará al servidor SQL para comprobar los datos.
- ✓ Req.34: Se almacenará en el dispositivo los datos del último repartidor que se ha identificado para evitar que tenga que introducirlos cada vez que desee acceder a la aplicación.
- ✓ Req.35: Una vez identificado el repartidor la aplicación recibirá los envíos con estado PENDIENTE que le han sido asignados, que se encuentran en el servidor central de la empresa. Cuando el dispositivo los reciba los almacenará en una base de datos local para evitar un excesivo consumo de la red del móvil o cortes en la conexión.

- ✓ Req.36: En el dispositivo móvil aparecerá una lista en pantalla con los envíos que ha recibido. El repartidor seleccionará el envío en la lista y podrá pasarlo a estado ENTREGADO o DEVUELTO mediante sus respectivos botones. Si lo pasa a estado DEVUELTO el repartidor tendrá la posibilidad de introducir un motivo de devolución.
- ✓ Req.37: Cuando se le cambie el estado a un envío se intentará enviar el nuevo estado al servicio web (WCF) para que este lo actualice en el servidor de datos de SQL. Si no pudiese transmitirse, el cambio se almacenará en una base de datos local 'Pendientes de transmitir', se guardará el envío con su nuevo estado y el motivo de devolución si lo tuviese.
- ✓ Req.38: El programa deberá detectar cambios en la red, y cuando detecte un cambio que le permita la sincronización con el servidor enviará a un servicio web (WCF) los nuevos estados de los envíos que estén almacenados en la base de datos 'Pendientes de Transmitir', una vez enviados se borrarán de la base de datos local.
- ✓ Req.39: El repartidor podrá forzar la transmisión al servicio (WCF) de los envíos de la base de datos 'Pendientes de Transmitir' pulsando sobre el botón Sincronizar.

3.1.3 Servicio Web (WCF)

- ✓ Req.40: Se desarrollará un servicio web que identifique a un usuario con perfil repartidor utilizando para ello el nombre de usuario y su clave.
- ✓ Req.41: El servicio web enviará al dispositivo móvil los envíos pendientes de entrega asociados al repartidor que se haya validado.
- ✓ Req.42: El servicio web actualizará los cambios de estado de los envíos que el repartidor haya transmitido desde su dispositivo móvil al servidor de datos SQL Server.

3.2 Requerimientos no Funcionales

3.2.1 Aplicación de escritorio

- ✓ Req.1: La aplicación de escritorio será desarrollada en Visual Basic .Net 2010.
- ✓ Req.2: La resolución de pantalla mínima a la que se adaptará la aplicación será de 800x600, aunque la más óptima será de 1024x768.
- ✓ Req.3: La aplicación tendrá formato 'MDI', es decir, podremos tener varias ventanas abiertas al mismo tiempo.
- ✓ Req.4: Se creará un usuario '**admin**' con clave '**admin**' para poder acceder por primera vez a la aplicación de escritorio. Se cargará en un script que se lanzará en el servidor de datos SQL Server.
- ✓ Req.5: No se creará un mantenimiento de Provincias ni de Ciudades, ya que la base de datos ya estará cargada inicialmente con dichos datos. Se cargarán mediante un script en la fase de implantación de la aplicación.
- ✓ Req.6: No se creará un mantenimiento de Clientes, ya que la empresa no tendrá clientes habituales y no se realizará ningún seguimiento sobre ellos.

3.2.2 Aplicación para el dispositivo móvil

- ✓ Req.1: La aplicación para el Smartphone de desarrollará en C# .Net 2010.
- ✓ Req.2: El móvil donde se instale la aplicación deberá tener el sistema operativo Windows Phone 7.
- ✓ Req.3: La utilización para el usuario será lo más sencilla posible.
- ✓ Req.4: Los procesos deberán ser lo más rápidos posibles.
- ✓ Req.5: Será capaz de trabajar en modo online y offline, y también sincronizar los datos con el servicio web (WCF).

3.3 Diagrama de casos de uso

3.3.1 Aplicación de Escritorio

Para la aplicación de escritorio se han identificado dos usuarios. Uno de ellos tendrá perfil de Administrador y se encargará de la gestión de los usuarios de la empresa. El otro tendrá el perfil de oficinista y se encargará de la gestión de los envíos de la empresa.

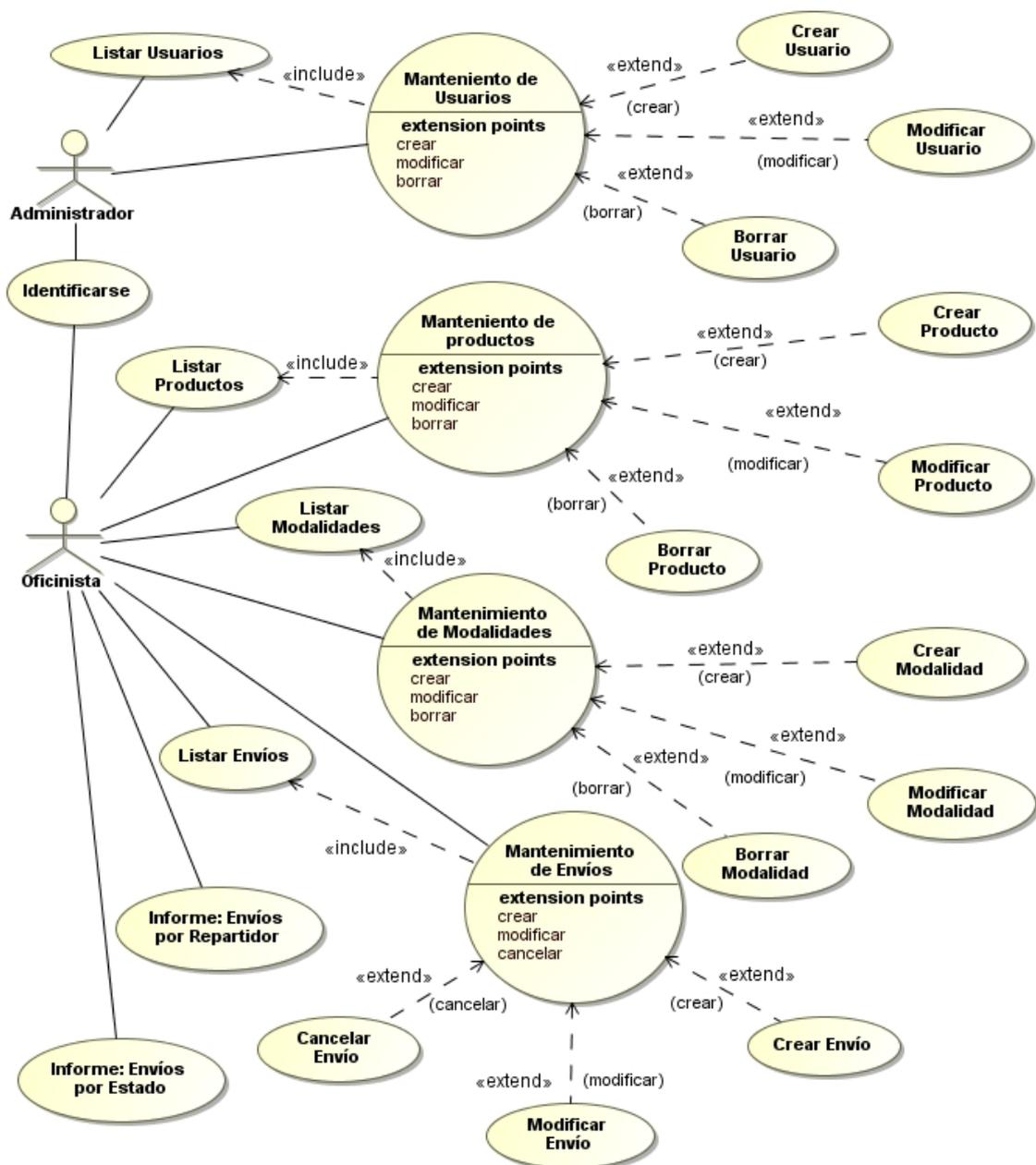


Figura 2. Diagrama casos de uso de la aplicación de escritorio

En este apartado se desarrollan los casos de uso indicados en el diagrama anterior.

Identificarse
Descripción
El usuario inicia la sesión en el programa identificándose con su nombre de usuario y su password.
Actores
Administrador y Oficinista.
Casos de uso relacionados
Crear Usuario
Precondición
Debe estar dado de alta el usuario en la aplicación.
Pasos
1. Introduce nombre de usuario y password. 2. Accede al menú principal.
Alternativas de proceso
1a. El usuario no existe o sus datos son incorrectos. 1b. Se muestra por pantalla el aviso de acceso incorrecto. 1c. Vuelve al paso 1.

Listar usuarios
Descripción
Aparecen en pantalla los usuarios existentes en la aplicación.
Actores
Administrador
Casos de uso relacionados
Crear usuario, Modificar usuario y Borrar usuario.
Precondición
Debe acceder a la aplicación con un usuario que tenga perfil de Administrador.
Pasos
1. Accede al menú Mantenimiento y a la opción Usuarios.
Alternativas de proceso
1a. Accede a la pantalla usuarios pulsando en el elemento correspondiente de la barra de botones de la pantalla principal.

Crear usuario
Descripción
La aplicación permite crear un nuevo usuario.
Actores
Administrador
Casos de uso relacionados
Listar usuarios, Modificar usuario y Borrar usuario.
Precondición
No debe existir un usuario con el mismo DNI en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none">1. Pulsa sobre el botón Nuevo de la pantalla usuarios.2. Aparece una pantalla para introducir los datos.3. Pulsa sobre el botón guardar.4. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none">3a. Se comprueba que existe ya un usuario con el mismo DNI.3b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe el usuario.3c. Vuelve al punto 2.

Modificar usuario
Descripción
La aplicación permite modificar algunos datos del usuario.
Actores
Administrador
Casos de uso relacionados
Listar usuarios, Crear usuario y Borrar usuario.
Precondición
Debe existir el usuario en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none">1. Selecciona de la lista de usuarios el que se desea modificar.2. Se pulsa sobre el botón Modificar de la pantalla usuarios.3. Aparece una pantalla para poder modificar los datos existentes del usuario.4. Se pulsa sobre el botón guardar.5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none">5a. Se comprueba que existe ya un usuario con el mismo DNI.5b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe el usuario.5c. Vuelve al punto 3.

Borrar usuario
Descripción
La aplicación permite borrar de forma lógica los usuarios.
Actores
Administrador
Casos de uso relacionados
Listar usuarios, Crear usuario y Modificar usuario.
Precondición
Debe existir el usuario en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la lista de usuarios el que se desea borrar. 2. Se pulsa sobre el botón Baja de la pantalla usuarios. 3. Se pide confirmación de borrado por pantalla 4. Confirma la eliminación.
Alternativas de proceso
4a. Cancela la confirmación de la eliminación.

Listar productos
Descripción
Aparecen en pantalla los productos existentes en la aplicación.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Crear producto, Modificar producto y Borrar producto.
Precondición
Debe acceder a la aplicación con un usuario que tenga perfil de Oficinista.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accede al menú Mantenimiento y a la opción Productos.
Alternativas de proceso
1a. Accede a la pantalla Productos pulsando en el elemento correspondiente de la barra de botones de la pantalla principal.

Crear Producto
Descripción
La aplicación permite crear un nuevo Producto.
Actores
Administrador
Casos de uso relacionados
Listar productos, Modificar producto y Borrar producto.
Precondición
No debe existir un producto con el mismo nombre en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none">1. Pulsa sobre el botón Nuevo de la pantalla productos.2. Aparece una pantalla para introducir el nombre del producto y su detalle.3. Pulsa sobre el botón guardar.5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none">4a. Se comprueba que existe ya ese producto.4b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe el producto.4c. Vuelve al punto 2.

Modificar producto
Descripción
La aplicación permite modificar el detalle del producto.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar productos, Crear producto y Borrar producto.
Precondición
Debe existir el producto en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none">1. Selecciona de la lista de producto el que se desea modificar.2. Se pulsa sobre el botón Modificar de la pantalla productos.3. Se muestra una pantalla para modificar el detalle del artículo.4. Pulsa sobre el botón guardar.5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none">5a. Se detecta que ya existe un producto con ese nombre.5b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe un producto con ese nombre.5c. Vuelve al punto 3.

Borrar producto
Descripción
La aplicación permite borrar de forma lógica los productos.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar productos, Crear producto y Modificar producto.
Precondición
Debe existir el producto en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la lista de productos el que se desea borrar. 2. Se pulsa sobre el botón Baja de la pantalla productos. 3. Se pide confirmación de borrado por pantalla. 4. Confirma la eliminación.
Alternativas de proceso
4a. Cancela la confirmación de la eliminación.

Listar modalidades
Descripción
Aparecen en pantalla las modalidades de envío existentes en la aplicación.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Crear modalidad, Modificar modalidad y Borrar modalidad.
Precondición
Debe acceder a la aplicación con un usuario que tenga perfil de Oficinista.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accede al menú Mantenimiento y a la opción Modalidades.
Alternativas de proceso
1a. Accede a la pantalla Modalidades pulsando en el elemento correspondiente de la barra de botones de la pantalla principal.

Crear modalidad
Descripción
La aplicación permite crear una nueva modalidad de envío.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar modalidades, Modificar modalidad y Borrar modalidad.
Precondición
No debe existir una modalidad con el mismo nombre en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsa sobre el botón Nuevo de la pantalla modalidades. 2. Aparece una pantalla para introducir el nombre de la modalidad y los días aproximados de entrega. 3. Pulsa sobre el botón guardar. 5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none"> 4a. Se comprueba que existe ya esa modalidad. 4b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe esa modalidad. 4c. Vuelve al punto 2.

Modificar modalidad
Descripción
La aplicación permite modificar los días aproximados para el envío de la modalidad.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar modalidades, Crear modalidad y Borrar modalidad.
Precondición
Debe existir la modalidad en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la lista de modalidades la que se desea modificar. 2. Se pulsa sobre el botón Modificar de la pantalla modalidades. 3. Aparecen una pantalla para modificar los días aproximados para realizar el envío. 4. Pulsa sobre el botón guardar. 5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none"> 5a. Se detecta que ya existe un producto con ese nombre. 5b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe la modalidad. 5c. Vuelve al punto 3.

Borrar modalidad
Descripción
La aplicación permite borrar de forma lógica las modalidades de envío.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar modalidades, Crear modalidad y Modificar modalidad.
Precondición
Debe existir la modalidad en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la lista de modalidades la que se desea borrar. 2. Se pulsa sobre el botón Baja de la pantalla modalidades. 3. Se pide confirmación de borrado por pantalla. 4. Confirma la eliminación.
Alternativas de proceso
4a. Cancela la confirmación de la eliminación.

Listar envíos
Descripción
Aparecen en pantalla los envíos existentes en la aplicación.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Crear envío, Modificar envío y Cancelar envío.
Precondición
Los envíos tienen que estar activos en la aplicación, es decir no han sido borrados de forma lógica.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accede al menú Envíos.
Alternativas de proceso
1a. Accede a la pantalla Envíos pulsando en el elemento correspondiente de la barra de botones de la pantalla principal.

Crear envío
Descripción
La aplicación permite crear un nuevo envío.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar envíos, Modificar envío y Borrar envío.
Precondición
No debe existir un envío con el mismo código en la aplicación.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa sobre el botón Nuevo de la pantalla envíos. 2. Aparece una pantalla para introducir los datos del envío. 3. El usuario pulsa sobre el botón guardar. 5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
<ol style="list-style-type: none"> 4a. Se comprueba que ya existe ese código de envío. 4b. Aparece en pantalla un aviso, indicando que ya existe ese envío. 4c. Se vuelve al punto 2.

Modificar envío
Descripción
La aplicación permite modificar un envío.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar envíos, Crear envío y Cancelar envío.
Precondición
El envío no debe tener el estado de ENTREGADO.
Pasos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona en la lista de envíos, el que se desea modificar. 2. Se pulsa sobre el botón modificar de la pantalla envíos. 3. Aparece una pantalla para modificar los datos del envío. 4. El usuario pulsa sobre el botón guardar. 5. Se cierra la ventana.
Alternativas de proceso
Ninguno



Cancelar el envío
Descripción
La aplicación permite cancelar el envío.
Actores
Oficinista
Casos de uso relacionados
Listar envíos, Crear envío y Modificar envío.
Precondición
El envío no debe tener el estado de ENTREGADO.
Pasos
1. Selecciona en la lista de envíos, el que se quiere cancelar. 2. Se pulsa sobre el botón baja de la pantalla envíos. 3. Se pide confirmación de la cancelación por pantalla. 4. El usuario confirma la cancelación.
Alternativas de proceso
4a. El usuario no confirma la cancelación del envío.

3.3.2 Aplicación para Smartphone

En la aplicación para Smartphone se ha utilizado el usuario con el perfil de Repartidor. Cuando este se identifique en el Smartphone obtendrá los envíos que le han sido asignados y que se encuentren en estado PENDIENTE y actualizará el estado de estos envíos a ENTREGADO o DEVUELTO.

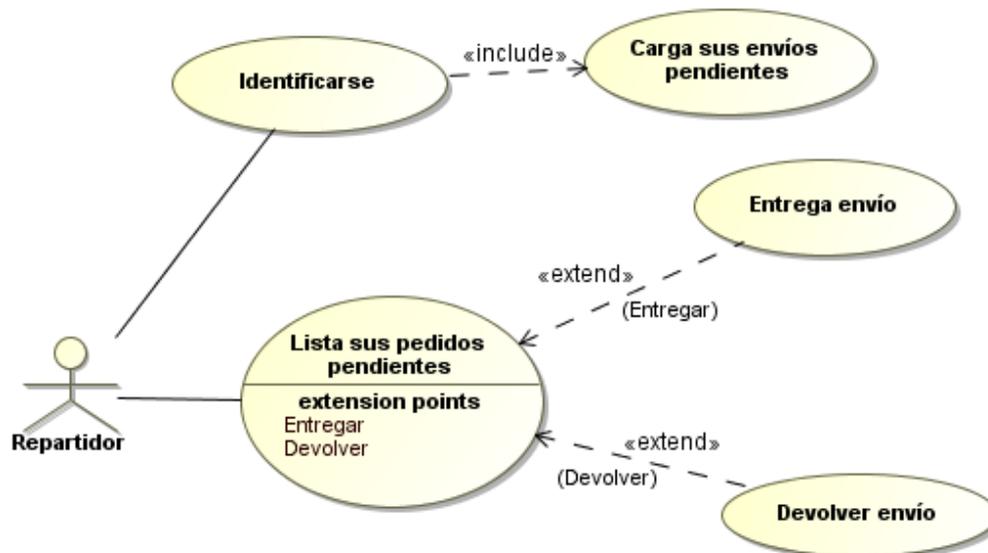


Figura 3. Casos de uso de la aplicación del Smartphone

En este apartado se detallan los casos de uso correspondientes a la aplicación para el móvil que utilizarán los repartidores de la empresa.

Identificarse
Descripción
El usuario inicia la sesión en el programa identificándose con su nombre de usuario y su password.
Actores
Repartidor
Casos de uso relacionados
Listar usuarios, Crear usuario, Modificar usuario y Borrar usuario.
Precondición
Debe estar dado de alta el usuario en la aplicación con perfil de Repartidor.
Pasos
1. Introduce nombre de usuario y password. 2. Se descarga mediante un servicio web los envíos pendientes para el repartidor identificado.

Alternativas de proceso
1a. No existe conexión con el servicio Web y no se puede validar al usuario.
1b. Vuelve al paso 1
1c. El usuario no existe o sus datos son incorrectos.
1d. Se muestra por pantalla el aviso de acceso incorrecto.
1e. Vuelve al paso 1.

Entrega envío
Descripción
El usuario pasa un envío a estado ENTREGADO.
Actores
Repartidor
Casos de uso relacionados
Listar envíos, Crear envío, Modificar envío y Cancelar envío.
Precondición
Deben existir envíos pendientes para el repartidor que accede a la aplicación.
Pasos
1. Selecciona el envío pendiente por pantalla.
2. Se pulsa sobre el botón Entregar.
Alternativas de proceso
Ninguna

Devolver envío
Descripción
El usuario pasa un envío a estado DEVUELTO.
Actores
Repartidor
Casos de uso relacionados
Listar envíos, Crear envío, Modificar envío y Cancelar envío.
Precondición
Deben existir envíos pendientes para el repartidor que accede a la aplicación.
Pasos
1. Selecciona el envío pendiente por pantalla.
2. Se introduce el motivo de la devolución de forma opcional.
3. Se pulsa sobre el botón Devolver.
Alternativas de proceso
Ninguna

3.4 Diagrama de secuencia

Diagrama de secuencia de acceso a la aplicación Windows.

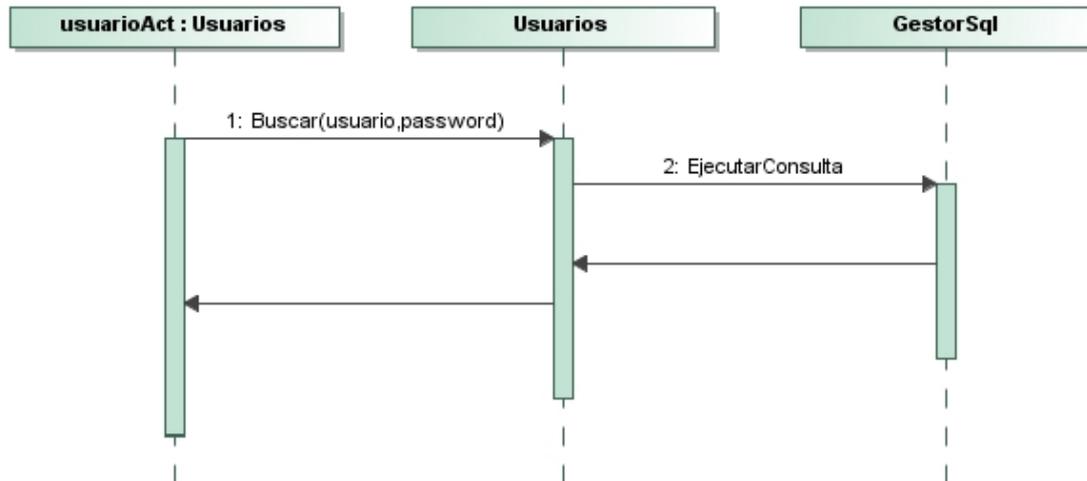


Figura 4. Diagrama de Secuencia de acceso a la aplicación Windows

3.5 Diagrama de estados del envío

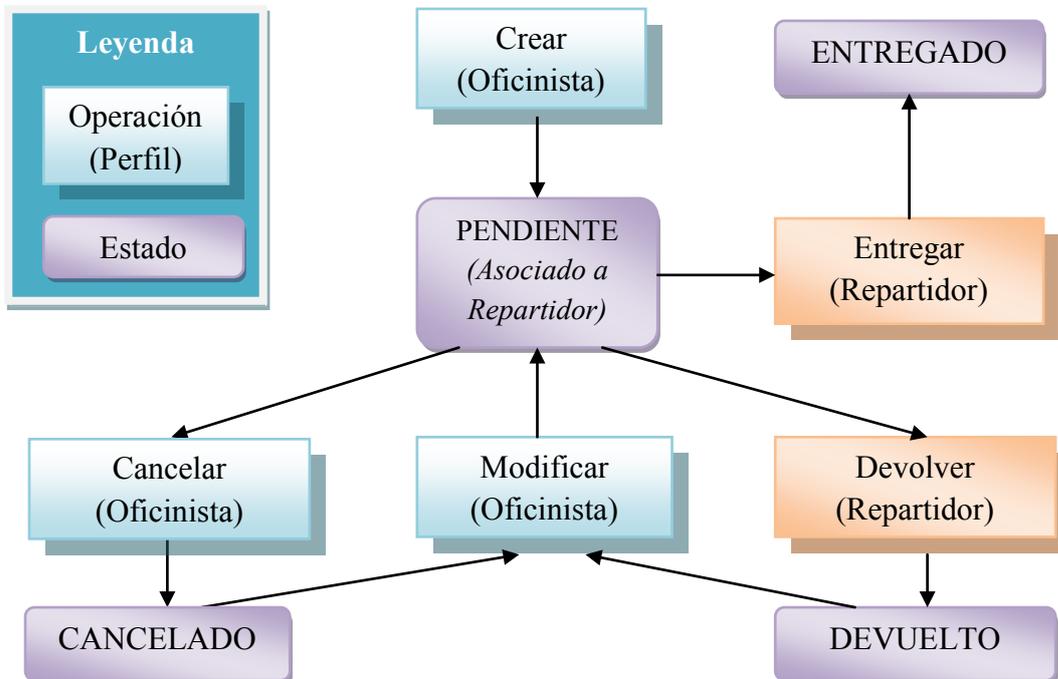


Figura 5. Diagrama de estados de un envío

Un usuario con el perfil de Oficinista podrá crear, modificar y cancelar un envío desde la aplicación de escritorio. Por otro lado, un usuario que tenga asignado el perfil de Repartidor podrá entregar o devolver un envío que se le haya asignado y que su estado actual sea PENDIENTE, desde su aplicación del dispositivo móvil.

La secuencia de estados que tomará un envío será la siguiente:

Un usuario con perfil Oficinista creará un envío con los datos del mismo y asociará a un Repartidor dicho envío, al guardarlo tendrá estado PENDIENTE.

Si por alguna razón un envío estuviese asignado a un Repartidor y este estuviese de baja en la empresa o por cualquier motivo no pudiese entregar dicho envío, un usuario con perfil Oficinista podría modificar el envío y asociarlo a otro Repartidor que estuviese en activo.

Los usuarios con perfil Repartidor podrán cambiar el estado de sus envíos mediante la aplicación de su Smartphone, siempre que estos tengan estado PENDIENTE. Los nuevos estados podrán ser ENTREGADO o DEVUELTO, dependiendo de la aceptación del receptor del envío.

El envío una vez entregado no se podrá modificar, ya que se entregó correctamente. Por el contrario, si fue devuelto, un usuario con perfil de Oficinista podrá modificar

dicho envío y pasará a estado PENDIENTE. Pueden darse situaciones como que esté mal indicada la dirección en el envío o que tenga algún dato incorrecto que haga que no puede ser entregado.

Si un envío finalmente no se va a entregar, un usuario con perfil Oficinista lo cancelará, pasando a estado CANCELADO. No obstante, si un envío se cancela por error, un Oficinista podrá modificarlo para que su estado pase a PENDIENTE.

3.6 Modelo conceptual

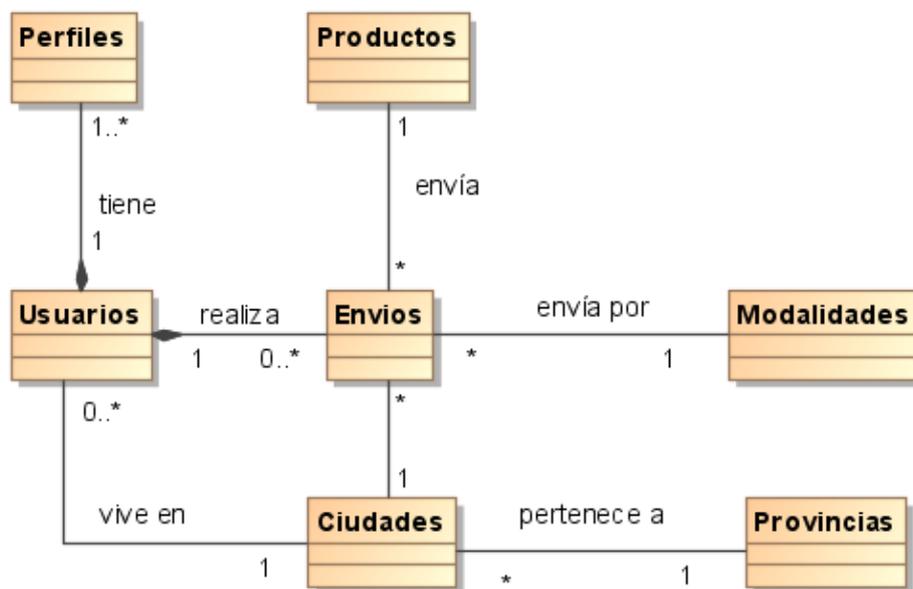


Figura 6. Modelo conceptual

3.7 Diagrama de arquitectura de aplicación /SW /HW

La solución constará de dos servidores, uno de ellos tendrá instalado Internet Information Services (IIS) y se encargará de la transferencia de información con el exterior de la empresa mediante un servicio web (WCF) que se desarrollará para la aplicación, el otro servidor tendrá instalado el sistema de gestión de bases de datos SQL Server 2008 Express y se encargará de almacenamiento de los datos.

Por otro lado, dispondremos de uno o varios ordenadores donde tendremos la aplicación de escritorio, estos deberán tener instalado Windows 7 con el Framework 4.0. Se encargarán de gestionar los envíos desde la oficina de la empresa.

Cada usuario con perfil de Repartidor dispondrá de un Smartphone con sistema operativo Windows Phone 7 y la aplicación para poder informar de las entregas o

devoluciones de los envíos que tienen asignados. La comunicación entre estos dispositivos y el servidor SQL se realizará mediante un servicio web (WFC).

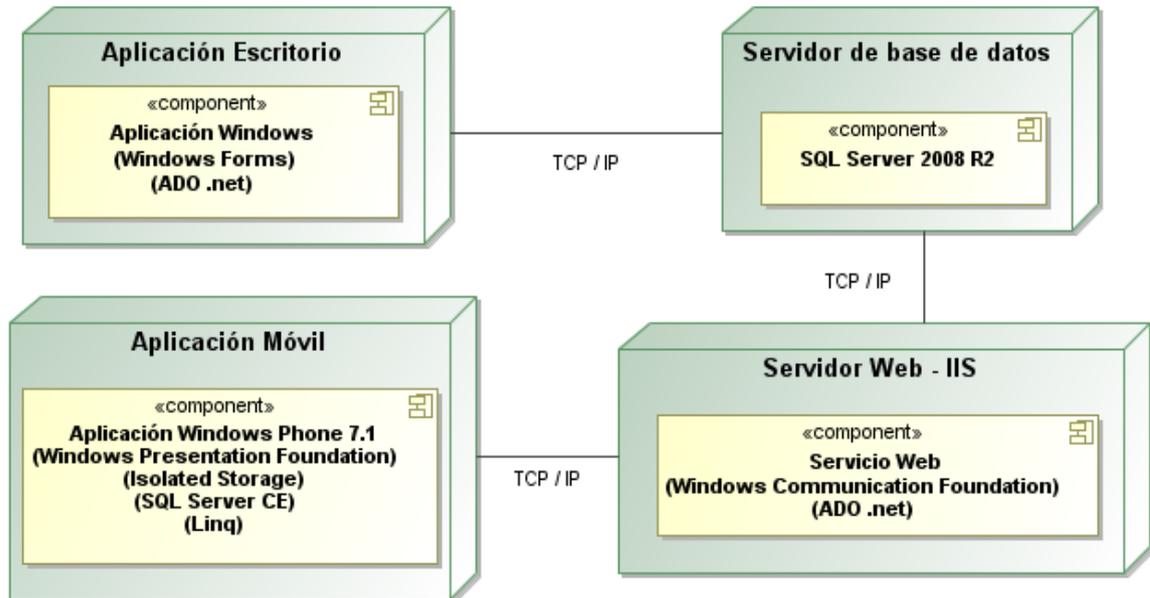


Figura 7. Diagrama de arquitectura de la solución (Hardware y Software)

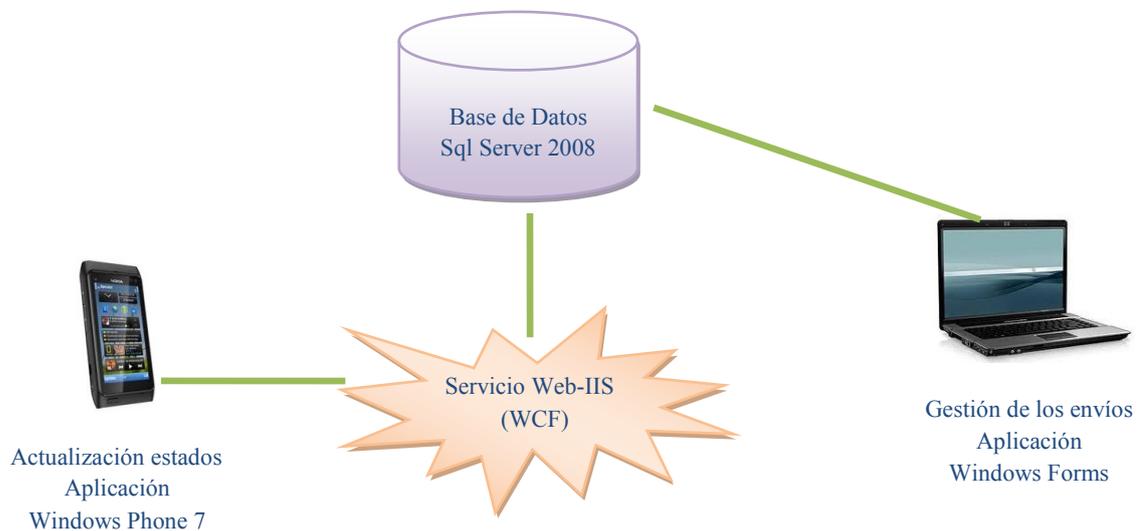


Figura 8. Esquema de arquitectura de la solución (Hardware y Software)

3.8 Diseño de la BD / Diagrama E-R

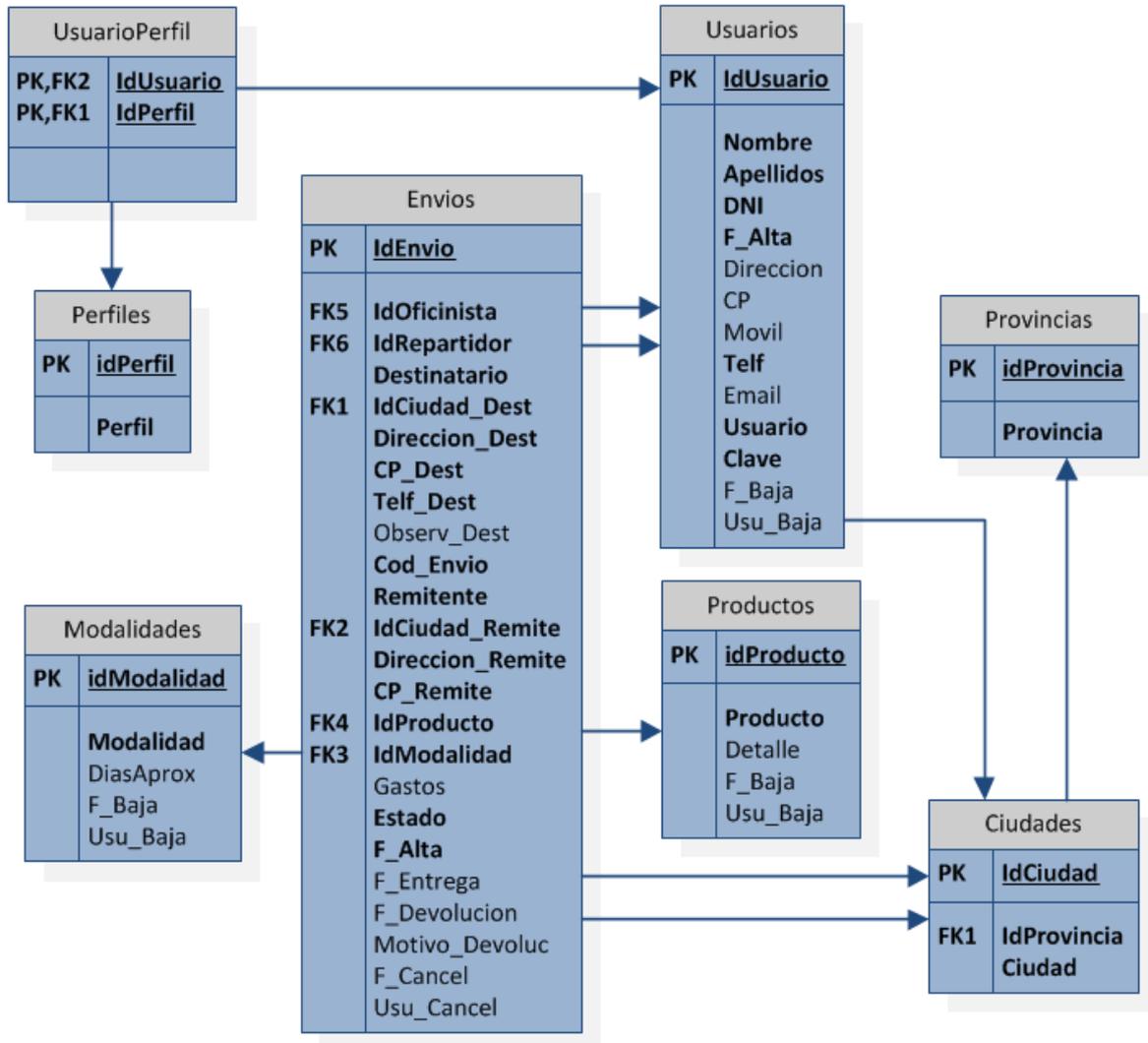


Figura 9. Diseño de la base de datos

3.9 Modelo de clases

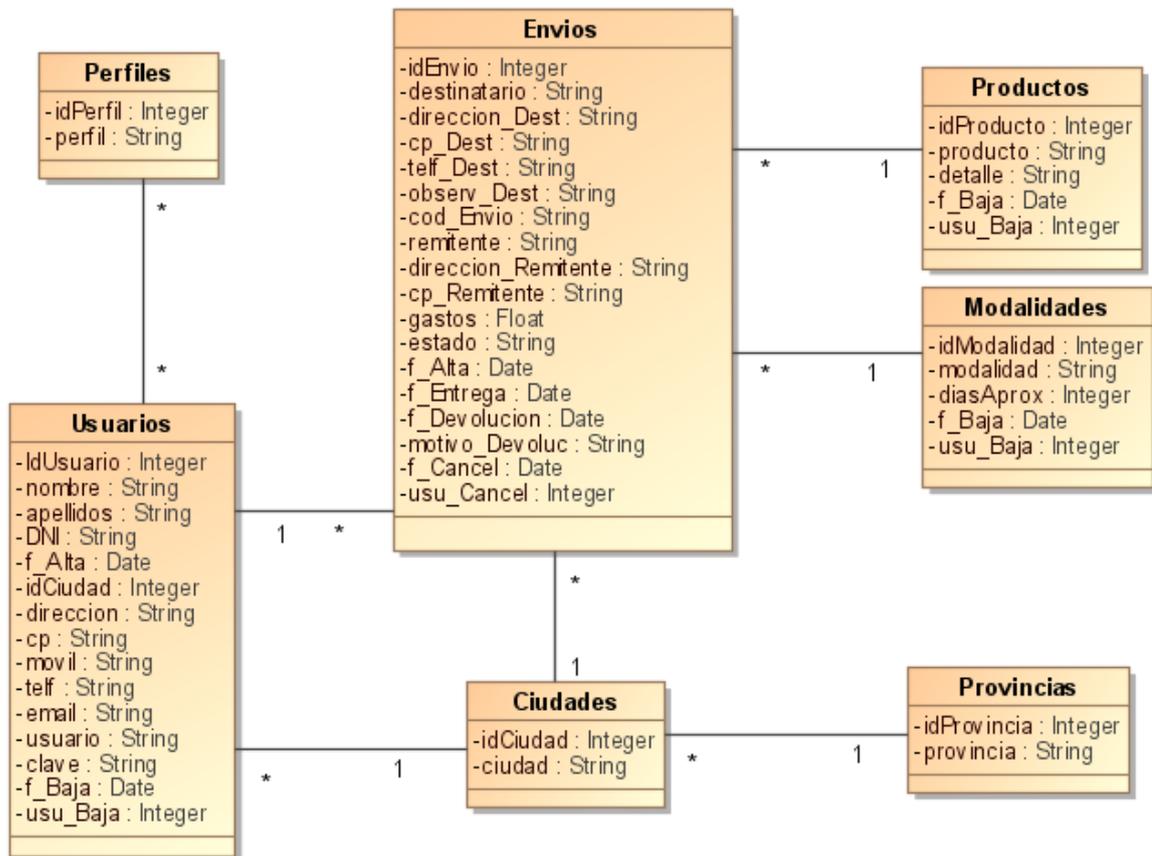


Figura 10. Modelo de clases

3.10 Diseño de la interfaz de usuario

3.10.1 Aplicación de Escritorio

Para acceder a la aplicación el usuario deberá autenticarse en la pantalla que se indica a continuación (Figura 10). Para ello, primero deberá introducir el usuario y la clave, luego pulsará sobre el botón **Acceder**.



Figura 11. Pantalla de control de acceso a la aplicación de escritorio.

Cuando los usuarios acceden a la aplicación, dependiendo del perfil o perfiles que tengan asignados, se mostrará la pantalla principal con distintos accesos (menús o botones).

Si el usuario tiene asociado el perfil de Administrador tendrá acceso al menú **Mantenimiento**, y con ello a la opción de gestión de **Usuarios**.



Figura 12. Barra de botones para perfil Administrador



Figura 13. Menú para usuario con perfil Administrador

Por otro lado, si el usuario tiene perfil de **Oficinista** podrá acceder al menú **Mantenimiento de Productos** (paquete, carta, giro...) y de **Modalidades de Envío** (ordinario, certificado, urgente...). Además, estará autorizado para tramitar los **Envíos** y podrá generar **Informes** de los mismos.

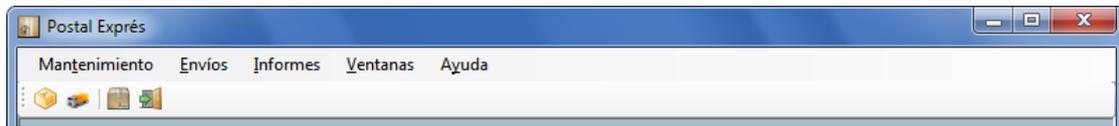


Figura 14. Barra de botones para perfil **Oficinista**

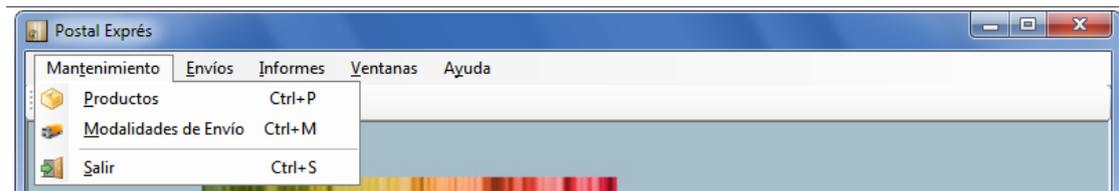


Figura 15. Menús para usuario con perfil **Oficinista**

Se deberá tener en cuenta que un usuario podrá tener asignados ambos perfiles y por tanto podrá acceder a todas las opciones de los menús.

Por último, cabe destacar que un usuario con perfil de **Repartidor** no podrá acceder al sistema mediante la aplicación de escritorio, sin embargo, sí podrá acceder mediante la aplicación del dispositivo móvil, para actualizar los estados de los envíos que tenga asociados.

En la ventana **Mantenimiento de Usuarios**, los **Administradores** gestionarán los usuarios que tengan acceso a la aplicación de escritorio y a la del Smartphone. Se tendrá la opción de listar en pantalla los usuarios existentes (Figura 15), crear nuevos, modificarlos o darlos de baja siempre que no tenga ningún envío asociado.

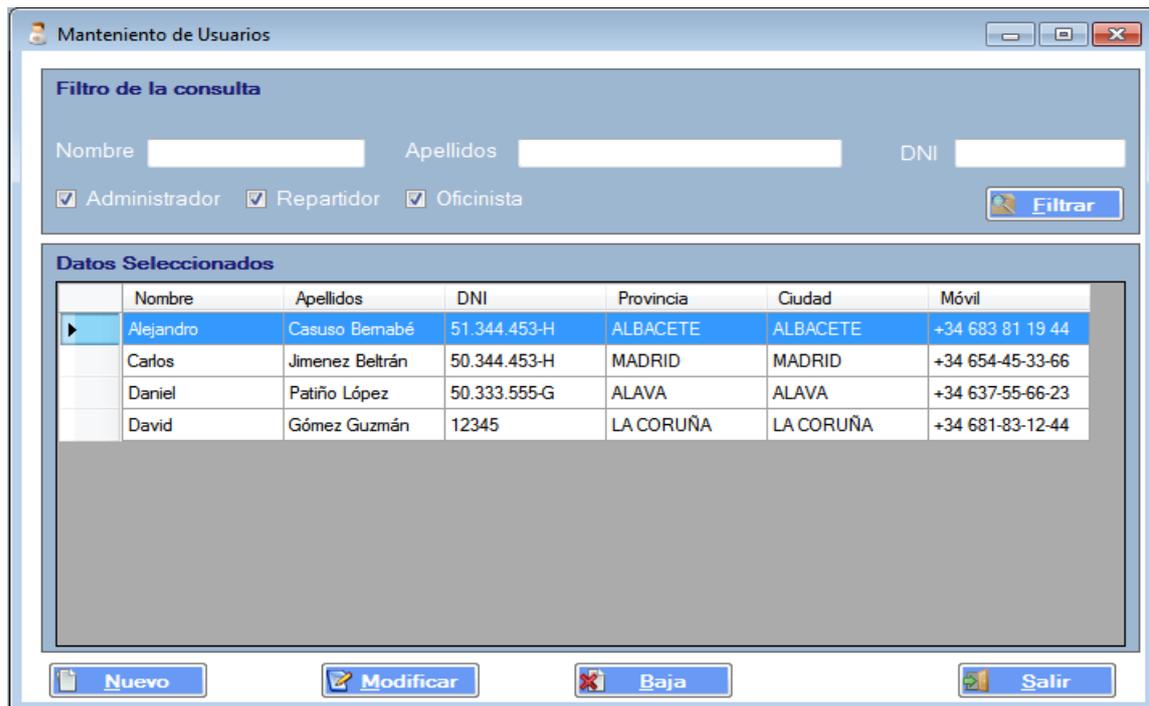


Figura 16. Mantenimiento de usuarios

En la ventana **Mantenimiento de Productos**, los usuarios con perfil de Oficinista podrán gestionar los productos que envía la empresa. En general, siempre se enviarán los que se muestran en pantalla (Figura 16), pero se crea este mantenimiento para poder realizar cambios futuros si fueran necesarios. Se listarán por pantalla los productos que existen en la base de datos (Figura 16). El usuario podrá crear nuevos, modificarlos o borrarlos si no tienen envíos asociados.



Figura 17. Mantenimiento de productos

Desde la ventana **Mantenimiento de Modalidades**, el usuario con perfil de Oficinista podrá gestionar las modalidades de envío de la empresa (Figura 17). La empresa siempre utilizará los mismos, sin embargo, se crea este mantenimiento por si surgieran futuros cambios. El usuario podrá crear nuevas modalidades de envío, modificar los días aproximados de entrega de cada modalidad y dar de baja modalidades existentes, si estas no están asociadas a ningún envío.

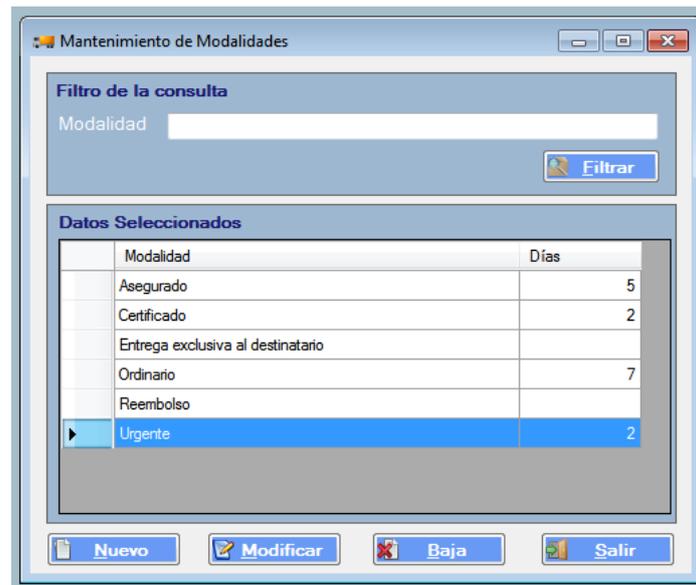


Figura 18. Mantenimiento de modalidades

Desde la ventana **Gestión de Envíos**, los Oficinistas podrán tramitar los envíos de la empresa. Esta opción permite listar los envíos existentes utilizando los filtros que se muestran en la siguiente pantalla (Figura 18).

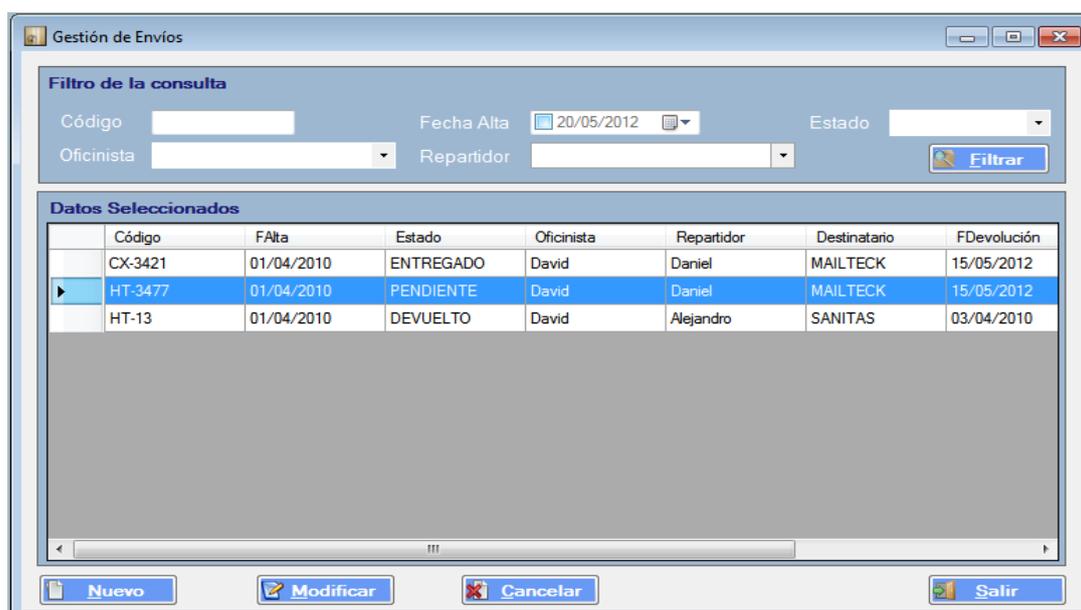
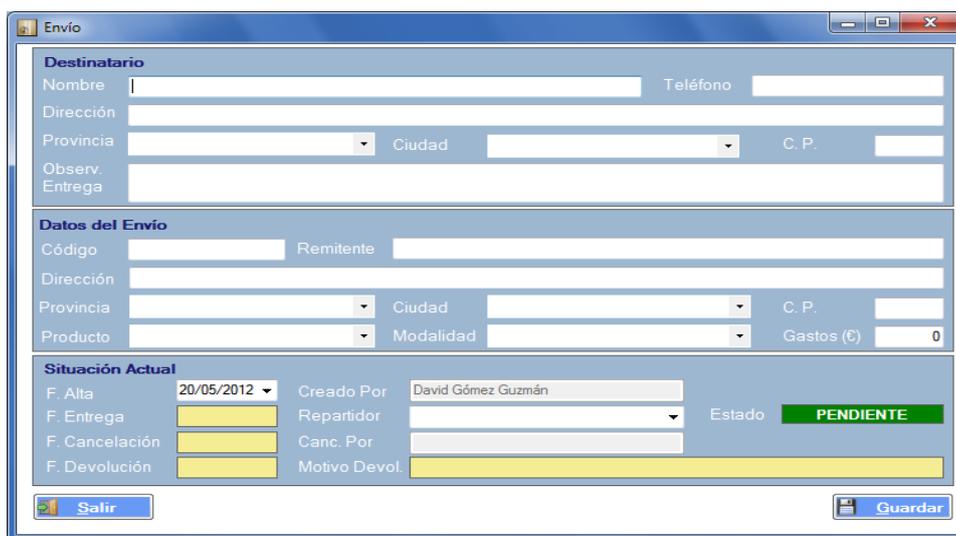


Figura 19. Gestión de envíos en la aplicación de escritorio

La información que se guardará de cada envío se recoge en tres bloques (Figura 19): datos del destinatario, datos del envío (código, producto, modalidad de envío...) y situación actual (fecha de alta, nombre del oficinista, estado...).

Cuando se guarda un nuevo envío, se rellenarán automáticamente los siguientes datos (Figura 19): el estado que se establecerá será PENDIENTE, la fecha de alta será la fecha del sistema del ordenador, aunque esta podrá ser modificada por el usuario, y el nombre del oficinista será el del usuario que accedió a la aplicación.



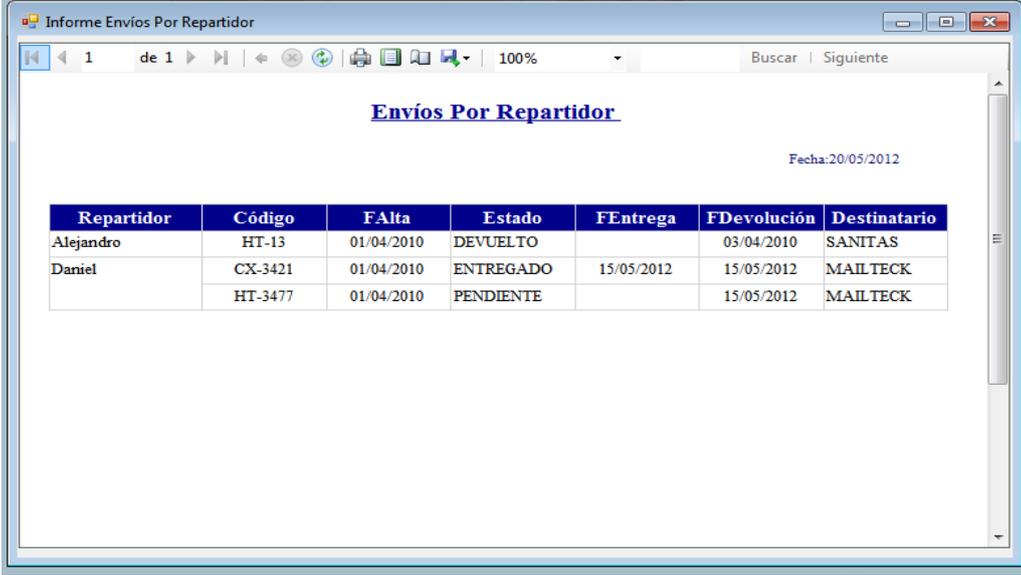
The screenshot shows a Windows application window titled 'Envío'. It is divided into three main sections:

- Destinatario:** Includes fields for 'Nombre', 'Teléfono', 'Dirección', 'Provincia' (dropdown), 'Ciudad' (dropdown), 'C. P.' (text), and 'Observ. Entrega'.
- Datos del Envío:** Includes fields for 'Código', 'Remitente', 'Dirección', 'Provincia' (dropdown), 'Ciudad' (dropdown), 'C. P.' (text), 'Producto' (dropdown), 'Modalidad' (dropdown), and 'Gastos (€)' (text with '0' entered).
- Situación Actual:** Includes 'F. Alta' (dropdown with '20/05/2012'), 'Creado Por' (text with 'David Gómez Guzmán'), 'F. Entrega' (text), 'Repartidor' (dropdown), 'F. Cancelación' (text), 'Canc. Por' (text), 'F. Devolución' (text), 'Motivo Devol.' (text), and a green 'Estado' button labeled 'PENDIENTE'.

At the bottom, there are 'Salir' and 'Guardar' buttons.

Figura 20. Datos de un envío

Desde el menú **Informes** se podrá visualizar en pantalla un informe donde se agrupen los envíos por el nombre del repartidor al que han sido asignados, tal y como se puede ver en la siguiente imagen (Figura 20).



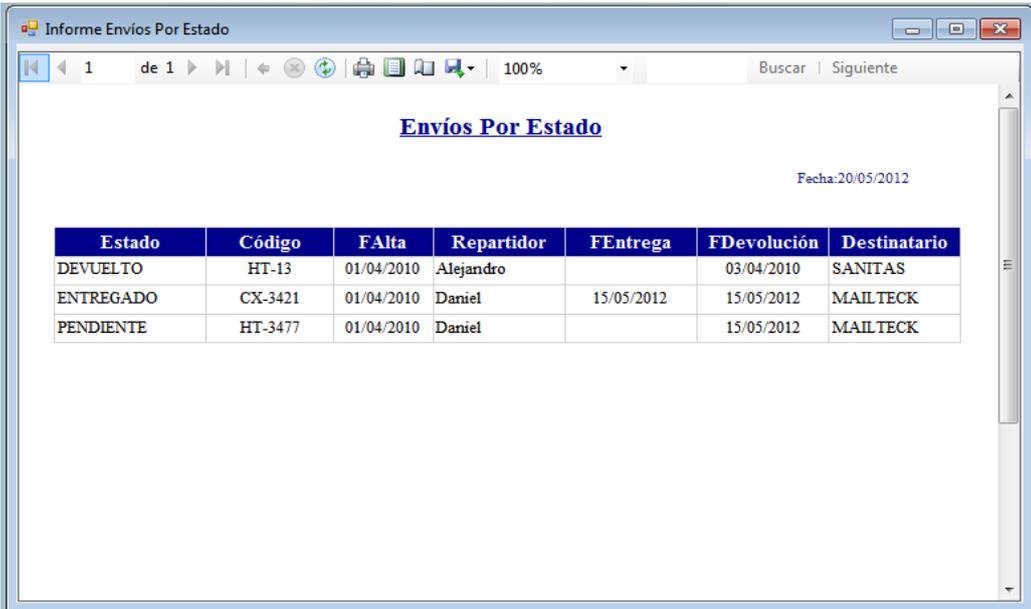
Informe Envíos Por Repartidor

Fecha: 20/05/2012

Repartidor	Código	FAlta	Estado	FEntrega	FDevolución	Destinatario
Alejandro	HT-13	01/04/2010	DEVUELTO		03/04/2010	SANITAS
Daniel	CX-3421	01/04/2010	ENTREGADO	15/05/2012	15/05/2012	MAILTECK
	HT-3477	01/04/2010	PENDIENTE		15/05/2012	MAILTECK

Figura 21. Informe de envíos agrupados por repartidor

También se podrá generar un informe que agrupe los envíos por su estado actual (Figura 21).



Informe Envíos Por Estado

Fecha: 20/05/2012

Estado	Código	FAlta	Repartidor	FEntrega	FDevolución	Destinatario
DEVUELTO	HT-13	01/04/2010	Alejandro		03/04/2010	SANITAS
ENTREGADO	CX-3421	01/04/2010	Daniel	15/05/2012	15/05/2012	MAILTECK
PENDIENTE	HT-3477	01/04/2010	Daniel		15/05/2012	MAILTECK

Figura 22. Informe de envíos agrupados por estado

3.10.2 Aplicación para el Smartphone

El usuario con perfil de Repartidor se identificará en el dispositivo mediante la pantalla que se muestra a continuación (Figura 22). Deberá introducir su usuario y su password, una vez introducidos dichos datos pulsará en el botón Acceder para validar su acceso. La aplicación guardará los datos del último usuario que accedió a la aplicación, de esta forma, el repartidor no tendrá que volver a introducirlos, aparecerán automáticamente cada vez que entre a la aplicación.



Figura 23. Control de acceso desde el Smartphone

Una vez que se ha identificado correctamente aparecerá en pantalla una lista de los envíos con estado PENDIENTE asignados a dicho repartidor (Figura 23).



Figura 24. Gestión de envíos desde el Smartphone

Para dar por entregado un envío, el repartidor debe seleccionarlo en la lista y pulsar sobre el botón **Entregar**, por otro lado, si el receptor del envío quiere devolverlo, el repartidor deberá seleccionarlo en la lista y pulsar sobre el botón **Devolver** y, de forma opcional, podrá introducir un motivo. Una vez que el repartidor cambie el estado a un envío de la lista, dicho envío desaparecerá de la misma.

Cuando el repartidor cambie el estado de un envío se comprobará si es posible transmitir dicho cambio de estado al servidor central, si no fuera así se guardaría en una base de datos local del móvil. Una vez el dispositivo móvil detecte un cambio en la red, volverá a intentar transmitir los cambios de estados pendientes al servidor central, sin embargo, el repartidor también podrá forzar este intento de transmisión pulsando sobre el botón **Sincronizar**.

4 Implementación

4.1 Software usado

4.1.1 Aplicación de Escritorio

La aplicación de escritorio se desarrolla con la ayuda del entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio .NET 2010 Profesional, se utiliza el componente integral de Windows Framework 4.0 Sp1, con el lenguaje de programación Microsoft Visual Basic 2010, en este se utiliza la librería Windows Forms para la creación de programas de escritorio para ordenadores con el sistema operativo Windows.

Para que el programa acceda a los datos de la solución desde la aplicación de escritorio, utiliza la API que ofrece la tecnología .NET llamada ADO .NET, estos datos se encuentran almacenados en el sistema de gestión de bases de datos SQL Server 2008 Express.

Además para poder generar los informes destinados a mostrar la principal información de los envíos se añaden al proyecto las librerías Microsoft.ReportViewer.Common y Microsoft.ReportViewer.WinForms.

4.1.2 Aplicación para el Smartphone

El programa que se ha desarrollado para el dispositivo móvil se ha generado con la ayuda del entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio .NET 2010 Profesional. Además se ha utilizado el kit de desarrollo para dispositivos Windows Phone llamado Windows Phone SDK 7.1. También se ha usado Silverlight 4 SDK y Windows Presentation Foundation (WPF) para el diseño del interface del dispositivo móvil cuya base de programación es el lenguaje declarativo basado en XML llamado XAML.

Para esta aplicación se ha utilizado el lenguaje de desarrollo Microsoft Visual C# 2010 que nos proporciona el entorno .NET.

Se utiliza el concepto de almacenamiento aislado para guardar en el dispositivo los datos del último usuario identificado, para evitar que introduzca su usuario y clave cada vez que acceda a la aplicación. El almacenamiento aislado en inglés *isolated storage* permite almacenar los datos simples de forma segura, ya que sólo la aplicación que utilice esta parte del almacenamiento del sistema pueda acceder a él, de esta forma se pueden tener almacenados datos de forma persistente.

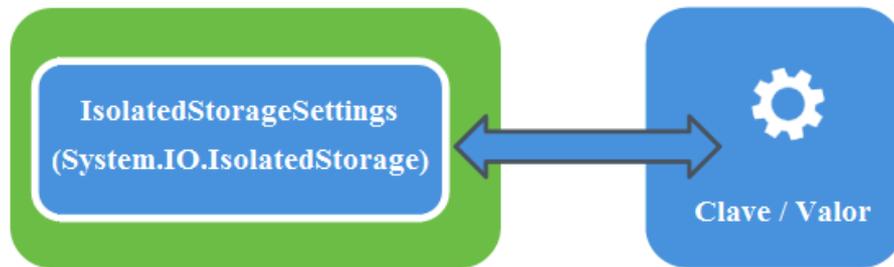


Figura 25. Esquema almacenamiento aislado

En la aplicación Windows Phone, cuando el repartidor se autentifique correctamente mediante el servicio web (WCF), este servicio transmitirá los envíos al dispositivo móvil y estos se almacenarán en una base de datos local del tipo SQL Server CE (Compact Edition), lo que permitirá trabajar con los datos en modo Offline y evitará un gran consumo, tanto en el tráfico de datos como en batería del dispositivo.

También dispondrá de otra base de datos del tipo SQL Server CE para almacenar los cambios de estado en los envíos que se realicen cuando no exista una conexión disponible a la red. Para poder trabajar con los datos almacenados utilizaremos la librería Linq que nos ofrece .NET.

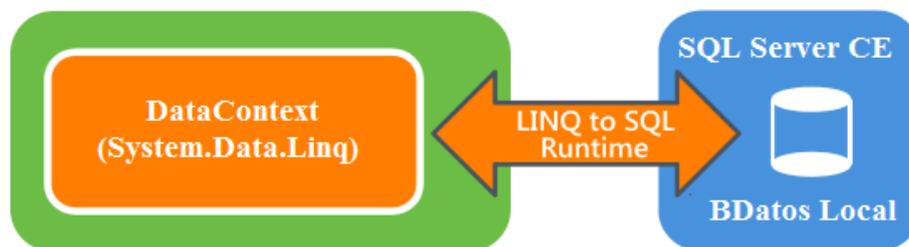


Figura 26. Esquema acceso a datos SQL Server CE

4.1.3 Servicio web (Windows Communication Foundation)

Este servicio web estará publicado en un servidor web (IIS), deberá responder a las peticiones que le realizará la aplicación Windows Phone, para poder hacerlo se conectará a la base de datos central de la empresa para obtener los datos necesarios y así devolver una respuesta.

El servicio web recibirá el usuario y la clave del dispositivo móvil y comprobará que los datos son correctos o no, según el caso enviará la respuesta al Smartphone, además si los datos son correctos le transmitirá los envíos con estado PENDIENTE.

Asimismo, recibirá los nuevos estados de los envíos que le transmitirá el dispositivo móvil para que los actualice en el servidor central de datos de la empresa.

4.2 Capas de la aplicación

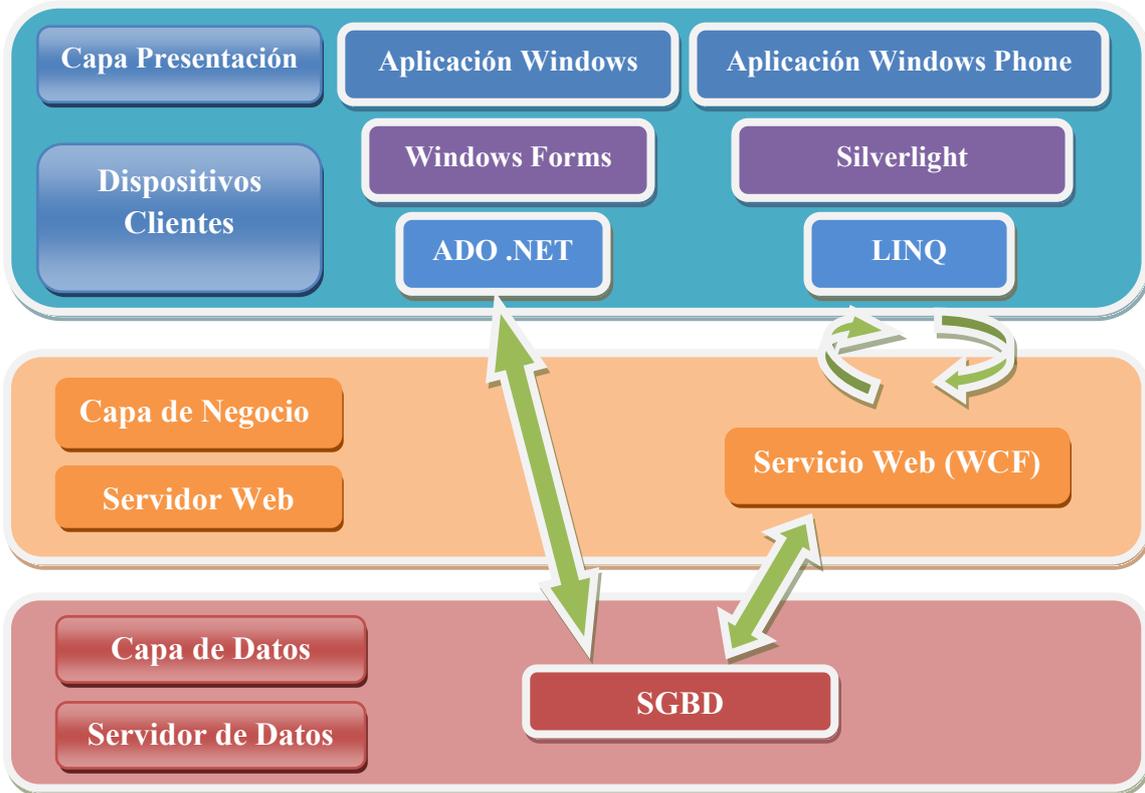


Figura 27. Capas de los proyectos de la solución

5 Evaluación de costes

Tarea	Horas Realizadas Por Perfil		
	Jefe Proyecto	Analista	Programador
Planificación	36 h		
Análisis y Diseño		84 h	
Implementación			127 h
Pruebas		9 h	
Memoria	33 h		
Presentación Virtual	11 h		
Número total de horas	80 h	93 h	127 h

Jefe Proyecto	Analista	Programador
80h x 50 €/h = 4.000 €	93h x 30€/h = 2.790 €	127h x 20€/h = 2.540 €
Total Estimado = 4.000 € + 2.790 € + 2.540 € = 9.330 €		

Se estima un coste total de la solución Postal Expres de 9.300 €.

6 Trabajo futuros

En la aplicación de escritorio ante un aumento previsible del número de envíos sería conveniente incluir filtros en la generación de informes.

Debido a que no se ha dispuesto de un dispositivo físico para realizar pruebas sobre la lectura de códigos QR, se ha descartado el desarrollo indicado inicialmente en el plan de trabajo, pero sería un desarrollo importante, ya que los repartidores podrían seleccionar automáticamente con la cámara del móvil el envío.

También se tendría que generar e imprimir las etiquetas para cada envío y pegarlas en cada producto que se fuera a enviar.

Asimismo se podría realizar una aplicación web donde los clientes, introduciendo su número de envío, pudiesen ver el estado actual de su envío.

Sería fundamental crear mantenimientos para los datos maestros de la aplicación, tales como las ciudades y las localidades.

Además sería muy importante guardar en la base de datos la clave encriptada ya que es un valor muy sensible.

7 Conclusiones

◆ **Conocimiento de las nuevas tecnologías**

Este proyecto me ha permitido conocer las grandes posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, que en la actualidad son muy importantes para conseguir un desarrollo profesional.

◆ **Iniciación en Windows Phone**

Personalmente, Windows Phone ha sido la tecnología más interesante y la que más conocimientos me ha aportado, ya que me ha permitido practicar la conexión con el servicio web del tipo Windows Communication Foundation. Además me ha sido útil para conocer dos formas de almacenar información en un dispositivo móvil de forma persistente, que son el almacenamiento aislado y SQL Server CE.

◆ **Integración de diferentes tecnologías**

No obstante, para desarrollar íntegramente la solución y lograr que funcionen correctamente todos los procesos de los que consta el proyecto, no basta con Windows Phone, ha sido necesario utilizar otras tecnologías igual de importantes como Windows Communication Foundation.

◆ **Expectativas iniciales y resultado final**

En un principio, mi idea fue desarrollar una aplicación web del tipo ASP.NET, pero debido a mis escasos conocimientos sobre ello y que, además, debía aprender a utilizar las tecnologías de Windows Phone y crear conexiones con un servicio web, finalmente, me decidí por desarrollar una aplicación de escritorio Windows, ya que sí disponía de experiencia en esta tecnología. El resultado ha sido muy positivo pese al poco tiempo disponible para profundizar en todas las aplicaciones de las que constaba el proyecto.

8 Bibliografía

- ◆ **Ceballos Villach, Jordi; Gañan Jiménez, David; Conesa Caralt, Jordi** (coord.); **Rius Gavidia, Ángels** (coord.)(2010) . “ Introducción a .NET ” (1ª ed.), UOC.
- ◆ **Yeray Julián, Josué** (2011). “Silverlight para Windows Phone a Fondo”. En: Windows Phone 7.5 Desarrollo de aplicaciones Silverlight (1ª ed.), Krasis PRESS.
- 🌐 **Internet, el gran aliado para la mensajería en franquicia.**
[Fecha de consulta: 1 de marzo del 2012].
<http://www.tormo.com/sectores/912/Internet_el_gran_aliado_para_la_mensajeria_en_franquicia.html>
- 🌐 (2012, 23 de marzo) **How To: Detect Network Changes for Windows Phone.**
[Fecha de consulta: 3 de abril del 2012].
<<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff637518%28VS.92%29.aspx>>
- 🌐 **Introducción al Diseño y Desarrollo de Aplicaciones en Windows Phone con Silverlight.**
[Fecha de consulta: 4 de abril del 2012].
<<http://msdn.microsoft.com/es-es/windowsphone/hh307893>>
- 🌐 (2012, 23 de marzo) **Isolated Storage Overview for Windows Phone.**[Fecha de consulta: 7 de abril del 2012]. <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402541%28VS.92%29.aspx>>
- 🌐 (2012, 23 de marzo) **Networking and Web Services Overview for Windows Phone.** [Fecha de consulta: 3 de abril del 2012]. <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff637518%28VS.92%29.aspx>>
- 🌐 **Octavio Hernández.** Soporte para SQL Server CE en Windows Phone "Mango".
[Fecha de consulta: 7 de mayo del 2012].
<<http://www.dnmpplus.net/articulos/soporte-para-sql-server-ce-en-windows-phone-mango.aspx>>
- 🌐 **Windows Phone SDK 7.1 Training Course Version: 1.1.2.**
[Fecha de consulta: 3 de abril del 2012].
<<http://msdn.microsoft.com/en-us/hh667362>>