



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Aplicación ERP para la empresa GARCIALU

Memoria del proyecto
de Ingeniería Técnica en
Informática de Sistemas
realizado por
Jorge García López
y dirigido por
Gonzalo Vera Rodríguez

Escuela Universitaria de Informática
Sabadell, 30 de Junio de 2009

Índice de contenidos

1	Introducción.....	1
1.1	Descripción del problema.....	1
1.2	Estudio del Arte.....	2
1.2.1	Historia y descripción de los ERP.....	2
1.2.2	Aspectos a tener en cuenta a la hora de adquirir un ERP.....	3
1.2.3	Software Libre.....	3
1.2.4	Software Propietario.....	4
1.2.5	Discusión.....	6
1.3	Estructura de la memoria.....	7
2	Estudio de viabilidad.....	9
2.1	Introducción.....	9
2.2	Objeto.....	9
2.2.1	Descripción de la situación actual.....	9
2.2.2	Objetivos.....	10
2.2.3	Tipos de Usuario.....	10
2.2.4	Fuentes de información.....	10
2.3	Sistema a realizar.....	11
2.3.1	Descripción.....	11
2.3.2	Organización.....	12
2.4	Análisis de Coste-Beneficio.....	14
2.4.1	Análisis de Costes.....	14
2.4.2	Análisis de Beneficio.....	15
2.4.3	Comparativa de Coste-Beneficio.....	15
2.5	Evaluación de riesgos.....	16
2.6	Alternativas.....	17
2.7	Planificación.....	17
2.8	Conclusiones del estudio de viabilidad.....	19
3	Análisis.....	21
3.1	Introducción.....	21
3.2	Resultados de las entrevistas.....	21
3.2.1	Primera entrevista.....	22
3.2.2	Segunda entrevista.....	23
3.2.3	Tercera y cuarta entrevista.....	23
3.2.4	Conclusiones de las entrevistas.....	23

3.3	Marco tecnológico	24
3.3.1	Requerimientos obtenidos durante la entrevista.....	24
3.3.2	Análisis Tecnológico	24
3.4	Análisis funcional	25
3.4.1	Resumen de requerimientos funcionales obtenidos	25
3.4.2	Análisis de los requerimientos.....	26
3.4.3	Resultados del análisis.....	28
3.4.4	Resultados obtenidos de la entrevista de valoración	29
3.4.5	Requerimientos obtenidos durante la entrevista de valoración	29
3.4.6	Requerimientos funcionales obtenidos del análisis final.....	30
3.5	Casos de uso	32
3.5.1	Área de piezas.....	32
3.6	Conclusiones del análisis.....	35
4	Diseño.....	37
4.1	Introducción.....	37
4.2	Diseño tecnológico y arquitectura de la aplicación.....	37
4.3	Diseño gráfico de la interfaz de usuario	40
4.4	Diseño de los módulos de la aplicación.....	41
4.4.1	Módulo de Interfaz de usuario.....	42
4.4.2	Módulo de comunicación	43
4.4.3	Módulos de negocio	45
4.4.4	Módulo de acceso a la base de datos	47
4.5	Diseño de la base de datos.....	48
4.6	Planificación	48
4.6.1	Comparación de la planificación teórica y práctica.....	49
4.6.2	Planificación detallada de la fase de implementación.....	50
4.7	Resumen del diseño	52
5	Implementación y puesta en marcha	53
5.1	Introducción.....	53
5.2	Fase de desarrollo	53
5.2.1	Implementación de la capa de presentación	53
5.2.2	Implementación de la capa de comunicación	56
5.2.3	Implementación de la capa de negocio.....	58
5.2.4	Implementación de la capa de base de datos	60
5.2.5	Resultados obtenidos en la implementación.....	61
5.2.6	Estudio de la planificación de implementación.....	63
5.3	Fase de testeo y corrección de errores	66

5.3.1	Pruebas de validación	66
5.3.2	Pruebas de funcionalidad.....	67
5.3.3	Corrección de errores.....	68
5.3.4	Repetición del testeo de la aplicación.....	69
5.3.5	Estudio de la planificación	69
5.4	Puesta en marcha y pruebas con los usuarios	71
5.4.1	Planteamiento de la puesta en marcha.....	71
5.4.2	Preparación de los recursos necesarios.....	71
5.4.3	Realización de la puesta en marcha en la empresa.....	73
5.4.4	Pruebas con los usuarios.....	75
5.5	Planificación final.....	76
5.5.1	Revisión de la planificación	76
5.6	Resumen	77
5.6.1	Conclusiones del desarrollo.....	77
5.6.2	Conclusiones del testeo y corrección de errores.....	77
5.6.3	Conclusiones de la puesta en marcha	77
6	Conclusiones.....	79
7	Bibliografía.....	81
8	Agradecimientos.....	83
Anexo I:	Entrevistas con los usuarios.....	85
	Primera Entrevista: Toma de requerimientos	85
	Segunda Entrevista: Toma de requerimientos	87
	Tercera Entrevista: Toma de requerimientos.....	91
	Cuarta Entrevista: Toma de requerimientos	93
	Quinta Entrevista: Valoración del análisis funcional por parte de los usuarios	97
Anexo II:	Casos de uso	101
Anexo III:	Código de la base de datos.....	139
Anexo IV:	Juegos de pruebas	145
	Juego de pruebas de validación	145
	Juego de pruebas de funcionalidad.....	153

Índice de figuras

Figura 1: Piezas mecanizadas realizadas en GARCIALU.....	1
Figura 2: Utilización de una pieza de la serie 3.....	1
Figura 3: Ventana de aluminio.....	1
Figura 4: Relación entre las herramientas utilizadas y la información que registran.....	2
Figura 5: Interfaz de OpenBravo.....	4
Figura 6: Interfaz de FacturaPlus.....	6
Figura 7: Relación entre las herramientas utilizadas y la información que registran.....	9
Figura 8: Esquema de componentes hardware y sus conexiones.....	11
Figura 9: Diagrama de interacción entre los módulos de la aplicación.....	12
Figura 10: Esquema completo de componentes hardware y sus conexiones.....	13
Figura 11: Gráfico comparativo de los gastos de la empresa.....	16
Figura 12: Diagrama de Gantt.....	18
Figura 13: Fases del análisis.....	20
Figura 14: Esquema funcional de la empresa.....	21
Figura 15: Arquitectura cliente - servidor.....	23
Figura 16: Organigrama de la empresa obtenido de las entrevistas.....	24
Figura 17: Diagrama de casos de uso del área de piezas.....	31
Figura 18: Arquitectura y comunicación de capas.....	36
Figura 19: Arquitectura y comunicación de capas y tecnologías utilizadas en cada capa.....	38
Figura 20: Resultado del diseño de secuencia de pantallas de la aplicación para el caso base.....	39
Figura 21: Nuevo diagrama de interacción entre los módulos de la aplicación.....	40
Figura 22: Relación entre el módulo de interfaz de usuario y la capa de presentación.....	41
Figura 23: Diagrama que muestra los JSPs que forman el módulo de Interfaz de Usuario.....	41
Figura 24: Relación entre el módulo de comunicación y la capa de comunicación.....	42
Figura 25: Primera parte del diagrama de clases del módulo de comunicación.....	42
Figura 26: Segunda parte del diagrama de clases del módulo de comunicación.....	43
Figura 27: Relación entre los módulos de negocio y la capa de negocio.....	44
Figura 28: Primera parte del diagrama de clases de los módulos de negocio.....	45
Figura 29: Segunda parte del diagrama de clases de los módulos de negocio.....	45
Figura 30: Relación entre el módulo de acceso a la base de datos y la capa de base de datos.....	46
Figura 31: Diagrama de clases del módulo de acceso a la base de datos.....	46
Figura 32: Diagrama de base de datos.....	47
Figura 33: Planificación teórica realizada en el estudio de viabilidad.....	48
Figura 34: Planificación teórica real al finalizar la fase de diseño.....	48
Figura 35: Planificación detallada para la fase de implementación.....	49
Figura 36: Nueva planificación obtenida tras corregir el desfase producido.....	50
Figura 37: Pantalla de registro de usuario.....	53
Figura 38: Pantallas de menú de la aplicación.....	54
Figura 39: Pantallas de formulario sin tablas.....	54

Figura 40: Pantallas de formulario con tablas.....	54
Figura 41: Pantallas de listados	54
Figura 42: Introducción de scriptlets Java dentro del código Html	55
Figura 43: Generación de una tabla dinámica a partir de un JSP	55
Figura 44: Recepción de datos de la request por parte del Servlet	56
Figura 45: Redirección a los métodos específicos del Servlet	56
Figura 46: Fragmento de un método específico del Servlet.....	57
Figura 47: Envío de datos a la capa de presentación por parte del Servlet.....	57
Figura 48: Recepción de datos de la capa de comunicación por parte del módulo de piezas	58
Figura 49: Código del método CrearPiezaRollback del módulo de piezas	59
Figura 50: Código del método CrearConexion	60
Figura 51: Código de un método de la clase GlobalBD de la capa de base de datos	60
Figura 52: Pantallas de la secuencia Crear Pieza.....	61
Figura 53: Pantallas de la secuencia Modificar Pieza	61
Figura 54: Pantallas de la secuencia Consultar Pieza	62
Figura 55: Pantallas de la secuencia Eliminar Pieza.....	62
Figura 56: Pantallas de la secuencia Listar Piezas	63
Figura 57: Diagrama de Gantt detallado propuesto en el capítulo de diseño	63
Figura 58: Diagrama de Gantt detallado al finalizar la fase de implementación	64
Figura 59: Diagrama de Gantt al finalizar la fase de implementación	65
Figura 60: Diagrama de Gantt al finalizar la fase de testeo y corrección de errores.....	70
Figura 61: Primer paso de la generación del archivo .war con eclipse	72
Figura 62: Segundo paso de la generación del archivo .war con eclipse	72
Figura 63: Configuración de las variables de entorno	73
Figura 64: Accediendo a Tomcat Manager.....	74
Figura 65: Fragmento de la interfaz de Tomcat Manager	75
Figura 66: Pantalla de Inicio de la aplicación.....	75
Figura 67: Diagrama de Gantt que muestra la planificación final del proyecto	76
Figura 68: Piezas mecanizadas realizadas en GARCIALU.....	81
Figura 69: Plano de la empresa.....	82
Figura 70: Pantalla Factura Plus.....	93
Figura 71: Pantalla Factura Plus.....	93
Figura 72: Diagrama de casos de uso del área de piezas	97
Figura 73: Diagrama de casos de uso del área de materiales	101
Figura 74: Diagrama de casos de uso del área de clientes.....	105
Figura 75: Diagrama de casos de uso del área de proveedores.....	109
Figura 76: Diagrama de casos de uso del área de compras	113
Figura 77: Diagrama de casos de uso del área de fabricaciones.....	117
Figura 78: Diagrama de casos de uso del área de ventas	121
Figura 79: Diagrama de casos de uso del área de stocks.....	125
Figura 80: Diagrama de casos de uso del área de perfiles	131

Índice de tablas

Tabla 1: Costes por hora simulados para los perfiles.....	14
Tabla 2: Coste de cada una de las tareas del proyecto	14
Tabla 3: Comparativa de costes de procesado de información sin la aplicación y con ella.....	15
Tabla 4: Control de registro de datos.....	22
Tabla 5: Conjunto de datos registrados en la actualidad.....	25
Tabla 6: Campos que se deben mostrar en los listados de cada una de las áreas	26
Tabla 7: Datos a registrar de cada una de las áreas	27
Tabla 8: Datos a registrar de cada stock	27
Tabla 9: Datos a registrar de cada tabla.....	27
Tabla 10: Datos a registrar de cada una de las áreas	30
Tabla 11: Datos a registrar de cada stock	30
Tabla 12: Datos a registrar de cada tabla.....	30
Tabla 13: Variaciones temporales producidas en el desarrollo de cada módulo de la aplicación	64
Tabla 14: Resultados de las pruebas de validación realizadas.....	67
Tabla 15: Resultados de las pruebas de funcionalidad realizadas.....	67
Tabla 16: Datos a registrar de cada una de las áreas.....	95
Tabla 17: Datos a registrar de cada stock	95
Tabla 18: Datos a registrar de cada tabla.....	95

1 Introducción

1.1 Descripción del problema

A continuación se presenta la memoria del proyecto “Aplicación ERP para la empresa GARCIALU S.L.”.

GARCIALU, S.L. se trata de una PYME que pertenece al sector del aluminio ubicada en el pueblo de Molins de Rey. Su función consiste en realizar trabajos de producción de piezas mecanizadas, las cuales se utilizarán posteriormente en el montaje de la carpintería de aluminio.

Podemos ver en la figura que se presenta a continuación dos tipos de piezas mecanizadas que se desarrollan en la empresa:



Figura 1: Piezas mecanizadas realizadas en GARCIALU.

Estas piezas mecanizadas se utilizan en el montaje de ventanas de aluminio para unir los marcos que la forman, como se puede observar en las dos imágenes que se presentan a continuación.



Figura 2: Utilización de una pieza de la serie 3.



Figura 3: Ventana de aluminio.

Nos encontramos ante un negocio desprovisto de una aplicación adecuada para realizar el registro de las tareas que se llevan a cabo.

En la actualidad se utilizan diversas herramientas para poder cubrir sus necesidades de negocio. Como consecuencia se genera una falta de coherencia en los datos y un tiempo de procesado de la información mayor al necesario.

Estas herramientas y la información que se registra con cada una de ellas se presentan en el diagrama que se presenta en la figura 4.

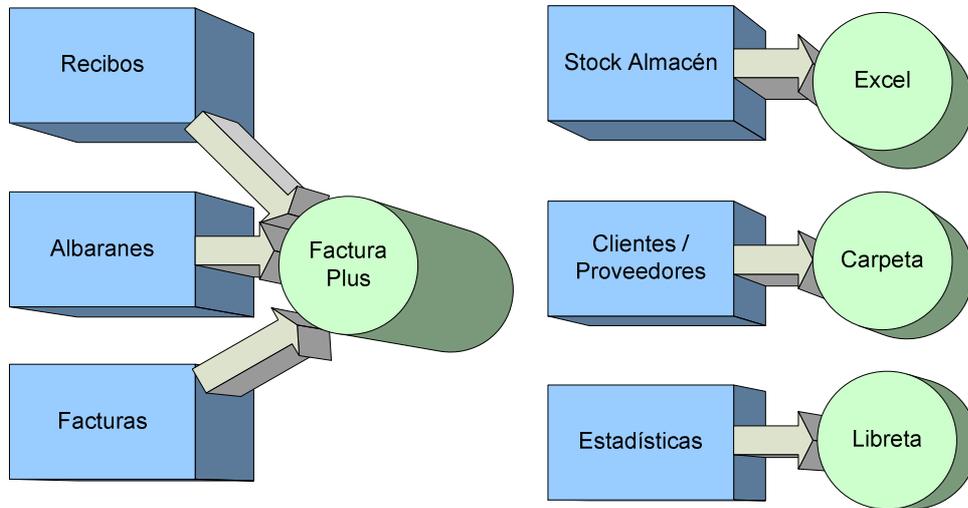


Figura 4: Relación entre las herramientas utilizadas y la información que registran.

Ante este problema surge el deseo de modernizar su sistema de procesado de información.

La realización de este proyecto se centra en encontrar una solución adecuada para modernizar este sistema de procesado de información cubriendo todas las necesidades del negocio.

Para ubicar al lector en como se realiza la resolución de este problema en la actualidad y que herramientas dispone el mercado para ello se presenta el estudio del arte de la situación actual.

1.2 Estudio del Arte

1.2.1 Historia y descripción de los ERP

A partir de los años 80 aparecieron en el mercado los sistemas de planificación de recursos empresariales conocidos como ERP (Enterprise Resource Planning).

Los ERPs que actualmente se conocen son aplicaciones de software que presentan la utilidad de automatizar las operaciones básicas de las empresas con el fin de mejorar diferentes aspectos de las mismas, como puede ser agilizar las tareas de búsqueda de información o mejorando su gestión de datos. Durante la década de los 80 el concepto ERP evolucionó hasta tal punto que llegó a introducirse en muchos departamentos de las empresas.

Las principales funciones que contempla una solución integrada de gestión empresarial se clasifican en dos tipos:

1. Las principales funciones de soporte son tres:
 - Contabilidad Financiera y de Terceros (Contabilidad Externa).
 - Planificación y Control de Gestión (Contabilidad Interna).
 - Gestión de Recursos Humanos.
2. Las principales funciones primarias son:
 - Clientes / Ventas / Marketing.
 - Compras / Aprovisionamiento.
 - Distribución / Transporte.
 - Fabricación / Producción / Proyectos.

1.2.2 Aspectos a tener en cuenta a la hora de adquirir un ERP

Ante la decisión de adquirir un ERP existen dos ámbitos en los que la empresa debe considerar aspectos importantes:

- el ámbito externo (el proveedor que se va a escoger).
- el ámbito interno (qué aspectos deben tenerse en cuenta ante).
- la implantación del ERP en la empresa).

Es importante escoger el ERP que más se ajuste a las necesidades de la organización. Hoy en día, podemos encontrar diferentes precios y características en el mercado para cada tipo de empresa.

El objetivo de este informe será realizar un estudio del arte sobre las soluciones empresariales que podemos encontrar en el mercado actualmente y realizar una categorización de las mismas. Finalmente se realizará una valoración de los mismos determinando el grado de idoneidad respecto a su aplicación en GARCIALU.

Se pueden dividir estas aplicaciones en dos grandes grupos, las de libre distribución y las de pago. Se muestra a continuación la categorización de los principales ERP que se encuentran actualmente en el mercado:

- Software libre:
 - OpenBravo.
 - Primavera Express.
- Software propietario:
 - Microsoft Dynamics NAV.
 - SAGE FacturaPlus.
 - SAP.
 - Oracle Applications.

A continuación se describen los dos ERPs representativos de cada categoría que mas se adaptan a las necesidades de GARCIALU, descartando de antemano SAP y Oracle Applications por su alta complejidad y elevado coste.

1.2.3 Software Libre

OpenBravo

Es una solución en código abierto para la PYME(pequeña y mediana empresa), desarrollada de manera nativa en entorno Web. Incluye un amplio abanico de funcionalidades como:

- Gestión de compras y almacenes.
- Gestión de proyectos y servicios.
- Gestión de la producción.
- Gestión comercial.
- Primavera Express.

OpenBravo esta desarrollado en lenguaje Java. En la siguiente figura se muestra la pantalla principal de la aplicación:



Figura 5: Interfaz de OpenBravo.

Primavera Express

Es un ERP creado por la compañía Primavera Business Software Solutions (BSS). Se encuentra disponible de forma gratuita a través de la Web de la compañía y no requiere de ningún tipo de licencia propietaria.

Es una solución dirigida al segmento de las micropymes y profesionales autónomos.

Se trata de una aplicación pre-configurada, de manejo sencillo y de fácil instalación que abarca las siguientes áreas de la gestión empresarial:

- Gestión de Ventas y Punto de Venta.
- Stocks.
- Cuentas Corrientes de los Clientes.
- Remesas Bancarias.

Los requisitos hardware para el funcionamiento de esta aplicación son:

- Procesador: Pentium IV.
- Memoria RAM: 1GB.
- Disco duro: 2GB disponibles.

1.2.4 Software Propietario

Microsoft Dynamics NAV

Software ERP de planificación de recursos creado por Microsoft. Es parte de la familia de productos de Microsoft Dynamics. Este producto intenta asistir las siguientes áreas de negocio:

- Área financiera.
- Área de fabricación.
- Gestión de las relaciones con los clientes (CRM).
- La cadena de suministros.
- Analíticas.
- Comercio electrónico en pequeñas y medianas empresas.

Si los clientes pagan por ello, tienen acceso completo al código fuente, por lo que el producto puede

ser altamente configurable.

Es necesario tener instalado SQL Server para que la aplicación funcione.

SAGE FacturaPlus

Pertenece a la familia de productos de la empresa SAGE SP. Facturaplus es la aplicación de gestión comercial más utilizada en España, debido al largo tiempo que lleva en el mercado, lo fácil que es su utilización y la gran cantidad de usuarios que la conocen.

SAGE ha optado por realizar diversas versiones de producto realizando versiones que disponen de un menor abanico de posibilidades pero que se pueden encontrar a un precio mas reducido como es el caso de FactuFacil.

Este software es el que se esta utilizando actualmente en la empresa en la versión FacturaPlus Profesional.

Los requisitos de dicha aplicación son:

- Ordenador Pentium (III).
- Lector de CD-ROM.
- 128 Mb de RAM.
- 100 Mb de espacio libre en disco.
- Microsoft Office 2000.
- Internet Explorer 6.0.
- Conexión a Internet.

Entre sus numerosas características podemos encontrar:

- Estadísticas y gráficos.
- Generación de informes.
- Gestión de facturación y fabricación.
- Control del Stock.
- Multiempresa (permite gestionar diversa empresas).
- Control de clientes y proveedores.
- Gestión de usuarios.
- Gestión de avisos.

En la figura que se muestra en la siguiente página se presenta la interfaz principal del programa FacturaPlus:

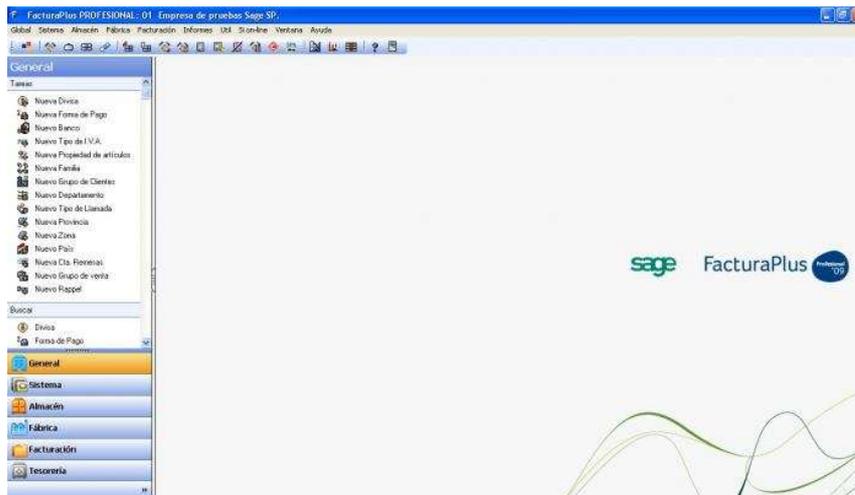


Figura 6: Interfaz de FacturaPlus.

1.2.5 Discusión

Tanto OpenBravo como Microsoft Dynamics Navision están orientados de cara a grandes empresas, con un volumen de información y número de áreas de negocio mayor de las que presenta GARCIALU. Por lo tanto ambas aplicaciones presentan una complejidad elevada que dificulta el trabajo con ellas a aquellas personas que no posean conocimientos sobre las mismas. Este hecho hace que se descarten estas dos herramientas para su utilización en la empresa.

En cuanto a Primavera Express pese a ser un ERP con un manejo sencillo presenta dos problemas, se deberían adquirir equipos más potentes de los que se dispone y no se adapta a las necesidades específicas que posee esta empresa en concreto. Por lo tanto se debe descartar también esta aplicación para ser utilizada en GARCIALU.

FacturaPlus pese a ser el programa utilizado actualmente, no se adapta a la totalidad de las necesidades de negocio que presenta la empresa. Como consecuencia de esto se deben utilizar diversas herramientas para cubrir todas estas necesidades, generándose inconsistencia en los datos registrados debido a que se presentan los mismos datos en diversas herramientas diferentes a la vez.

Por otra parte, FacturaPlus posee un gran número de opciones de las cuales la empresa solamente utiliza unas pocas, convirtiéndose en una aplicación difícil de utilizar para los usuarios de la misma que han de invertir un tiempo mayor al trabajar con este software que el que deberían invertir en trabajar con un programa mas sencillo e intuitivo.

Tras realizar el estudio del arte se llegó a la conclusión que no se puede utilizar ningún ERP de los disponibles en el mercado para mejorar la situación actual del negocio debido a:

- La alta complejidad de los mismos.
- Al alto coste de sus licencias.
- A la elevada necesidad de prestaciones del equipo en donde se deben instalar.
- A la falta de adaptación de las necesidades de negocio específicas de la empresa.

Por lo tanto se deberá realizar una aplicación ERP para la empresa que cubra sus necesidades de negocio específicas, de muy baja complejidad y que necesite un equipo de bajas prestaciones como el que posee la empresa.

De esta forma será el software el que se adapte a la empresa y no al revés, que es lo que sucede cuando se adquiere un software ya disponible en el mercado.

1.3 Estructura de la memoria

Tras llegar a la conclusión que se debe realizar una aplicación ERP específica para la empresa GARCIALU, el proyecto se debe dividir en las fases necesarias para realizar un programa de estas características. Todas estas etapas se describen en cada uno de los capítulos de esta memoria. En cada capítulo se describe como se ha realizado la fase que refleja y se incluyen entre otros datos, las conclusiones de la misma.

La estructura de la memoria es la siguiente:

En el segundo capítulo se realiza un estudio de viabilidad del proyecto, en el cual se detalla el problema ante el que nos encontramos. Tras realizar un breve análisis del mismo, se describe como se ha planteado su resolución valorando tanto los recursos necesarios como los costes generados. También se evaluarán los riesgos que se pueden presentar así como las alternativas que se pueden contemplar en caso de producirse en alguna fase del desarrollo del proyecto. Por último se presentará una planificación temporal para en donde se reflejan las fases de esta resolución.

En el tercer capítulo se describen las entrevistas realizadas con los usuarios para realizar la toma de requerimientos y los datos obtenidos de las mismas. Los informes sobre las entrevistas se pueden encontrar en el anexo I.

Una vez obtenidos estos datos de las entrevistas, se procede a realizar un análisis funcional y tecnológico de los mismos para obtener el conjunto de requerimientos final que debe cumplir la aplicación.

Una vez concluidos ambos análisis se procede a realizar el diseño de la aplicación con el conjunto de requerimientos final.

También se compara la planificación desarrollada en el estudio de viabilidad con la obtenida al finalizar el capítulo de diseño. Una vez realizada esta comparación se crea una nueva planificación detallada de los periodos temporales en que deben estar comprendidas las diferentes fases de desarrollo de la aplicación.

En el sexto capítulo, implementación y puesta, en marcha se muestran los resultados obtenidos en el desarrollo de la aplicación y se estudia la desviación que se ha producido entre la planificación temporal propuesta en el capítulo de desarrollo y la que ha habido en la práctica.

También se describen los resultados de las pruebas a las que se ha sometido la aplicación y cómo se han solucionado los errores obtenidos a partir de estas pruebas.

Posteriormente, una vez testeada la aplicación se procede a la puesta en marcha en la empresa y a la realización de pruebas con el usuario. Para finalizar el capítulo se presenta la planificación final del proyecto en un diagrama de Gantt y analiza brevemente.

Por último, se presenta el capítulo de conclusiones, en donde se sintetizan todas las conclusiones obtenidas durante la realización de este proyecto.

2 Estudio de viabilidad

2.1 Introducción

En este capítulo se estudia la viabilidad del proyecto para determinar si este se puede realizar dentro de una serie de limitaciones, como pueden ser limitaciones económicas, temporales o tecnológicas.

Se comenzará exponiendo el Objeto del proyecto, en donde se realiza una breve explicación de la situación en que se encuentra la empresa en la actualidad, los perfiles de usuarios que utilizarán la aplicación y los objetivos del proyecto. A continuación se explica el sistema que se desea realizar, realizando una descripción del mismo, explicando el modelo de desarrollo que se desea utilizar y evaluando los recursos necesarios. Se analizan también otros aspectos del proyecto como su viabilidad técnica, económica y temporal.

Finalmente se presentan las conclusiones obtenidas en el estudio.

2.2 Objeto

2.2.1 Descripción de la situación actual

Nos encontramos ante un negocio desprovisto de una aplicación adecuada para realizar el registro de las tareas que se llevan a cabo. En la actualidad utilizan diversas herramientas para poder cubrir sus necesidades de negocio:

- Mediante el programa FacturaPlus se registran los datos relacionados con los recibos, albaranes y facturas.
- Para controlar el stock del almacén se utilizan diversas hojas de cálculo formateadas con antelación por los usuarios.
- La información de clientes y proveedores se almacena en diversas carpetas y las estadísticas sobre la empresa se realizan humildemente con ayuda de una libreta.

Esta organización se observa en el siguiente diagrama:

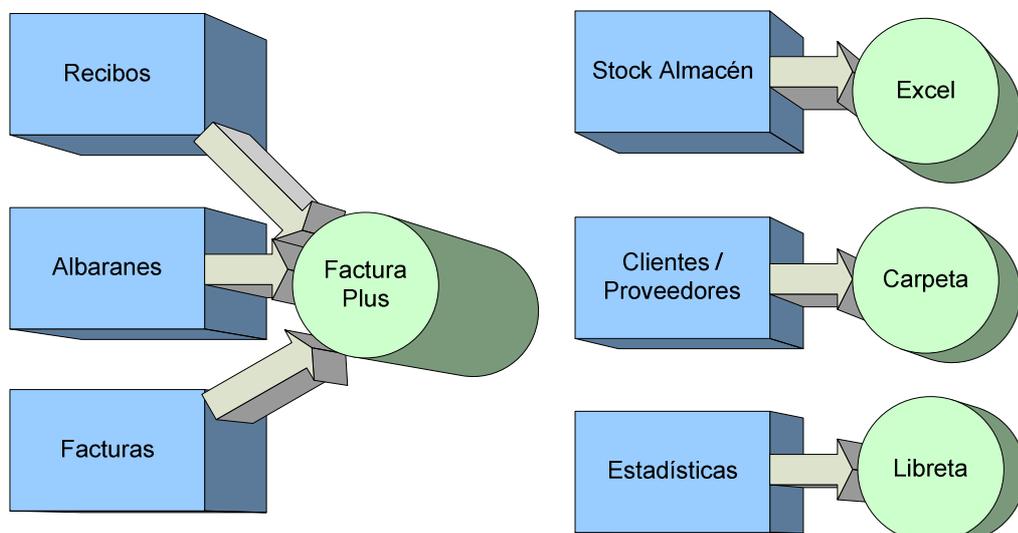


Figura 7: Relación entre las herramientas utilizadas y la información que registran.

Esta situación crea una falta de coherencia en los datos y un tiempo de procesado de la información mayor al necesario si se tiene en cuenta que se ha de registrar la misma información en diversos lugares. En tiempos en que el volumen de trabajo realizado por la empresa es elevado, se generan serios problemas para la persona que se encarga de realizar todas estas funciones y aumenta la posibilidad de que se cometan errores, los cuales conllevan serias consecuencias económicas, administrativas u operativas.

En la actualidad existen diversos programas que podrían cubrir en casi su totalidad estas necesidades pero no se utilizan por falta de conocimientos sobre los mismos, la dificultad que presentan en su manejo o por el hecho de tener que asumir el coste de las licencias necesarias.

2.2.2 Objetivos

En este proyecto los objetivos que se desean conseguir son los siguientes:

- Realizar un ERP que se adecue a las necesidades de la empresa.
- Conseguir que la aplicación tenga un manejo sencillo e intuitivo.
- Realizar el desarrollo de la aplicación minimizando el coste de los requerimientos hardware y software dentro de los plazos de tiempo estipulados.

2.2.3 Tipos de Usuario

Los usuarios que necesitan trabajar con la información detallada anteriormente serian los siguientes:

- Secretaria: encargada de realizar la gestión de todos los datos almacenados.
- Comercial: necesita poder introducir pedidos, tener acceso a los clientes, a los productos que vende, a los proveedores, a los diferentes materiales que compra y debe poder controlar el estado de los pedidos y de las ventas que ha realizado.
- Jefe: debe tener acceso a cualquier información sobre su negocio y poder supervisar las estadísticas sobre la evolución del mismo.
- Administrador: encargado de que el sistema funcione correctamente y que la información se almacene y se guarde de forma segura.

2.2.4 Fuentes de información

Para realizar las tareas necesarias para conseguir los objetivos comentados anteriormente será necesario recurrir a diferentes fuentes de información:

- Material docente de la UAB.
- Documentación on-line.
- Libros específicos de la biblioteca de la UAB.

2.3 Sistema a realizar

2.3.1 Descripción

El sistema a realizar pretende cubrir en una única aplicación todas las necesidades de negocio que tiene la empresa en la actualidad.

Las necesidades a cubrir son:

- Control de piezas y materiales.
- Gestión de compras y ventas.
- Control del stock del almacén.
- Registros de proveedores y clientes.
- Realización de estadísticas para poder realizar el reporting de la empresa.
- Creación de un sistema de backup adecuado a las necesidades.

La aplicación se podrá dividir en 2 partes claramente diferenciadas. Una parte de servidor que se conectará directamente con la base de datos y uno o varios clientes a través de los cuales los usuarios podrán introducir o tener acceso a la información. En principio se planteará el sistema para un servidor al cual se conectará un cliente, pero se contemplará la posibilidad de poder conectar un mayor número de clientes en el caso de crecimiento por parte de la empresa.

La infraestructura del sistema en la empresa se debe realizar con un coste mínimo para esta. Por lo tanto se ha de tener en cuenta esta limitación a la hora de decidir qué recursos son necesarios. Se deben analizar los que la empresa posee en la actualidad para poder aprovecharlos al máximo. Estos recursos se describirán en los siguientes apartados.

En cuanto a los componentes hardware que formarán el sistema a realizar se muestran en la figura 8, junto con sus conexiones:

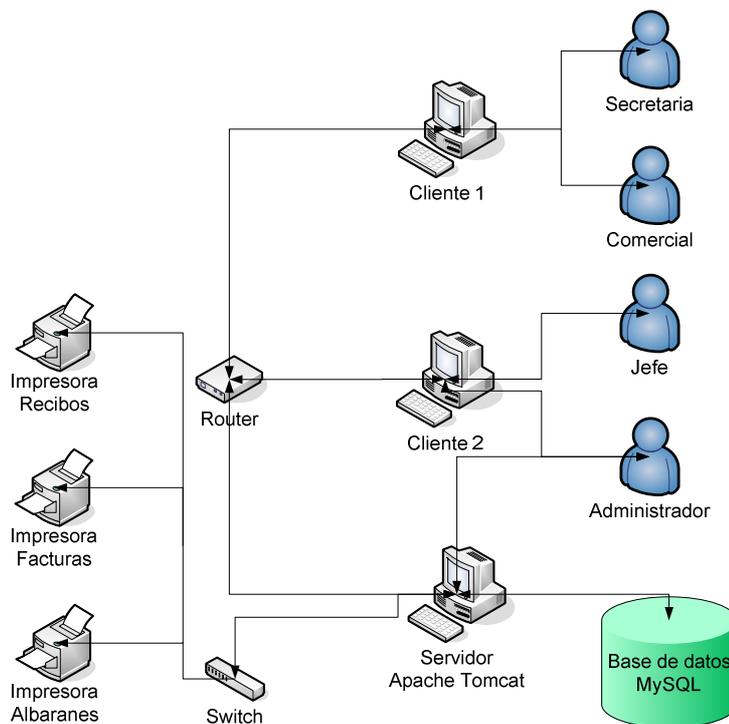


Figura 8: Esquema de componentes hardware y sus conexiones.

En lo que al diseño de la aplicación se refiere cabe destacar que se desarrollará la aplicación basada en un diseño modular. En donde tendremos un primer módulo, interfaz de usuario, encargado de recoger los datos introducidos y mostrar los datos solicitados a los usuarios. Este módulo se conectará con el de comunicación, encargado de contener los mecanismos de comunicación de los cinco módulos que contendrán la lógica que cubren las necesidades de negocio expuestas anteriormente.

Todos estos módulos de negocio se conectan con la base de datos a través de un módulo específico para introducir y extraer datos en ella.

Observamos todos estos módulos y como interactúan entre ellos en el diagrama que se presenta a continuación.

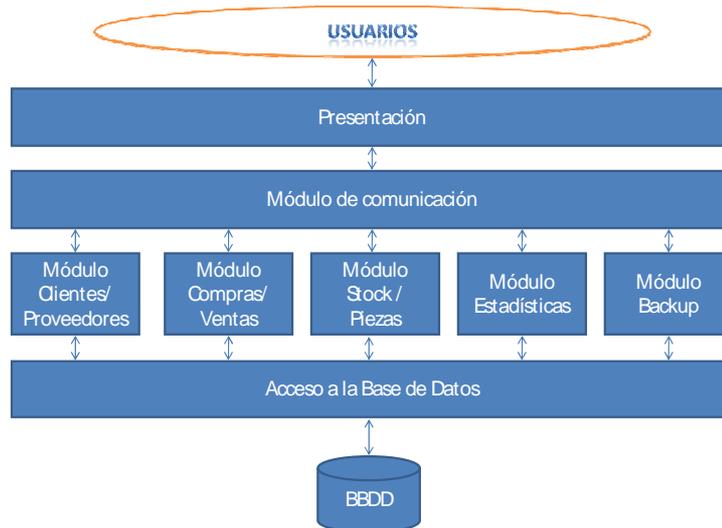


Figura 9: Diagrama de interacción entre los módulos de la aplicación.

2.3.2 Organización

2.3.2.1 Modelo de desarrollo

La aplicación al estar definida por módulos claramente diferenciados el modelo que se utilizará en su desarrollo será un modelo lineal.

2.3.2.2 Recursos

Este apartado se divide en dos partes, se describirán los recursos disponibles en la empresa y a continuación los recursos necesarios por parte del desarrollador para la realización del proyecto.

Descripción de los recursos de la empresa

Los recursos de los que dispone la empresa son los siguientes:

- 2 PC Intel Celeron 2GHz, 256 MB RAM , 75 Gb de Disco duro, Windows XP SP2.
- 2 Impresoras matriciales EPSON LX-300+.
- 1 Impresora matricial EPSON LX-1170.
- 1 Data Transfer SWITCH.
- 1 Router.
- Monitores, Teclados, Ratones.

Descripción de los recursos necesarios para el proyecto

En primer lugar se especifican los recursos necesarios en la empresa para poder poner en funcionamiento la aplicación y en segundo lugar se exponen los recursos necesarios para que el desarrollador pueda implementarla. Los recursos necesarios por parte de la empresa son:

- En cuanto a recursos hardware se utilizarán los que ya se poseen actualmente.
- Los recursos software necesarios serán los siguientes:
 - Servidor de aplicaciones: Apache Tomcat.
 - Servidor de bases de datos: MySQL.
 - Sistema operativo: Microsoft Windows XP.
 - Navegador: Internet Explorer, Mozilla Firefox.

Con estos nuevos requerimientos el esquema de la figura 8 se puede completar como se muestra a continuación:

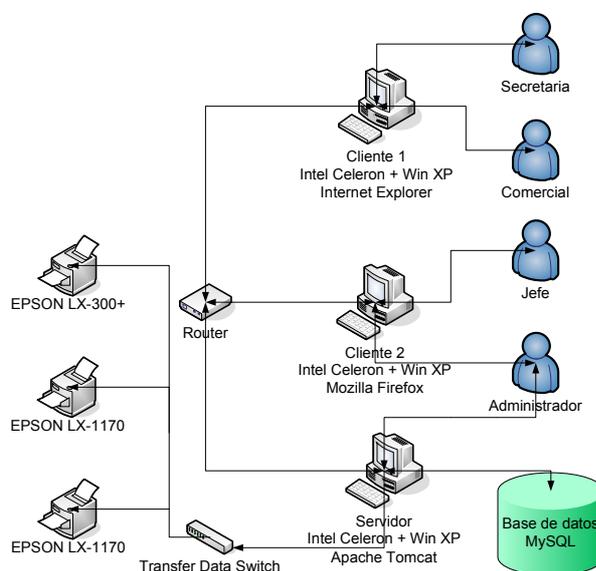


Figura 10: Esquema completo de componentes hardware y sus conexiones.

Los recursos necesarios por parte del desarrollador son:

- En cuanto a recursos hardware:
 - PC Intel Pentium IV 2GHz, 512 MB RAM, 120 GB de disco duro.
 - Monitor, Teclado, Ratón.
 - Conexión a Internet.
- Como recursos software:
 - Sistema Operativo: Windows XP.
 - Base de Datos: MySQL.
 - Servidor: Tomcat.
 - Editor de texto: UltraEdit.
 - Lenguajes de programación: Java, PHP, Ajax, Html.
 - Open Office.

2.4 Análisis de Coste-Beneficio

En este apartado se presentarán por separado los costes del proyecto y los beneficios que este aportará.

Posteriormente se realizará una comparativa entre ambos para poder evaluar la correspondiente situación.

2.4.1 Análisis de Costes

A continuación se evaluarán los costes tanto materiales como de personal.

Costes de material

Los costes de material necesarios para la realización del proyecto son nulos debido a que la mayoría de tecnologías y herramientas utilizadas son open source, por lo tanto gratuitas. Las herramientas que necesitaban licencias para utilizarse se consiguieron mediante licencias de estudiante proporcionadas por la universidad o ya se encontraban en posesión del alumno.

Costes de personal

En este apartado se presentan los costes de personal necesarios para desarrollar el proyecto, estos costes son simulados puesto que el alumno que realiza el proyecto no recibe ninguna remuneración económica por el mismo.

Se considera necesario un equipo formado como mínimo tres miembros y por lo tanto se valora el coste de las horas en función del perfil que las realiza.

Estos tres perfiles son los siguientes:

- Analista: Realizará la arquitectura del sistema, los diagramas y esquemas necesarios para la programación de la aplicación.
- Técnico programador: Encargado de programar la aplicación con las especificaciones que le ha aportado el analista.
- Técnico de pruebas: Testeará el software desarrollado.

A continuación se presenta una tabla con los costes por hora de cada uno de los perfiles.

Perfil	Coste (hora)
Analista	25 euros
Técnico Programador	18 euros
Técnico Pruebas	15 euros

Tabla 1: Costes por hora simulados para los perfiles.

En la tabla 2, que se presenta a continuación, podemos observar el coste en función del número de horas necesarias para realizar cada una de las tareas del proyecto.

Tarea	Trabajo (h)	Perfil	Coste
Reuniones para establecer los requerimientos	7	Analista	175 €
Documentación y búsqueda de información	20	Analista	500 €
Estudio de viabilidad	7	Analista	175 €
Diseño de la aplicación	53	Analista	1325 €
Programación de la aplicación	103	Téc. Prog.	1854 €
Pruebas locales y corrección de errores	20	Téc. Pruebas	300 €
Puesta a punto en la empresa y pruebas con el usuario	40	Téc. Pruebas	600 €
Total	250		4929 €

Tabla 2: Coste de cada una de las tareas del proyecto.

2.4.2 Análisis de Beneficio

En cuanto a los beneficios que generaría el funcionamiento de la aplicación cabe resaltar:

- El ahorro de tiempo y por consiguiente de coste al reducir el tiempo de inserción y consulta de datos.
- El ahorro de la problemática que surge cuando se trabaja con datos incoherentes o introducidos de forma incorrecta.

Tras diversas reuniones con los empleados de la empresa se han obtenido datos del tiempo que dedican en procesar los datos del negocio. Si analizamos más detalladamente este ahorro de tiempo y el coste que esto representa para la empresa observamos que con la utilización de la aplicación que se desea desarrollar el tiempo de inserción y consulta de los mismos se reduce en más de un 33%. Esto es debido a que en la mayoría de los casos se trabaja con información que se encuentra registrada por triplicado en diferentes lugares, algunos de los cuales necesitan de un tiempo mayor de procesado puesto que se han de buscar manualmente, como puede ser el caso de la información contenida en carpetas o archivadores. Todo esto supone un gasto elevado que se puede reducir como podemos observar en la siguiente tabla, que nos muestra la comparativa de las horas que dedican los empleados para trabajar con la información del negocio frente a las horas que necesitarán con una aplicación que integre en ella todos los datos de la empresa.

	Día	Mes	Año	Coste Anual (euros)	Coste hora (euros)
Horas dedicadas sin la aplicación					9,75
Horas dedicadas a introducir datos	2,5	50	600	5850	
Horas dedicadas a consultar datos	3	60	720	7020	
Total sin la aplicación	5,5	110	1320	12870	
Horas dedicadas con la aplicación					
Horas dedicadas a introducir datos	0,8	16	192	1872	
Horas dedicadas a consultar datos	1	20	240	2340	
Total con la aplicación	1,8	36	432	4212	
			Beneficio Anual	8658 euros	

Tabla 3: Comparativa de costes de procesado de información sin la aplicación y con ella.

Como podemos ver actualmente se están gastando 12870 euros anualmente para poder procesar y acceder a la información del negocio.

Con una aplicación adecuada este gasto se disminuiría considerablemente teniendo un coste anual de 4212 euros. Si se realizan los cálculos se observa un ahorro de 8658 euros anuales.

Actualmente se pierden 1000 euros trimestrales en la fabricación de piezas no necesarias por errores de coherencia en los pedidos realizados por los proveedores. Esto hace que la empresa pierda 4000 euros anuales en la fabricación de piezas innecesarias.

También cabe destacar el beneficio operativo que se obtiene de tener una base de datos única y actualizada. Favoreciendo la gestión de los datos y la seguridad que esto proporciona.

2.4.3 Comparativa de Coste-Beneficio

Como conclusión a este apartado cabe destacar el importante beneficio que se obtiene poniendo en marcha una aplicación de este tipo en la empresa.

Observando los costes de personal necesarios, el coste total del desarrollo de la aplicación es de aproximadamente 4929 euros.

En cuanto a los beneficios que aporta, tan solo en el ahorro de tiempo de procesado de información tenemos un beneficio anual de 8658 euros, si añadimos los 4000 euros de pérdidas en la producción de piezas incorrectas el beneficio anual es de 12658 euros.

Sabiendo que con la aplicación se ahorran 8658 euros anuales, en el caso de que el desarrollo del proyecto fuera privado y se cobraran los 4929 euros que cuesta su desarrollo se puede deducir, tal y

como se observa en la gráfica presentada en la figura 11, que se consigue amortizar el importe invertido por la empresa en adquirir esta aplicación en el primer año de su utilización.

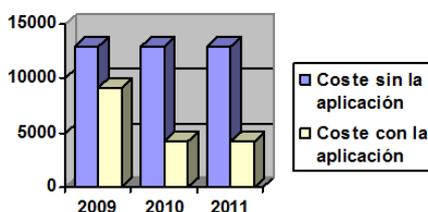


Figura 11: Gráfico comparativo de los gastos de la empresa.

Se observa un claro beneficio observando esta comparativa, pero si profundizamos más y se tiene en cuenta que este proyecto no se realiza con ánimo de lucro y que la empresa no tendrá que realizar ningún pago por el desarrollo de la aplicación, puesto que se encargará el estudiante como proyecto de fin de carrera, se llega a la conclusión de que el proyecto aporta un gran beneficio para la empresa con un coste nulo para la misma.

2.5 Evaluación de riesgos

A continuación se evaluarán los diferentes aspectos en los que se puede presentar un riesgo para el proyecto. Estos son los siguientes:

- **Seguridad:** mantener la seguridad de la base de datos y en los datos de acceso de los usuarios. Por una parte se tiene que controlar de forma segura que usuarios tienen acceso a que datos para evitar que cierta información caiga en manos indeseadas. Por otra parte también se tiene que controlar que los datos se almacenen de forma segura y coherente, evitando en todo momento que se pierdan datos o que se introduzcan de manera inadecuada. La posibilidad de que se presenten riesgos en el acceso a los datos quedará limitada mediante el uso de privilegios en los perfiles de usuarios. En cuanto a la pérdida de información se dispondrá de copias de seguridad que se realizarán de forma periódica para evitar consecuencias negativas en caso de presentarse esta situación.
- **Problemas en la red:** si falla la red, los equipos en los que trabajan los clientes no tendrán acceso al servidor y por lo tanto no podrán acceder a la información contenida en la base de datos. En este caso se podría acceder a los datos contenidos en el servidor de forma local.
- **Problemas al reaprovechar recursos:** podría darse el caso que al tener que adaptar la aplicación a los recursos que posee la empresa se presentaran problemas de incompatibilidad. Otro problema que se podría representar es el de rendimiento, debido a la poca potencia de los equipos podría darse lugar a un rendimiento menor de la aplicación en cuanto a velocidad de procesamiento de datos. Estos posibles problemas se contemplarán en el proceso de desarrollo para poderlos evitar escogiendo las alternativas adecuadas como pueden ser una tecnología compatible con los recursos disponibles o un software de almacenamiento de datos que necesite menos recursos para funcionar.
- **Problemas en el servidor:** si el equipo donde funciona el servidor no funcionara correctamente podría inhabilitar el sistema, a pesar de ello no se produciría una pérdida de información significativa. En este caso se tendría que proceder a reparar el equipo servidor lo más rápido posible.
- **Riesgos durante la realización del proyecto:** se pueden presentar riesgos en el tiempo de producción por el desconocimiento de las tecnologías que se utilizarán, por enfermedad o por pérdida de los datos haciendo que el proyecto se pudiera finalizar fuera de plazo. En el supuesto de que estas situaciones se materialicen se deberán dedicar más horas diarias de las planificadas para solucionar el desvío temporal que se pueda haber producido.

2.6 Alternativas

Si en alguna fase del desarrollo surgieran problemas a la hora de diseñar o realizar algún módulo del sistema que resultara problemático, existe la opción de observar el código fuente de la aplicación de código abierto Openbravo, desarrollada en lenguaje Java.

Mediante este código fuente se podría observar como están realizados los módulos de la aplicación para obtener ideas o fragmentos de código que puedan ayudar al desarrollo de la aplicación en aquellos puntos que resulten problemáticos de realizar.

En el caso de encontrarse algún problema en el desarrollo, mediante el lenguaje Java, que pueda suponer que el tiempo de producción se amplíe se podrían consultar manuales que la compañía Sun ofrece a sus usuarios o estudiar ejemplos o tutoriales que se pueden encontrar en la Web.

Si surgieran problemas con el lenguaje elegido para el desarrollo del proyecto se procedería a la realización del mismo utilizando otras tecnologías como pueden ser Html y Php.

Todas estas posibilidades se pueden realizar de forma gratuita, evitando así que se incremente el coste del proyecto.

2.7 Planificación

A continuación se enumeraran las fases en las que se dividirá el proyecto, por que subtarefas están formadas, sus relaciones y que entregables o hitos permiten determinar que una fase ha concluido.

- **Estudio del arte (10h):** Consiste en realizar un las soluciones empresariales que se pueden encontrar en el mercado actualmente y realizar una categorización de las mismas con el objetivo de determinar el grado de idoneidad respecto a su aplicación en la empresa.
 - Búsqueda de información.
 - Generación de documentación.
- **Estudio viabilidad (10h):** Una vez realizada la toma de requerimientos se procederá a estudiar si la realización del proyecto es viable.
- **Fase de análisis (35h):** Se realizará un estudio exhaustivo del problema con el objetivo de realizar un análisis preciso del mismo y sobre la solución que se desarrollará a lo largo del proyecto.
 - Entrevistas de toma de requerimientos.
 - Análisis de requerimientos, herramientas y tecnologías.
- **Diseño de la aplicación (35h):** Esta fase del proyecto se dividirá en las tres subfases siguientes:
 - **Diseño tecnológico:** Se realizará el diseño de la arquitectura de la aplicación y de las tecnologías que utilizarán para desarrollarla.
 - **Diseño de la interfície:** Realización del diseño de la interfaz.
 - **Diseño de la base de datos:** Si el proyecto resulta ser viable se realizará el estudio y diseño de la base de datos y los datos que contendrá.
 - Diagrama de la base de datos.
 - **Diseño de los módulos de la aplicación:** Si el proyecto resulta ser viable se realizará el estudio y diseño de la arquitectura de la aplicación dividiéndola en módulos y describiendo los datos que contendrán y la comunicación que se producirá entre ellos.
 - Diseño de módulos.
 - Diagramas de flujo.

- **Implementación de la aplicación (120h):** Una vez se concluya el diseño tecnológico, de la interfície, de los módulos y de la base de datos se podrá comenzar con el desarrollo de la aplicación.
- **Fase de Testeo y correcciones de errores (20h):** Cuando se concluya la programación de la aplicación se generará un juego de pruebas y se testeará con la aplicación. Los errores que se encuentren deberán corregirse antes de poder proseguir con la siguiente fase.
 - Pruebas locales y corrección de errores
- **Puesta a punto en la empresa y pruebas con los usuarios (20h):** Al finalizar el testeo de la aplicación y la corrección de los errores que esta presente se procederá a la instalación de la misma en la empresa. Posteriormente a la instalación de la aplicación de la aplicación en la empresa se procederá a testearla con el usuario para comprobar su correcto funcionamiento.
 - Puesta a punto.
 - Pruebas con los usuarios.

Sumando las horas estipuladas para realizar cada fase del proyecto se observa que el total de horas necesarias para su realización es de 250.

A continuación se presenta el diagrama de Gantt con la distribución en el calendario de las diferentes fases del proyecto, pudiéndose ver en el la fecha de finalización del proyecto según la planificación realizada.

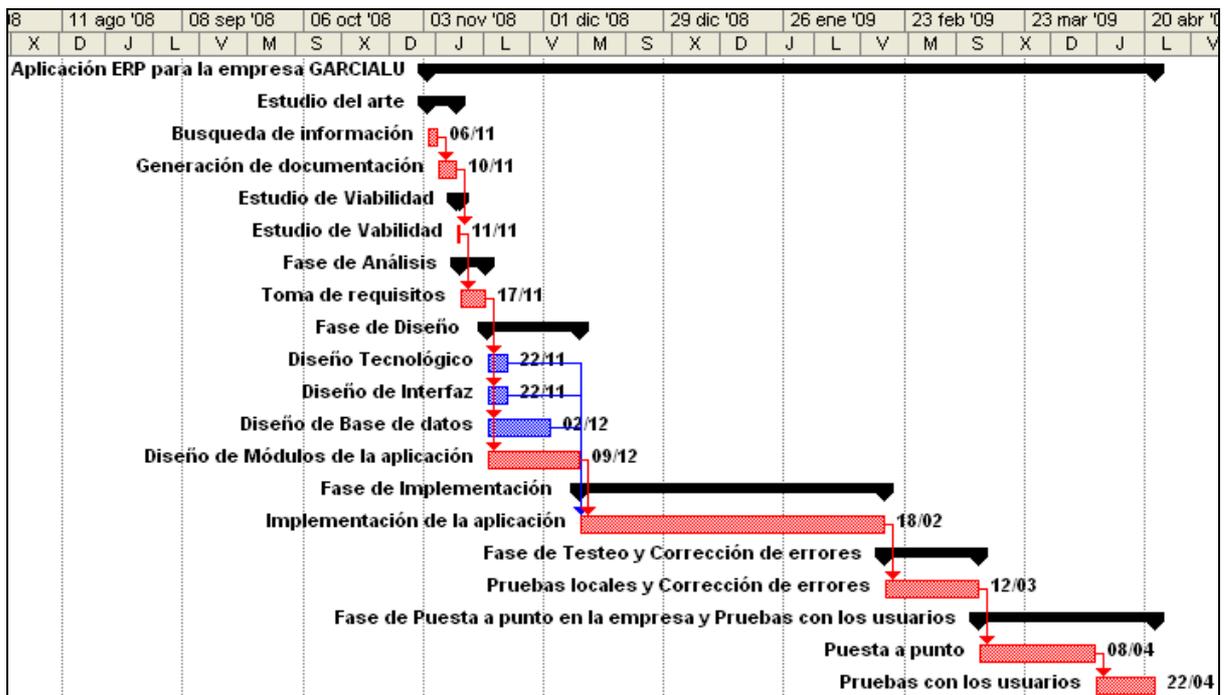


Figura 12: Diagrama de Gantt.

2.8 Conclusiones del estudio de viabilidad

Mediante esta aplicación la empresa obtendrá diversos beneficios, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Solucionará el problema actual de la empresa unificando en una única aplicación todas las herramientas necesarias para poder controlar correctamente el negocio.
- Se realizará todo ello con un coste mínimo para la empresa reaprovechando al máximo los recursos que ya posee en la actualidad.
- Permitirá reducir el coste de realización del almacenamiento de los datos al reducir el tiempo necesario para realizar esta tarea en 8880 euros anuales.
- Disminuir posibles causas de error debido a factores humanos y al tener datos duplicados, las cuales generan unas pérdidas valoradas en 4000 euros anuales.
- Permitir tener una base de datos actualizada.

Si analizamos los costes y los beneficios que aporta este proyecto en la empresa obtenemos un balance de 8658 euros anuales de beneficio.

Se tienen que tener en cuenta la existencia de diferentes factores que presentan un riesgo para el proyecto. A pesar de ello, se han identificado alternativas suficientes para afrontar los posibles problemas que puedan aparecer en el transcurso del proyecto.

Después de evaluar todas estas ventajas e inconvenientes del proyecto, se considera que la aplicación es altamente rentable y totalmente viable.

En conclusión si el proyecto se finaliza dentro de los márgenes de tiempo estipulados, la acogida por parte de la empresa y sus empleados es satisfactoria y sus usuarios son capaces de entender la aplicación y utilizarla correctamente se espera que el proyecto realizado sea un éxito.

3 Análisis

3.1 Introducción

En este capítulo se estudiará el problema con el objetivo de realizar un análisis preciso sobre el mismo y sobre la solución que se desarrollará a lo largo de este proyecto.

Inicialmente se muestran las conclusiones obtenidas de las diversas entrevistas de toma de requerimientos realizadas con los diferentes miembros de la empresa. Estas entrevistas se adjuntan en el anexo 1 para su consulta.

A partir de estas conclusiones se obtendrán los datos de los requerimientos tecnológicos y funcionales y se realizará con ellos un análisis tecnológico y funcional de la situación frente a la que nos encontramos.

Finalmente se realizará una nueva entrevista mostrando a los usuarios los resultados del análisis funcional para ver si el resultado es satisfactorio antes de proseguir con la fase de diseño.

A continuación se presenta un diagrama que describe gráficamente como se ha realizado esta fase del proyecto:

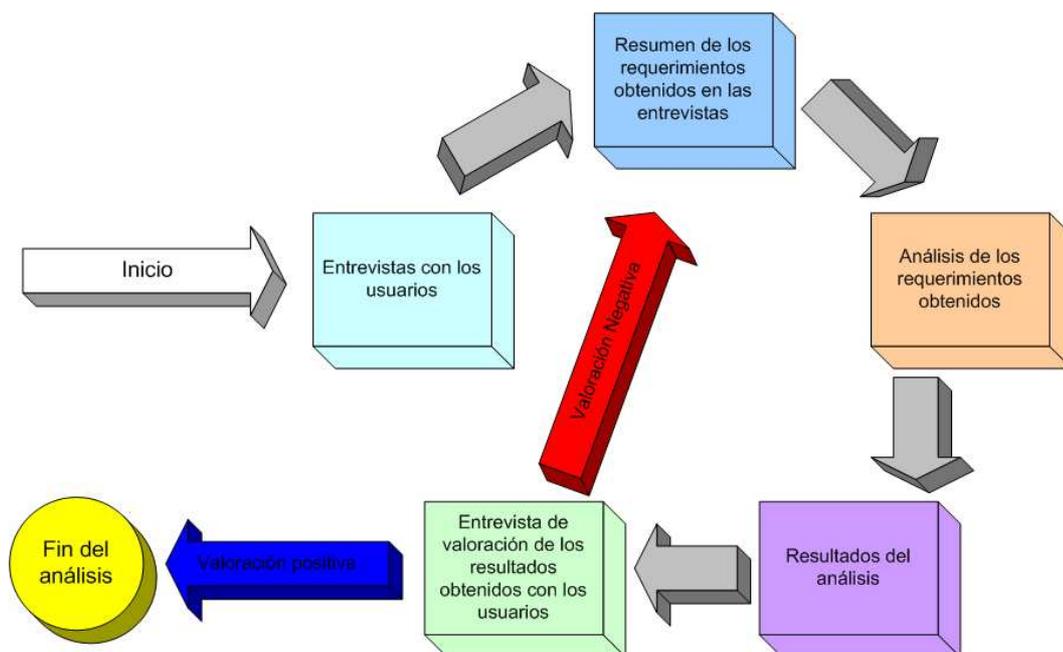


Figura 13: Fases del análisis.

3.2 Resultados de las entrevistas

Este apartado se dividirá en cuatro subapartados. En cada uno de ellos se expondrán los detalles más importantes de cada entrevista de análisis y las conclusiones obtenidas de cada ellas.

3.2.1 Primera entrevista

La primera entrevista se realizó con el jefe de la empresa, el Sr. Antonio Herrera. En la entrevista se tuvo la primera toma de contacto con la empresa. En ella se explicó su funcionamiento y se presentaron a los 4 empleados que trabajan en ella.

Los usuarios que necesitan trabajar con los datos de la empresa serán 3:

- Sr. Antonio Herrera, encargado de la supervisión de todos los sectores de la empresa, de tratar con los proveedores y de realizar trabajos de producción.
- Un comercial, encargado de tratar con los clientes.
- Una secretaria, encargada de la gestión de los datos de la empresa, de su registro y de la atención de llamadas.

Se deben considerar los siguientes aspectos relacionados con el negocio:

- **Materiales:** Materia prima comprada a los proveedores.
- **Piezas:** Pieza mecanizada obtenida del proceso de fabricación.
- **Proveedores:** Empresa encargada de proporcionar alguna o varias materias primas.
- **Clientes:** Empresa compradora de piezas.
- **Compras:** Proceso mediante el cual se adquieren materiales de un proveedor.
- **Fabricaciones:** Proceso el cual se transforman materiales en piezas.
- **Ventas:** Proceso mediante el cual se venden piezas a un cliente.
- **Almacenes:** Hay un único almacén físico, aunque funcionalmente se dividirá en dos:
 - Almacén Materiales: Referencia a los materiales que contiene el almacén.
 - Almacén Piezas: Referencia a las piezas que contiene el almacén.

Podemos resumir todos estos datos en un esquema funcional del funcionamiento de la empresa:

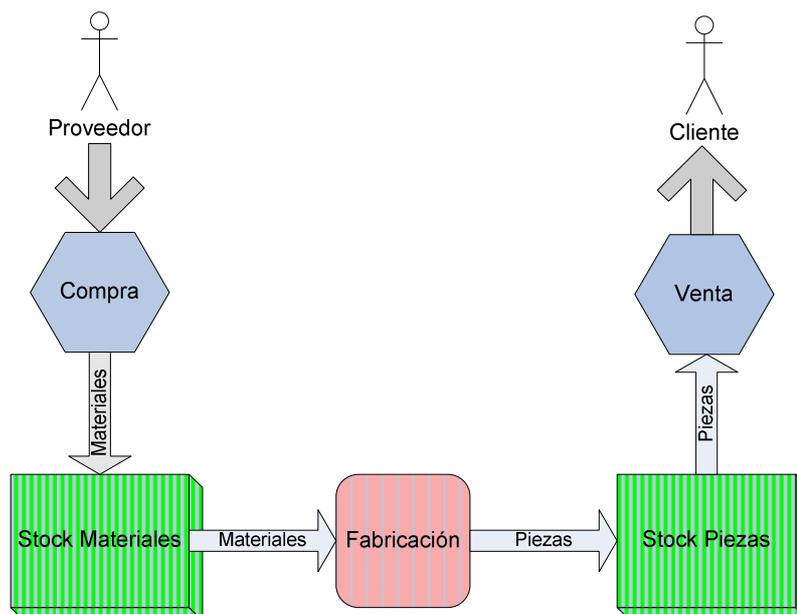


Figura 14: Esquema funcional de la empresa.

3.2.2 Segunda entrevista

En la segunda entrevista se realizó una toma de requerimientos de los datos que se registran en la empresa actualmente.

Todos estos datos deberán estar presentes en los datos que almacene la aplicación.

A partir de estas especificaciones podemos comprobar, tal y como se mencionó en la primera entrevista que hay diversos procesos y entidades de la empresa que no se registran. Por lo que se deberán añadir a la aplicación.

A continuación se muestran los datos que se registran en la actualidad y los que se deberán añadir para que los registre la aplicación:

Datos registrados actualmente	Datos no registrados
Datos de piezas	Datos de compras
Datos de materiales	Datos de fabricaciones
Datos de clientes	Datos de stock de materiales
Datos de proveedores	
Datos de stock de piezas	
Datos de ventas	

Tabla 4: Control de registro de datos.

3.2.3 Tercera y cuarta entrevista

En la tercera entrevista se analizaron los recursos técnicos de los que se dispone y se realizó un primer análisis funcional que aparece a continuación en el apartado 4.3.

Tras el análisis de los recursos técnicos se obtiene la conclusión de que la aplicación a desarrollar debe ser una aplicación “ligera” condicionada por los bajos recursos de los que dispone el equipo en donde tendrá que funcionar.

En cuanto al primer análisis funcional se concluye del mismo que se deberá implementar un módulo de perfiles con el que se puedan dar privilegios a los usuarios de las áreas del programa a las cuales podrán acceder. De esta forma se podrá realizar un control sobre los datos a los que tiene acceso cada trabajador.

En la cuarta y última entrevista se acabó de concretar en análisis funcional de la aplicación. En ella se comentaron diversos aspectos que debería cumplir la aplicación para hacer que sea lo más productiva y beneficiosa posible.

Todos estos aspectos se han tenido muy presentes a la hora de realizar el análisis funcional que se presenta en el cuarto apartado.

3.2.4 Conclusiones de las entrevistas

A partir de estas cuatro primeras entrevistas de toma de requerimientos se ha obtenido una idea del funcionamiento global del negocio conociendo todas las áreas que este posee, los datos que se registran de cada una de ellas y si este registro se realiza de forma digital o manual.

Se puede observar que hay áreas de la empresa que no se registran de forma digital o que simplemente no se registran. Por lo tanto al realizar el análisis funcional en el, subapartado cuatro de este capítulo, se debe obtener un conjunto mayor de áreas y de datos que el que se ha obtenido durante estas cuatro entrevistas para que la aplicación pueda abarcar todas las necesidades de la empresa GARCIALU.

Por otra parte a partir de los datos tecnológicos obtenidos se podrá realizar el análisis tecnológico que se muestra en el siguiente apartado.

3.3 Marco tecnológico

A continuación se sintetizará la información sobre los requerimientos tecnológicos obtenidos durante la tercera entrevista y se procederá a su análisis.

3.3.1 Requerimientos obtenidos durante la entrevista

Los requisitos tecnológicos de interés obtenidos durante la entrevista fueron los siguientes:

- La aplicación deberá funcionar en un equipo con las siguientes prestaciones:
 - Sistema operativo Windows XP.
 - Procesador Intel Celeron de 2GHz.
 - Memoria RAM de 256 MB.
 - Disco duro de 75 Gb.
- El estado actual de equipo es el siguiente:
 - Capacidad disponible de disco duro: 45 Gb.
 - Memoria RAM utilizada sin ninguna aplicación funcionando: 175 MB.

3.3.2 Análisis Tecnológico

La aplicación funcionará en un solo ordenador, pero se debe tener presente la posibilidad de que fuera necesario ampliar el número de equipos que puedan tener acceso a la aplicación.

Por lo tanto la aplicación debe tener una arquitectura de cliente – servidor, en donde uno o mas equipos cliente se podrán conectar al equipo servidor. El equipo servidor también debe permitir que se pueda acceder a la aplicación a través de el en modo local.

Analizando los datos obtenidos en las entrevistas nos encontramos frente a una importante limitación tecnológica del equipo en donde debe funcionar el servidor.

Esto se debe a que deberá mantener en funcionamiento la Base de Datos, el Servidor y para poder trabajar con el de forma local también deberá tener funcionando también el programa cliente.

Ante la posibilidad de que el cliente se ejecutara en otros equipos esta limitación no se presenta de forma tan drástica debido a que en la máquina solo será necesario el uso de este programa.

En la siguiente imagen se presenta la arquitectura que se desea implementar en la aplicación:

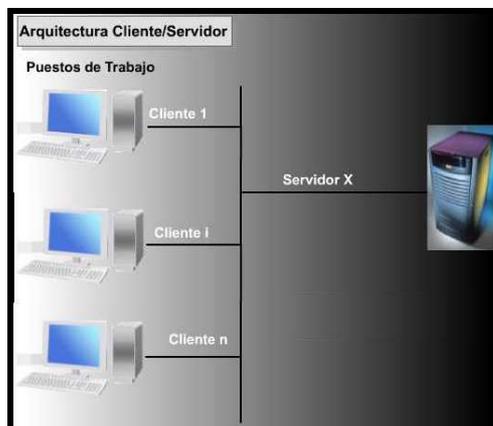


Figura 15: Arquitectura cliente - servidor.

La conclusión de este análisis es que a la hora de realizar el diseño tecnológico en donde debe funcionar la aplicación se han de tener muy en cuenta todas estas limitaciones. Esto influirá directamente a la hora de escoger que tecnologías se utilizarán, se deberán seleccionar aquellas que consuman menos recursos del equipo servidor.

En el siguiente capítulo se presentará el diseño tecnológico, las tecnologías seleccionadas y cuales han sido los motivos por los que se han escogido entre sus homologas.

3.4 Análisis funcional

A continuación se sintetizará la información sobre los requerimientos funcionales obtenidos durante las entrevistas presentadas en el segundo apartado de este capítulo y se procederá a su análisis.

A partir de este análisis se creará el conjunto final de requerimientos funcionales a partir de los que se diseñará la aplicación y se mostrarán los casos de uso obtenidos a partir de ellos.

3.4.1 Resumen de requerimientos funcionales obtenidos

A lo largo de las entrevistas hemos obtenido información sobre los diferentes niveles de funcionamiento de la empresa. Por una parte tenemos las diferentes áreas de las que esta formada la empresa, estas se pueden agrupar en dos grandes grupos: las áreas de entidades y las de procesos.

- Las áreas de entidades agrupan todas aquellas áreas formadas por objetos que representan a una entidad física como por ejemplo una pieza o un cliente.
- Las áreas de procesos agrupan aquellas áreas formadas por objetos que representan un proceso abstracto como pueden ser una compra, una venta o una fabricación.

Dentro de cada área tenemos la funcionalidad que tiene el área y los datos de la misma.

Todo esto se representa en el organigrama que se muestra a continuación:

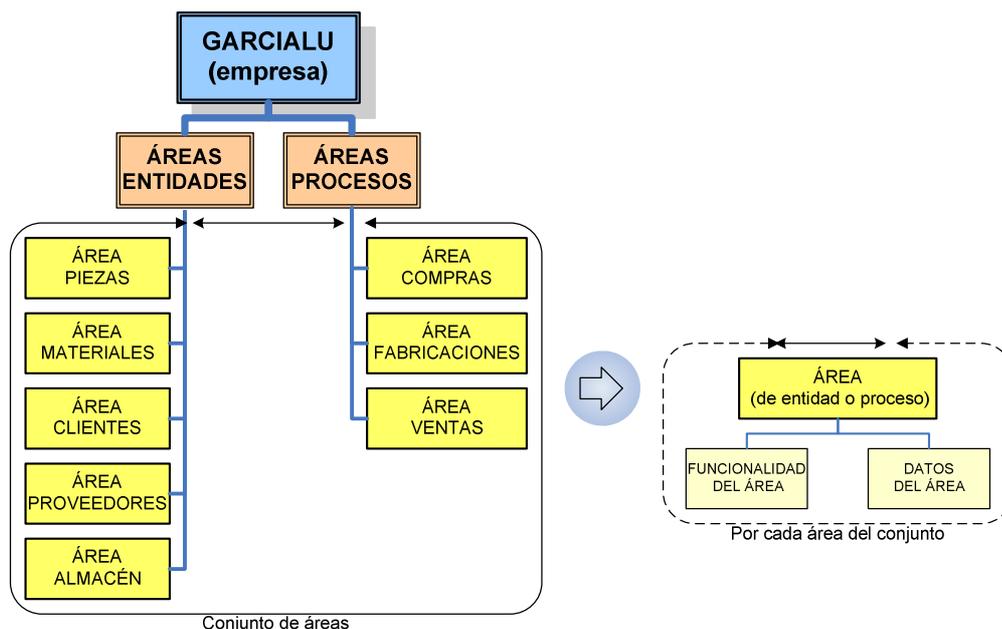


Figura 16: Organigrama de la empresa obtenido de las entrevistas.

Todas las áreas poseen las mismas funcionalidades que son las siguientes:

- Crear.
- Consultar.
- Modificar.
- Eliminar.

En la siguiente tabla se pueden observar el conjunto datos que se registran en la actualidad de cada para cada área:

ÁREAS					
PIEZAS	MATERIALES	CLIENTES	PROVEEDORES	VENTAS	ALMACÉN
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia Venta	Referencia Pieza
Descripción	Descripción	Razón Social	Razón Social	Referencia Cliente	Cantidad
Precio	Precio	CIF	CIF	Razón Social	
Notas	Notas	Teléfono	Teléfono	Dirección	
		Fax	Fax	Código Postal	
		Dirección	Dirección	Población	
		Población	Población	Provincia	
		Código Postal	Código Postal	Fecha	
		Provincia	Provincia	Notas	
		Datos bancarios	Datos bancarios		
		Forma de pago	Forma de pago	Conjunto de Piezas	
		Descuento	Notas		
		Notas			

Tabla 5: Conjunto de datos registrados en la actualidad.

El formato de cada uno de estos campos se presenta en el anexo II.

3.4.2 Análisis de los requerimientos

A partir de los datos obtenidos durante las entrevistas de toma de requerimientos, observamos que estos no cubren en su totalidad las necesidades de la empresa y por lo tanto se debería realizar una ampliación de las áreas que se registran, de los datos que contienen y de sus funcionalidades.

Estas ampliaciones serán las siguientes:

- Área Compras: Las compras no se registran en la actualidad de forma digital por lo que se debe crear un conjunto de datos que permitan el registro digital de esta área. Estos datos se presentan a continuación:
 - Referencia de la compra.
 - Fecha en que se realiza.
 - Proveedor al que se compran los materiales.
 - Precio de la compra.
 - Tabla de los materiales que se adquieren y sus respectivas cantidades.
- Área Fabricaciones: La aplicación deberá poder realizar un registro de las fabricaciones que se realicen. Para ello serán necesarios los siguientes datos:
 - Referencia de la compra.
 - Fecha en que se realiza.
 - Tabla de los materiales que se utilizan y sus respectivas cantidades.
 - Tabla de las piezas que se obtienen y sus respectivas cantidades.

- Área de almacén: A parte de controlar las piezas del que contiene el almacén también es necesario controlar los materiales. Por lo tanto esta área recibirá a partir de ahora el nombre de “Área de Stocks” y se dividirá en dos partes. Los datos que se registren de ambos stocks serán las mismas que se registraban en el área de almacén. Estas dos partes son las siguientes:
 - Stock de piezas: Se registrarán las cantidades de las piezas contenidas en el almacén.
 - Stock de materiales: Se registrarán las cantidades de los materiales contenidos en el almacén.
- Área de perfiles: Para poder proporcionar una política de confidencialidad de datos y controlar a que datos tiene acceso cada usuario de la aplicación se creará un área de perfiles que estará formada por los perfiles de cada usuario. Cada uno de estos perfiles deberá contener la siguiente información:
 - Usuario: El nombre del usuario que se registra.
 - Password: La clave del usuario.
 - Permisos: Conjunto de permisos que simbolizarán a las áreas que el usuario puede acceder. Debe haber un permiso por cada área de la aplicación.

Funcionalidades específicas de cada área: Debe haber áreas con funcionalidades específicas que se presentan a continuación:

- Área clientes: Se debe mantener un control de demanda por cada cliente. Este control consiste en una tabla que muestra las piezas que el cliente a comprado anteriormente. Si el cliente realiza una compra con piezas que no están en el control debe indicarse al usuario para que este pueda advertir al cliente de que está comprando piezas que de un tipo diferente al habitual para asegurarse que no se trata de un error. En caso de que el cliente realice una compra con piezas que estén presentes en su control estas se añadirán automáticamente.
- Área Compras: Al realizar una compra se deben añadir los materiales de esta en el stock de materiales.
- Área Fabricaciones: Al realizar una fabricación se deben extraer los materiales utilizados del stock de materiales y se deben añadir las piezas resultantes en el stock de piezas.
- Área Ventas: Al realizar una venta se debe comprobar que las piezas estén en el control de demanda del cliente. En caso contrario se advertirá al usuario y se solicitará su confirmación. Tras la confirmación se deben añadir las referencias de las piezas al control de demanda y las piezas vendidas se han de eliminar del stock de piezas.

Se debe añadir a todas las áreas la funcionalidad de listados en la cual deberán poder visualizarse en una tabla todos los objetos contenidos en cada área con sus campos más significativos. Estos campos para cada una de sus áreas se observan en la siguiente tabla:

ÁREAS								
PIEZAS	MATERIALES	CLIENTES	PROVEEDORES	COMPRAS	FABRICACIONES	VENTAS	PERFILES	STOCKS
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia Compra	Referencia Fabricación	Referencia Venta	Usuario	Referencia
Descripción	Descripción	Razón Social	Razón Social	Referencia Proveedor	Fecha	Referencia Cliente	Permiso A. Piezas	Cantidad
Precio	Precio	Teléfono	CIF Teléfono	Fecha		Fecha	Permiso A. Materiales	
							Permiso A. Clientes	
							Permiso A. Proveedores	
							Permiso A. Compras	
							Permiso A. Fabricaciones	
							Permiso A. Ventas	
							Permiso A. Stocks	
							Permiso A. Perfiles	

Tabla 6: Campos que se deben mostrar en los listados de cada una de las áreas.

3.4.3 Resultados del análisis

A partir del análisis funcional se han obtenido nuevas áreas a registrar, nuevos datos dentro de cada área y nuevas funcionalidades.

Las nuevas funcionalidades generales son las mismas para todas las áreas y son las siguientes:

- Crear.
- Consultar.
- Modificar.
- Eliminar.
- Listar.

Las funcionalidades específicas son las siguientes:

- Clientes: Debe poseer una tabla modificable con referencias de piezas denominada control de demanda.
- Compras: Al realizar una compra se debe actualizar el stock de materiales.
- Fabricación: Al realizar una fabricación se debe actualizar el stock de materiales y de piezas.
- Venta: Al realizar una compra se debe actualizar el stock de piezas y si es pertinente el control de demanda del cliente destinatario de la venta.

Los datos que se deben registrar para cada una de las áreas se muestran a continuación en las siguientes dos tablas:

ÁREAS							
PIEZAS	MATERIALES	CLIENTES	PROVEEDORES	COMPRAS	FABRICACIONES	VENTAS	PERFILES
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia Compra	Referencia Fabricación	Referencia Venta	Usuario
Descripción	Descripción	Razón Social	Razón Social	Referencia Proveedor	Fecha	Referencia Cliente	Password
Precio	Precio	CIF	CIF	Razón Social		Razón Social	Permiso A. Piezas
Notas	Notas	Teléfono	Teléfono	Dirección	Conjunto de Materiales	Dirección	Permiso A. Materiales
		Fax	Fax	Código Postal	Conjunto de Piezas	Código Postal	Permiso A. Clientes
		Dirección	Dirección	Población		Población	Permiso A. Proveedores
		Población	Población	Provincia		Provincia	Permiso A. Compras
		Código Postal	Código Postal	Fecha		Fecha	Permiso A. Fabricaciones
		Provincia	Provincia	Notas		Notas	Permiso A. Ventas
		Datos bancarios	Datos bancarios	Conjunto de Materiales			Permiso A. Stocks
		Forma de pago	Forma de pago			Conjunto de Piezas	Permiso A. Perfiles
		Descuento	Notas				
		C. Demanda					

Tabla 7: Datos a registrar de cada una de las áreas.

ÁREA	
STOCKS	
STOCK MATERIALES	STOCK PIEZAS
Referencia Material	Referencia Pieza
Cantidad	Cantidad

Tabla 8: Datos a registrar de cada stock.

TABLAS		
C. Demanda	Conjunto de Materiales	Conjunto de Piezas
Referencia	Referencia Material	Referencia Pieza
	Cantidad	Cantidad

Tabla 9: Datos a registrar de cada tabla.

Estos nuevos requerimientos funcionales se presentaron a los usuarios en una quinta entrevista para poder comprobar si estaban de acuerdo con los mismos o si por el contrario deseaban realizar alguna modificación. La entrevista se presenta en el anexo I.

La presentación de estos requerimientos y su valoración por parte de los usuarios se presentan en el siguiente apartado.

3.4.4 Resultados obtenidos de la entrevista de valoración

En esta quinta entrevista se presentan los resultados obtenidos en el apartado 3.4.3 para su valoración por parte de los usuarios.

Como conclusión de la misma tenemos una serie de ampliaciones del conjunto de datos y funcionalidades específicas de las áreas que se presentan en el apartado 3.4.5.

A partir de todas estas especificaciones junto con los resultados del primer análisis funcional se procede finalizar el análisis funcional.

3.4.5 Requerimientos obtenidos durante la entrevista de valoración

Los nuevos requisitos obtenidos durante la quinta entrevista con los usuarios fueron los siguientes:

- Por cada venta debe registrar también el descuento del cliente.
- Todas las tablas deben registrar las descripciones de las piezas o materiales que incluyen.
- Se deben añadir a las tablas que operan con materiales o piezas contenidas en el stock la cantidad de los mismos que contiene el stock en la actualidad para evitar errores.
- Poder realizar un filtrado de los datos mostrados en la funcionalidad de listados en las áreas de compras, fabricaciones y ventas. La funcionalidad de listados para estas tres áreas presentará las siguientes opciones:
 - Listar todas las entidades.
 - Listar todas las entidades en estado abierto.
 - Listar todas las entidades en estado cerrado.
- Modificaciones en los datos y funcionalidad específicas de las áreas de compras, fabricación y ventas. Estas modificaciones son las siguientes:
 - Área Compras:
 - Debe tener dos campos de fecha: fecha de creación y fecha de recepción.
 - Debe haber un campo que indique si la compra ha sido recibida o no.
 - Si la compra no ha sido recibida:
 - Se permitirá modificarla y eliminarla
 - No se añadirán al stock de materiales sus materiales.
 - Si la compra ha sido recibida:
 - No se podrá ni modificar ni eliminar.
 - Se añadirán al stock sus materiales.
 - Área Fabricaciones:
 - Debe haber un campo que indique si la fabricación ha sido realizada o no.
 - Si la fabricación no ha sido realizada:
 - Se permitirá modificarla y eliminarla.
 - No se añadirán en los stocks ni los materiales ni las piezas que contiene.
 - Si la fabricación ha sido realizada:
 - No se podrá ni modificar ni eliminar.
- Los materiales que contenga se eliminarán del stock de materiales y las piezas se añadirán al stock de piezas.
 - Área Ventas:
 - Debe tener dos campos de fecha: fecha de creación y fecha de entrega.

- Debe haber un campo que indique si la venta ha sido entregada o no.
- Si la venta no ha sido entregada:
 - Se permitirá modificarla y eliminarla.
 - No se eliminarán del stock de piezas las piezas que contiene hasta que no se registre como venta entregada.
- Si la venta ha sido entregada:
 - No se podrá ni modificar ni eliminar.
 - Las piezas que contenga se eliminarán del stock.

A partir de estos nuevos requerimientos junto con los obtenidos del primer análisis funcional obtenemos un nuevo conjunto de datos y funcionalidades a los que se realizará un nuevo análisis funcional. Los resultados de este análisis se muestran en el siguiente subapartado.

3.4.6 Requerimientos funcionales obtenidos del análisis final

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el análisis funcional del nuevo conjunto de requisitos obtenidos de todas las entrevistas realizadas con los usuarios, incluida la de valoración.

Las nuevas funcionalidades generales son las mismas para todas las áreas y son las siguientes:

- Crear.
- Consultar.
- Modificar.
- Eliminar.
- Listar.

Las funcionalidades específicas son las siguientes:

- Clientes: Debe poseer una tabla modificable con referencias de piezas y sus respectivas descripciones denominada control de demanda.
- Compras:
 - Debe poseer una tabla modificable con las referencias de materiales, descripciones y sus respectivas cantidades.
 - Tendrá dos estados:
 - Compra no entregada (estado abierto).
 - Compra entregada (estado cerrado).
 - Si la compra no ha sido entregada se podrá modificar o eliminar.
 - Si la compra ha sido entregada no se permitirá su modificación o eliminación y se actualizará el stock de piezas eliminando las piezas que contenga.
 - La funcionalidad de listados debe tener las siguientes opciones:
 - Listar todas las compras.
 - Listar todas las compras en estado entregado.
 - Listar todas las compras en estado no entregado.
- Fabricación:
 - Debe poseer dos tablas modificables:
 - Una con las referencias de materiales, descripciones, las cantidades utilizadas y las cantidades que contiene el stock.

- Otra con las referencias de piezas, descripciones y las cantidades producidas.
 - Tendrá dos estados:
 - Fabricación no realizada (estado abierto).
 - Fabricación realizada (estado cerrado).
 - Si la fabricación no ha sido realizada se podrá modificar o eliminar.
 - Si la fabricación ha sido realizada no se permitirá su modificación o eliminación y se actualizarán los stocks con los materiales y piezas que contenga.
 - La funcionalidad de listados debe tener las siguientes opciones:
 - Listar todas las fabricaciones.
 - Listar todas las fabricaciones en estado realizado.
 - Listar todas las fabricaciones en estado no realizado.
- Venta:
 - Debe poseer una tabla modificable con las referencias de piezas, descripciones, cantidades que contiene y las cantidades que contiene el stock.
 - Tendrá dos estados:
 - Venta no recibida (estado abierto).
 - Venta recibida (estado cerrado).
 - Si la Venta no ha sido recibida se podrá modificar o eliminar.
 - Si la Venta ha sido recibida no se permitirá su modificación o eliminación y se actualizará el stock de materiales con los materiales que contenga.
 - La funcionalidad de listados debe tener las siguientes opciones:
 - Listar todas las ventas.
 - Listar todas las ventas en estado recibido.
 - Listar todas las ventas en estado no recibido.

Los datos que se deben registrar para cada una de las áreas se muestran a continuación en las siguientes tablas:

ÁREAS							
PIEZAS	MATERIALES	CLIENTES	PROVEEDORES	COMPRAS	FABRICACIONES	VENTAS	PERFILES
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia Compra	Referencia Fabricación	Referencia Venta	Usuario
Descripción	Descripción	Razón Social	Razón Social	Referencia Proveedor	Fabricación Realizada	Referencia Cliente	Password
Precio	Precio	CIF	CIF	Razón Social	Fecha de fabricación	Razón Social	Permiso A. Piezas
Notas	Notas	Teléfono	Teléfono	Dirección		Dirección	Permiso A. Materiales
		Fax	Fax	Código Postal	Conjunto de Materiales	Código Postal	Permiso A. Clientes
		Dirección	Dirección	Población	Conjunto de Piezas	Población	Permiso A. Proveedores
		Población	Población	Provincia		Provincia	Permiso A. Compras
		Código Postal	Código Postal	Compra recibida		Descuento	Permiso A. Fabricaciones
		Provincia	Provincia	Fecha de creación		Venta entregada	Permiso A. Ventas
		Datos bancarios	Datos bancarios	Fecha de recepción		Fecha de creación	Permiso A. Stocks
		Forma de pago	Forma de pago	Notas		Fecha de entrega	Permiso A. Perfiles
		Descuento	Notas			Notas	
		C. Demanda		Conjunto de Materiales		Conjunto de Piezas	

Tabla 10: Datos a registrar de cada una de las áreas.

ÁREA	
STOCKS	
STOCK MATERIALES	STOCK PIEZAS
Referencia Material	Referencia Pieza
Cantidad	Cantidad

Tabla 11: Datos a registrar de cada stock.

TABLAS				
C. Demanda	Conjunto de Materiales (Área Compras)	Conjunto de Materiales (Área Fabricaciones)	Conjunto de Piezas (Área Fabricaciones)	Conjunto de Piezas (Área Ventas)
Referencia	Referencia Material	Referencia Material	Referencia Pieza	Referencia Pieza
Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
		Cantidad disponibles		Cantidad disponibles

Tabla 12: Datos a registrar de cada tabla.

También se debe añadir en las tablas que posean el campo cantidad disponibles (cantidad de objetos disponibles en el stock) una validación que compruebe que esta cantidad sea siempre mayor o igual que la introducida por el usuario en el campo de cantidad.

Estos nuevos requerimientos funcionales se presentaron a los usuarios de nuevo para su valoración. En esta nueva valoración confirmaron que tanto los datos como las funcionalidades eran las adecuadas.

A partir de esta confirmación se puede afirmar que este conjunto requisitos funcionales es el definitivo y se procede a continuación a generar los diagramas de casos de uso.

3.5 Casos de uso

A continuación se presentan los casos de uso del área de piezas debido a la similitud de todos los casos de uso, los demás se presentan en el anexo II para aquellos lectores que quieran profundizar en el funcionamiento de la aplicación.

3.5.1 Área de piezas

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia de pieza. Se realizará la comprobación pertinente de que esa Referencia existe, de no ser así se informará al usuario.

No se podrá modificar la Referencia de la pieza una vez creada.

En el caso de realizar la creación de una pieza con una Referencia ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar la Referencia a una que no exista en la base de datos.

No se podrán eliminar piezas que formen parte de una venta, fabricación o control de demanda de algún cliente.

El diagrama de esta área es el siguiente:

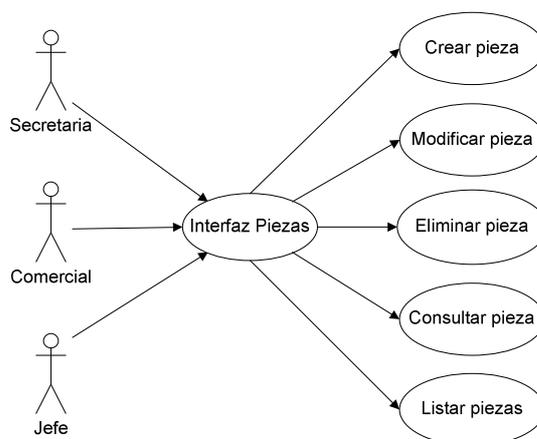


Figura 17: Diagrama de casos de uso del área de piezas.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Pieza
Descripción	El usuario puede crear una nueva pieza siempre y cuando la Referencia de pieza no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir una nueva pieza y las opciones de "crear pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pieza, Descripción, Precio, Notas. 2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear pieza", se muestra en la interfaz el mensaje "pieza creada correctamente" y los datos con los que se ha creado.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "crear pieza" la Referencia de pieza ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, la pieza no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Crear Pieza.
Postcondiciones	La pieza se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Modificar Pieza
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos de la pieza contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia de pieza
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la pieza que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Al introducir la Referencia y pulsar el botón "modificar pieza" se muestran los datos de la pieza almacenados en la base de datos y las opciones de "modificar", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar", se muestra en la interfaz el mensaje "pieza modificada correctamente" y los nuevos datos que posee la pieza tras la modificación.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de pieza que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Modificar Pieza.
Postcondiciones	Los datos de la pieza se modifican en la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado la pieza. Se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Pieza
Descripción	El sistema permite eliminar una pieza contenida en la base de datos siempre y cuando no forme parte de ninguna venta, fabricación o control de demanda de algún cliente.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la pieza que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Al introducir la Referencia y pulsar el botón "eliminar pieza" se muestran los datos de la pieza almacenados en la base de datos y las opciones de "eliminar", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar pieza" se realiza la eliminación y se muestra un mensaje indicando que la pieza a sido eliminada correctamente. También se muestra la Referencia de pieza y la descripción de la pieza eliminada.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de pieza que se desea eliminar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Eliminar Pieza.
Postcondiciones	La pieza junto con todos sus datos se eliminan de la base de datos y la aplicación muestra la Referencia y la descripción de la pieza eliminada. Se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Pieza
Descripción	El sistema permite consultar una pieza contenida en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la pieza que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos de la pieza pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú piezas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de la pieza que se desea consultar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Consultar Pieza.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de la pieza y se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Piezas
Descripción	El sistema permite listar todas las piezas contenidas en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar todas las pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar todas las piezas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Descripción y Precio de cada pieza. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú piezas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Listar Piezas.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las piezas y se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

3.6 Conclusiones del análisis

Como conclusión de este capítulo se deben comentar los resultados obtenidos y la duración temporal del mismo.

En cuanto a los resultados obtenidos se ha de tener en cuenta también que los resultados del primer análisis no han sido totalmente satisfactorios y se ha tenido que realizar un nuevo análisis con un nuevo conjunto de datos. El resultado de este segundo análisis ha resultado completamente satisfactorio desde el punto de vista del cliente.

A partir de esta información, y teniendo en cuenta que los resultados no fueron los deseados debido a que los clientes no consiguieron plasmar todas sus ideas en las entrevistas previas al primer análisis, se puede afirmar que los resultados obtenidos durante la fase de análisis han sido los deseados durante el desarrollo de esta fase.

En referencia a la duración temporal de esta fase de análisis cabe comentar que se ha desarrollado con un desfase temporal de diez días con respecto a la planificación realizada en el estudio de viabilidad. En la planificación teórica realizada en el capítulo anterior se cálculo la finalización del análisis para el día 17 de noviembre. En la práctica se finalizó el día 27 de noviembre.

Este desfase se debe en gran medida a que ha sido difícil compatibilizar los horarios con los de los empleados para poder realizar las entrevistas. A pesar de ello, la duración de esta fase no ha diferido en muchos días de la planificación inicial, por lo tanto se considera aceptable este desfase temporal.

En conclusión la fase de análisis del proyecto ha concluido exitosamente, tanto por los resultados obtenidos, como por el período de tiempo en que se ha llevado a cabo. A partir de este punto se procede a comenzar la siguiente fase, la fase diseño, en donde se realizará el diseño de la aplicación a partir de los resultados obtenidos en esta fase que damos por concluida.

4 Diseño

4.1 Introducción

En este capítulo, a partir de los requerimientos técnicos y funcionales del capítulo de análisis, se realizará el diseño técnico y funcional de la aplicación.

Primeramente se presenta el diseño tecnológico de la aplicación. Posteriormente se muestra el diseño de la interfaz de usuario, de los módulos de la aplicación y de la base de datos.

4.2 Diseño tecnológico y arquitectura de la aplicación

Se desea realizar una aplicación que se ejecute en modo local pero también se debe considerar la posibilidad de que diversos equipos trabajen simultáneamente con la aplicación.

Para poder cumplir este requisito la aplicación se desarrollará con una arquitectura de cliente-servidor de n capas y entorno Web.

Se dividirá la aplicación en cuatro capas claramente identificadas, en cada una de ellas se realizará una función diferente la aplicación.

Estas cuatro capas son las siguientes:

- **Capa de presentación:** Es la que interactúa con el usuario, contiene la interfaz de la aplicación.
- **Capa de comunicación:** Encargada de comunicar la capa de presentación con la de negocio.
- **Capa de negocio:** Contiene la lógica de negocio de la aplicación.
- **Capa de base de datos:** Se encarga de realizar las operaciones con la base de datos.

Se puede observar la jerarquía de las capas y la comunicación entre ellas en el siguiente diagrama:

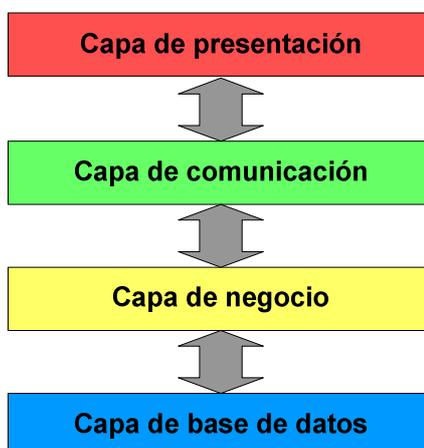


Figura 18: Arquitectura y comunicación de capas.

Para realizar la aplicación se necesitarán los siguientes recursos:

- Navegador Web.
- Servidor de aplicaciones Web.
- Base de datos.
- Lenguajes de programación.
- Entorno de desarrollo.

La política empleada para la selección de estos recursos ha sido la de escoger aquellos que ya posea la empresa o que representen un coste mínimo para la misma. Se optó por escoger software libre para todos aquellos recursos necesarios que no posee la empresa en la actualidad.

También se tuvo presente la poca potencia y capacidad de memoria de los equipos informáticos.

Para realizar una aplicación con una arquitectura de cliente-servidor de n capas seleccionamos dos plataformas que se encuentran en el mercado. Estas plataformas son:

- J2EE (Java 2 Platform Enterprise Edition) de Sun Microsystems.
- .NET de Microsoft.

Tras valorar estas dos tecnologías se escogió la plataforma de Sun debido a diversos factores entre los cuales cabe destacar su mayor portabilidad, accesibilidad al código fuente, sus productos tienen licencia libre y la familiarización mayor con esta tecnología por parte del alumno.

El estándar J2EE se trata de una especificación que define rigurosamente un conjunto de servicios que un servidor de aplicaciones debe tener, junto con una API estándar para acceder a estos servicios. Esta basado en Java.

Define tres tipos de componentes que un programador puede desarrollar: Servlets, Jsp y Enterprise Java Beans.

De estos tres tipos de componentes se utilizarán:

- Servlets: para realizar la capa de comunicación de la aplicación.
- Jsp para realizar la capa de presentación.

En el mercado hay diferentes servidores de aplicaciones Open Source para estas tecnologías como por ejemplo:

- JBoss.
- Tomcat.
- Apache Jerónimo.
- Jetty.

Se escogió el contenedor de Servlets Tomcat por su fácil utilización, alta fiabilidad, necesidad de un equipo con menor cantidad de recursos para su funcionamiento y es compatible con las APIs mas recientes de Java.

Como base de datos se selecciona MySQL frente a Oracle debido a que necesita una cantidad de recursos menor para su funcionamiento.

Los recursos necesarios para el desarrollo de la aplicación son los siguientes:

- Eclipse 3.1 all in one: Entorno de desarrollo con los plugins necesarios para trabajar con J2EE.

- Toad for MySQL 4.1: Aplicación utilizada como interfaz de la base de datos en el proceso de desarrollo.
- MySQL Administrador 1.2.17: Utilidad para administrar la base de datos.

Por lo tanto, las tecnologías y aplicaciones seleccionadas para realizar la aplicación han sido las siguientes:

- **Navegador Web:** Internet Explorer, ya se posee en la empresa.
- **Servidor de aplicaciones:** Apache Tomcat 5.5, software libre.
- **Base de datos:** MySQL, software libre y necesidad de mínima de recursos.
- **Interfaz de base de datos:** Toad for MySQL 4.1, software libre
- **Administrador de base de datos:** MySQL Administrador 1.2.17, software libre.
- **Lenguajes de programación:**
 - Java: Utilizado para desarrollar la aplicación.
 - JavaScript: Utilizado para desarrollar las validaciones en el cliente.
- **Entorno de desarrollo:** Eclipse 3.1 all in one, software libre.

A continuación se describen las tecnologías que se utilizarán en la implementación de cada capa de la aplicación:

- **Capa de presentación:** Se realiza mediante JavaScript y JSPs.
- **Capa de comunicación:** Se realiza mediante Servlets.
- **Capa de negocio:** Se realiza mediante clases Java.
- **Capa de base de datos:** Se realiza mediante JDBC.

Se pueden observar en la siguiente figura las tecnologías utilizadas para realizar cada capa, así como la arquitectura y comunicación entre capas:

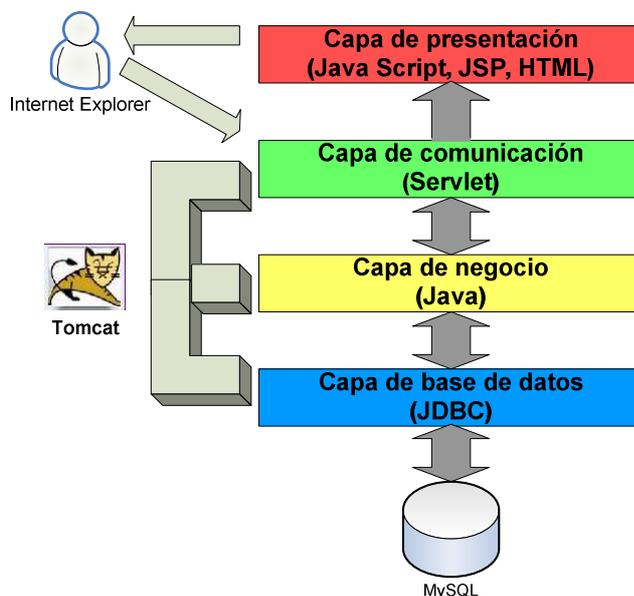


Figura 19: Arquitectura y comunicación de capas y tecnologías utilizadas en cada capa.

4.3 Diseño gráfico de la interfaz de usuario

En este apartado se presentará un diseño gráfico inicial de la interfaz de usuario.

Se parte de la restricción de que la aplicación debe ser lo mas intuitiva posible. Por lo tanto, se debe realizar una interfaz lo menos cargada de objetos posible, mostrando en cada momento únicamente los objetos necesarios.

En la siguiente figura se muestran las diferentes pantallas de la interfaz que el usuario debe recorrer desde la acción de login hasta realizar una acción. Estas pantallas pueden variar ligeramente dependiendo del área seleccionada, puesto que en algunas de ellas no será necesaria la presentación de ninguna tabla, mientras que en otras se mostraran dos.

Se muestra a continuación la secuencia con un caso que presenta el formulario y una tabla junto con los botones de acción y de navegación como caso base.

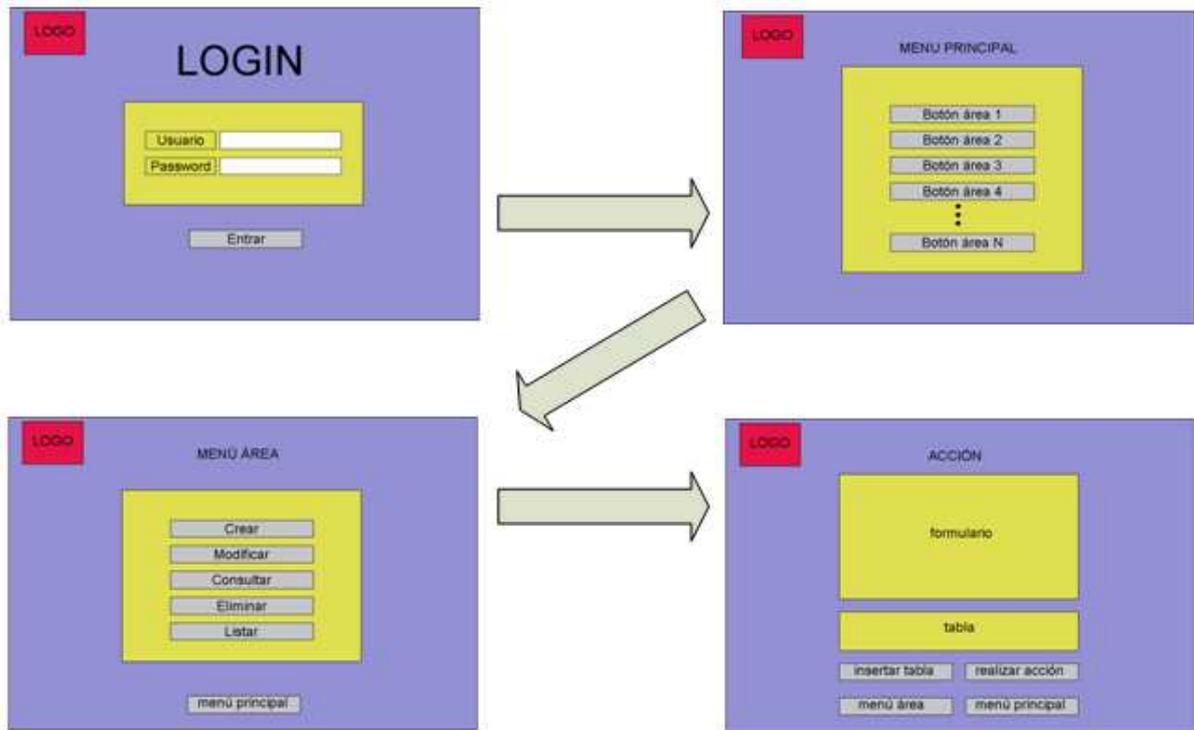


Figura 20: Resultado del diseño de secuencia de pantallas de la aplicación para el caso base.

4.4 Diseño de los módulos de la aplicación

Si observamos la figura 9 correspondiente al diagrama de interacción entre los módulos de la aplicación presentado en el capítulo de estudio de viabilidad, se puede apreciar que tras finalizar el capítulo de análisis serán necesarios nuevos módulos de los presentados en este diagrama.

Por lo tanto añadiendo las nuevas necesidades obtenemos el siguiente diagrama:

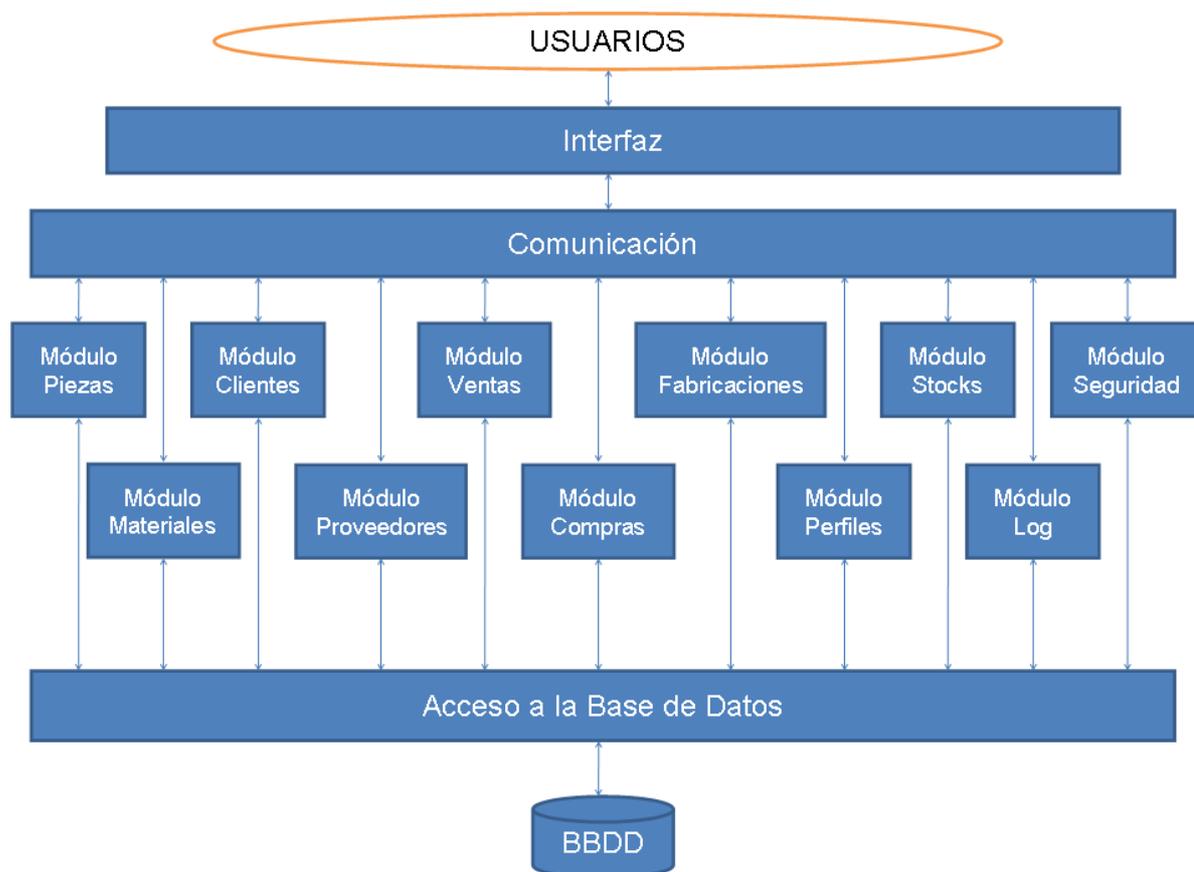


Figura 21: Nuevo diagrama de interacción entre los módulos de la aplicación.

A continuación se muestra en los siguientes apartados una vista mas detallada de cada uno de los módulos.

4.4.1 Módulo de Interfaz de usuario

Este módulo corresponde a la capa de presentación de la aplicación.

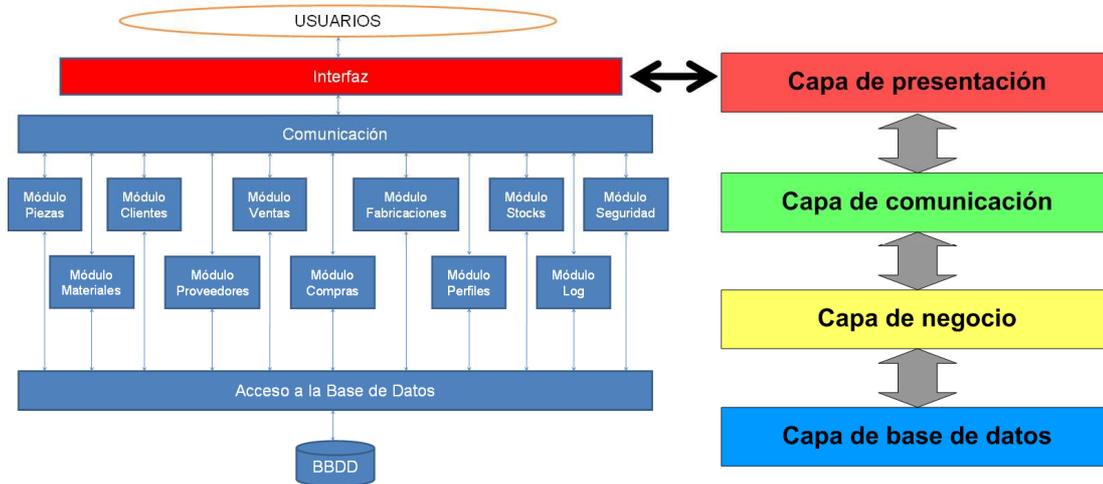


Figura 22: Relación entre el módulo de interfaz de usuario y la capa de presentación.

El módulo esta compuesto por un conjunto de JSPs encargados de generar de forma dinámica la página Web (HTML) que se enviará al navegador del cliente y que se presentará al usuario como interfaz de la aplicación.

Un JSP (Java Server Pages) es un tipo especial de Servlet orientado a generar el texto de la interfaz gráfica. Los JSPs tienen el aspecto de una página HTML, dentro del código HTML se pueden incrustar fragmentos de código Java para generar la página dinámicamente. Estos fragmentos de código Java reciben el nombre de scriptlets.

Será necesario generar un JSP por cada área que necesite tener una interfaz para mostrar y recibir datos al usuario. A continuación se presenta un diagrama con los diferentes JSPs necesarios para desarrollar la aplicación.

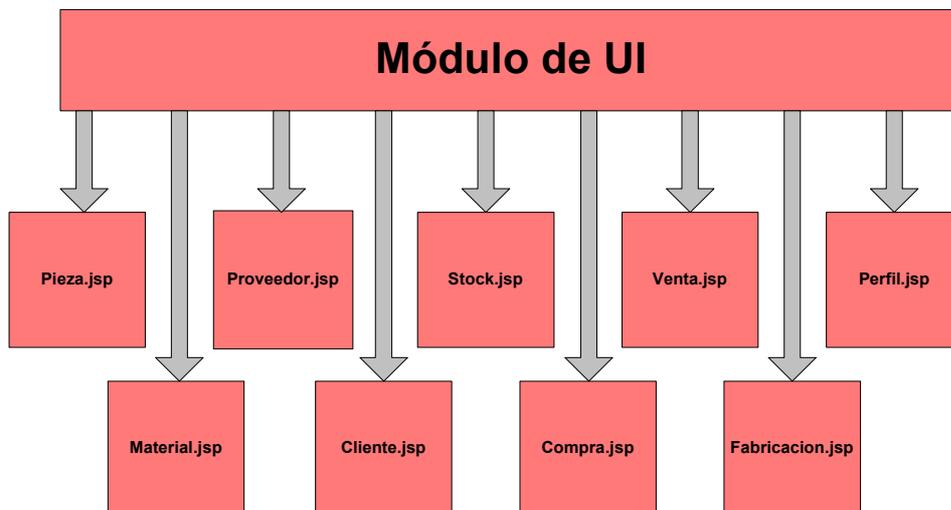


Figura 23: Diagrama que muestra los JSPs que forman el módulo de Interfaz de Usuario.

4.4.2 Módulo de comunicación

Este módulo corresponde a la capa de comunicación de la aplicación.

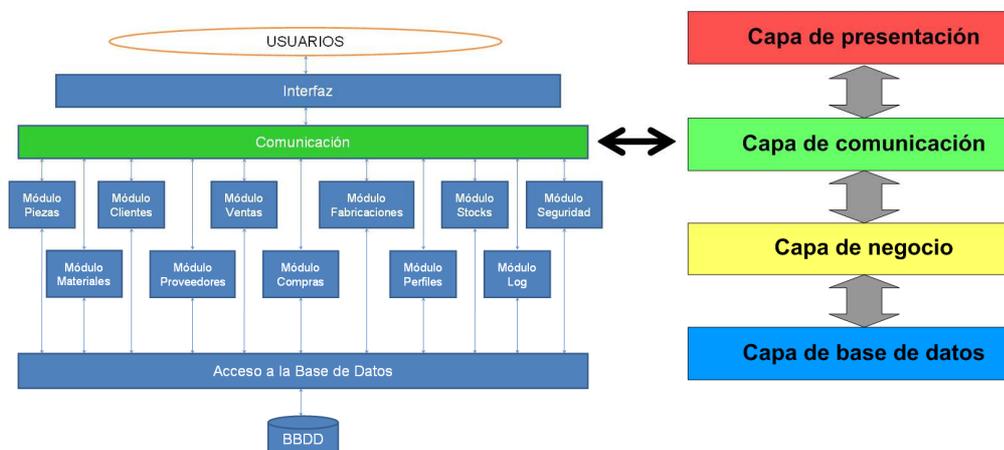


Figura 24: Relación entre el módulo de comunicación y la capa de comunicación.

El módulo está compuesto por un conjunto de Servlets encargados de recibir del navegador del cliente una respuesta http que procesarán y según cual sea esta respuesta ejecutará uno de sus métodos u otro. En estos métodos se producirá el envío de datos a la capa de negocio y se recibirá la respuesta que esta capa genere enviando los datos recibidos de la capa de negocio al JSP correspondiente para poder mostrar los datos al usuario a través del formato HTML.

A continuación se muestra el diagrama de clases de este módulo que contiene todos los métodos de los Servlets que necesitará la aplicación. Este diagrama se ha dividido en dos partes con el objetivo de que sea más visible para el lector.



Figura 25: Primera parte del diagrama de clases del módulo de comunicación.



Figura 26: Segunda parte del diagrama de clases del módulo de comunicación.

En estas dos imágenes se pueden observar los diferentes métodos que utiliza la clase Servlet.

Todos los Servlets mostrados en ambos diagramas poseen el mismo modo de funcionamiento, a continuación se explica el funcionamiento que deberá cumplir el Servlet de piezas `PiezaSRV`:

1. Recibe la respuesta http del cliente mediante los métodos `doGet()` o `doPost`.
2. Estos métodos invocan al método `executeAction()` y le pasan el objeto `request`, de la clase `HttpServletRequest`, que han recibido.
3. Dependiendo de los parámetros recibidos en la `request`, `executeAction()` redirecciona estos datos a un nuevo método, como por ejemplo al método `consultarPieza()` o `listarPiezas()`, que contiene la lógica que se debe realizar a los datos recibidos.
4. Mediante el método `set` del `Request`, `setPiezaRequest()`, se cargan los datos del `Request` en un objeto Java mediante el cual se envía información entre la capa de comunicación y la de negocio.
5. Con el método `get` del `Request`, `getPiezaRequest()`, se cargan los datos del objeto Java en el `Request`.
6. Al finalizar mediante el método `forward()` se llama al JSP correspondiente y se le envía mediante el objeto `request` los datos que se desean mostrar al usuario.

Las funcionalidades de eliminación y modificación se realizarán mediante dos métodos diferentes. El primero se encargará de mostrar los datos contenidos en la aplicación que se desean eliminar o modificar y el segundo se encargará de modificarlos o eliminarlos.

Aquellos métodos que finalizan con la palabra "Rollback" deberán poseer un control de transacciones en su método correspondiente en la capa de negocio debido a que necesitarán modificar el estado de más de una tabla de la base de datos para realizar su función.

4.4.3 Módulos de negocio

Este módulo corresponde a la capa de comunicación de la aplicación.

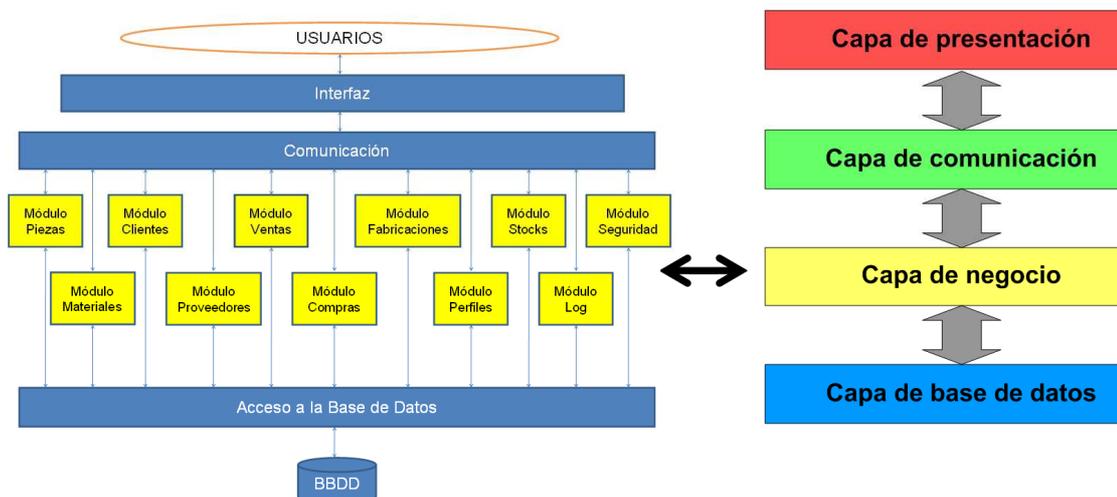


Figura 27: Relación entre los módulos de negocio y la capa de negocio.

Cada uno de estos módulos de negocio corresponde a un área de la aplicación o a una funcionalidad de la aplicación.

Los módulos de las diferentes áreas de negocio comunican la capa de comunicación con la de base de datos y aplican la lógica necesaria para realizar esta comunicación adecuadamente.

Se ha añadido a las especificaciones del usuario el módulo de Log, encargado de registrar todas aquellas operaciones que se realizan contra la base de datos, el usuario que las realiza, y la fecha de realización. El objetivo es tener un control de las operaciones realizadas para su posterior consulta. Este módulo tiene una doble funcionalidad, la de ayudar a localizar errores que se pueden haber producido en tiempo de ejecución mediante su registro y la de controlar cuales han sido las operaciones realizadas con la aplicación.

El módulo de Seguridad se debe encargar de codificar, mediante MD5, la contraseña de los perfiles para registrarla de forma segura en la base de datos.

Para cada módulo de la aplicación se debe crear una clase que contendrá la lógica de negocio necesaria para realizar su funcionalidad.

En el siguiente diagrama de clases se muestran todas las clases que forman estos módulos a nivel de capa.



Figura 28: Primera parte del diagrama de clases de los módulos de negocio.



Figura 29: Segunda parte del diagrama de clases de los módulos de negocio.

Los módulos de las diferentes áreas deben estar comunicados entre ellos y con el módulo de Log a excepción del módulo de perfiles que tan solo debe se debe comunicar con el módulo de Seguridad y el de Log.

4.4.4 Módulo de acceso a la base de datos

Este módulo corresponde a la capa de base de datos de la aplicación.

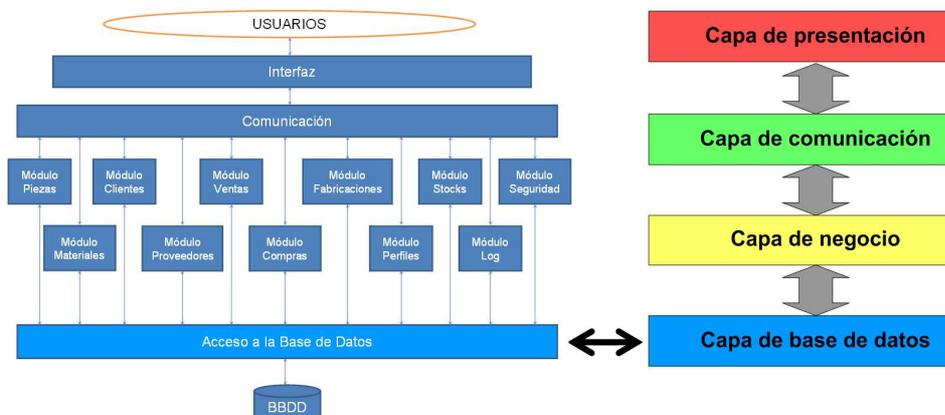


Figura 30: Relación entre el módulo de acceso a la base de datos y la capa de base de datos.

Este módulo deberá estar formado por tres clases que utilizarán la API de JDBC para trabajar con la base de datos de la aplicación.

Deberá haber tres tipos de clases de en este módulo dependiendo de los datos que retornen a la capa de negocio.

1. La clase ListadosBD deberá retornar un ArrayList que contendrá una serie de objetos con los datos de la consulta realizada.
2. La clase ConsultaBD deberá retornar un objeto con los datos de la consulta realizada.
3. La clase Global BD deberá retornar un valor que indique si la operación con la base de datos se ha realizado correctamente.



Figura 31: Diagrama de clases del módulo de acceso a la base de datos.

Todos los métodos recibirán como parámetro la sentenciaSQL con la operación que deben realizar a excepción de los que terminen con la palabra "Rollback" que deberán recibir también la conexión con la base de datos para poder realizar el control de transacciones.

4.5 Diseño de la base de datos

En este apartado se muestra el diseño de la base de datos, se presenta el diagrama correspondiente a las tablas y sus relaciones. Este diseño se ha desarrollado a partir de los resultados de los análisis de los datos obtenidos en las entrevistas con los usuarios.

En el anexo III se puede encontrar el código de todas las tablas de la base de datos.

El diagrama de la BD es el que se presenta a continuación:

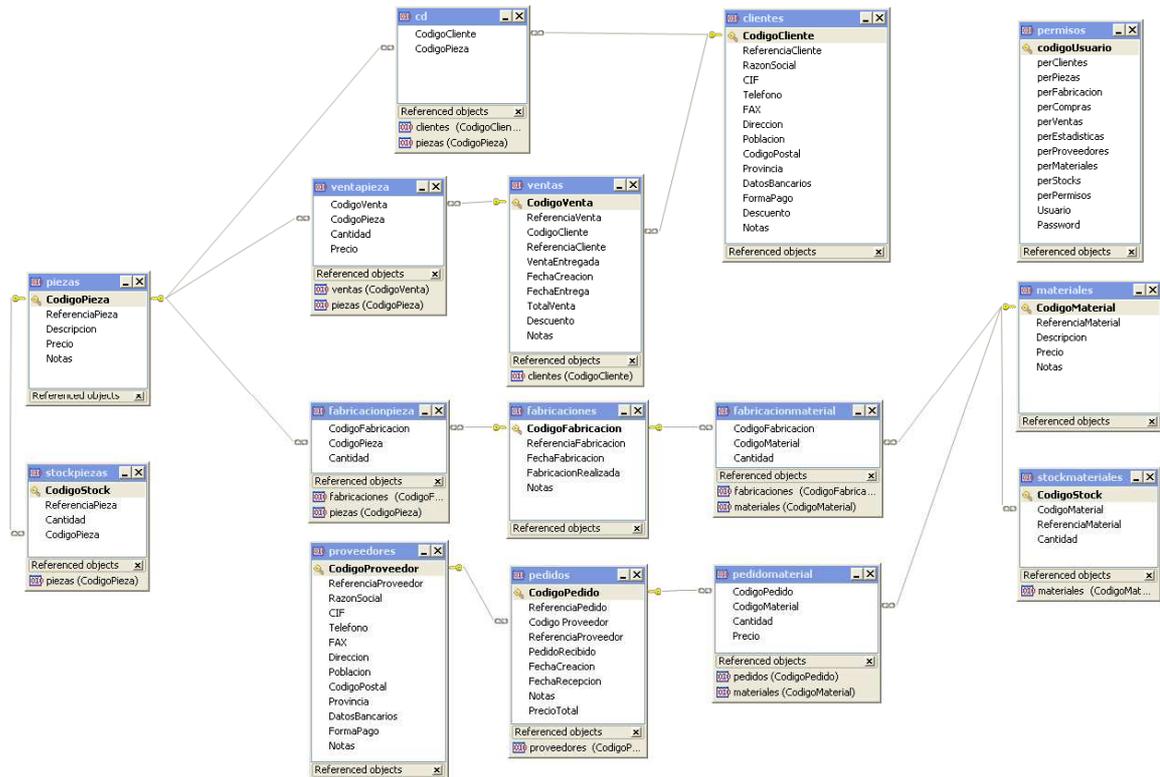


Figura 32: Diagrama de base de datos.

4.6 Planificación

En este apartado se compara la planificación propuesta durante el estudio de viabilidad y la planificación real obtenida en el desarrollo del proyecto hasta finalizar la fase de diseño de la aplicación.

A continuación se presentará la planificación teórica para la fase de implementación de la aplicación. En ella se planificará al detalle esta fase, calculando el tiempo que se necesitará para implementar cada módulo de la aplicación presentado en el anterior apartado.

4.6.1 Comparación de la planificación teórica y práctica

Llegado a este punto, podemos comparar la planificación teórica que se presentó en el estudio de viabilidad con la planificación realizada en la práctica hasta la finalización de la fase de diseño.

Observamos en el siguiente diagrama de Gantt la previsión realizada en el estudio de viabilidad:

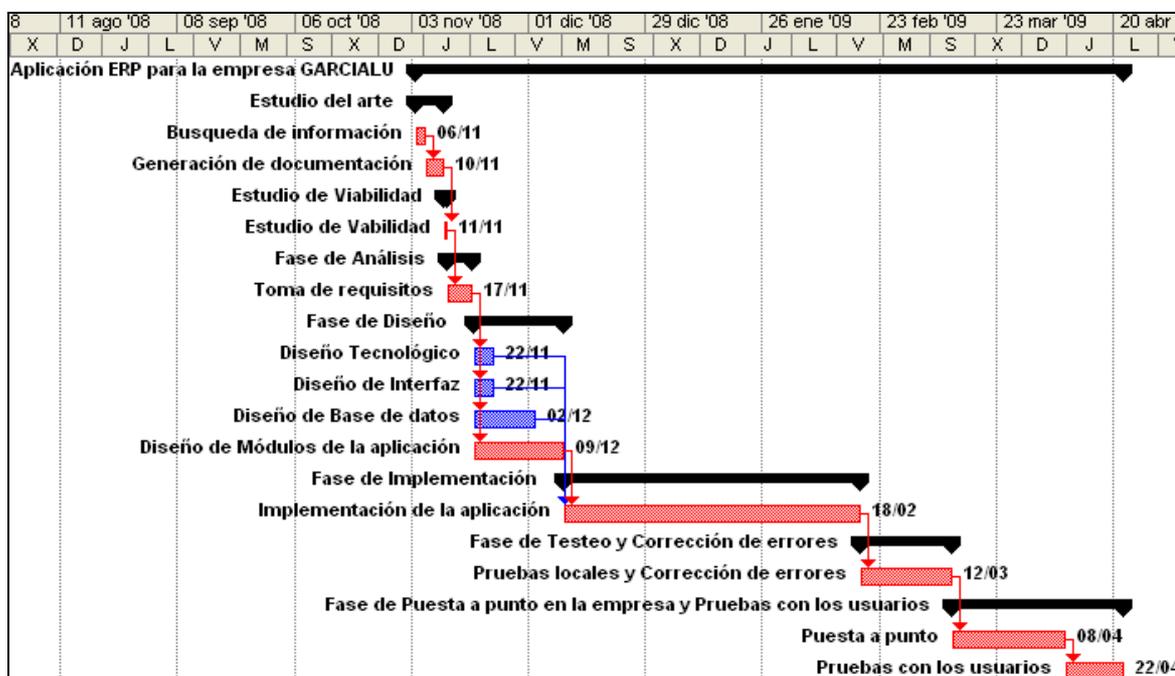


Figura 33: Planificación teórica realizada en el estudio de viabilidad.

Se ha realizado una leve desviación en la previsión del proyecto hasta este punto.

Esto se puede observar en el siguiente diagrama que muestra la planificación real hasta el momento:

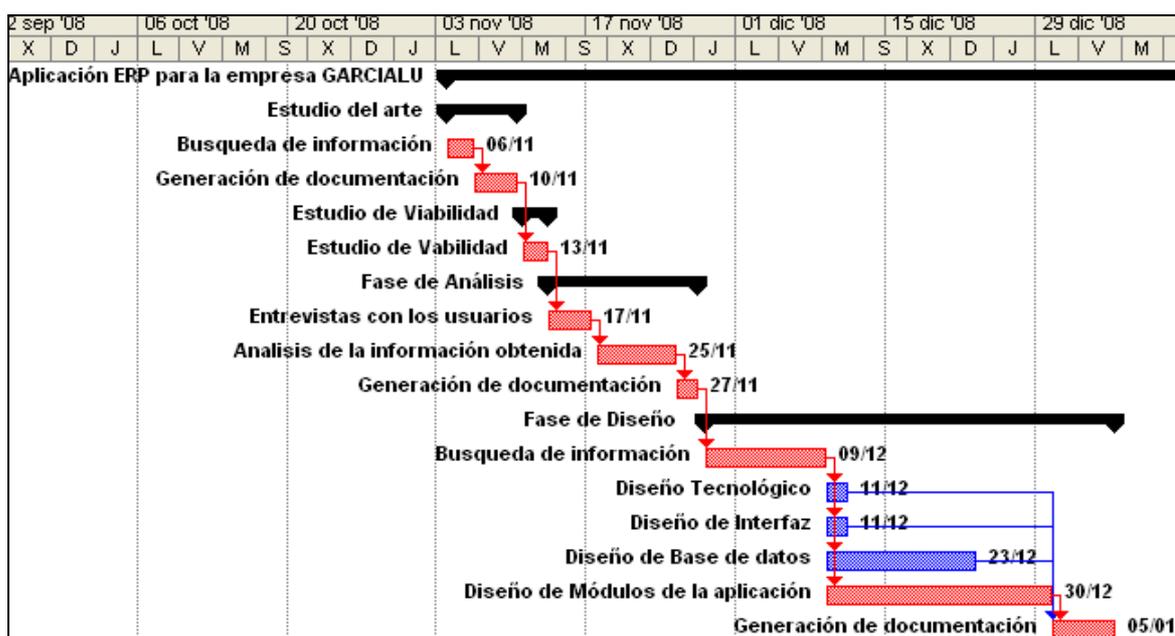


Figura 34: Planificación teórica real al finalizar la fase de diseño.

Se observa en el primer diagrama que la fecha prevista para finalizar la fase de diseño de la aplicación era el día 9 de diciembre. En el segundo diagrama que muestra la planificación real del proyecto hasta el final de la fase de diseño, se puede apreciar que la fecha de finalización de esta última fase es el día 5 de enero.

Se ha producido una desviación de 27 días entre la planificación teórica y la real.

Esta desviación se debe a diversos factores. Los cuales se describen a continuación:

- Poca experiencia en este tipo de proyectos.
- La previsión realizada no tenía el suficiente grado de detalle.
- Falta de conocimiento sobre el funcionamiento de las tecnologías que se deben utilizar.
- A la hora de realizar la previsión teórica no se conocía a priori el tiempo exacto disponible para dedicar a la realización de las tareas.

4.6.2 Planificación detallada de la fase de implementación

Tras observar la acentuada desviación que se ha producido al finalizar la fase de diseño con respecto a la planificación inicial debida, entre otros factores, a falta de profundización en el grado de detalle de las tareas a realizar, se procede a realizar una planificación detallada para la siguiente fase del proyecto.

Con esta acción se pretende evitar la aparición de sorpresas desagradables que puedan conllevar consecuencias negativas para la realización de este proyecto.

A continuación se presenta la planificación detallada que se ha realizado sobre la fase de implementación.

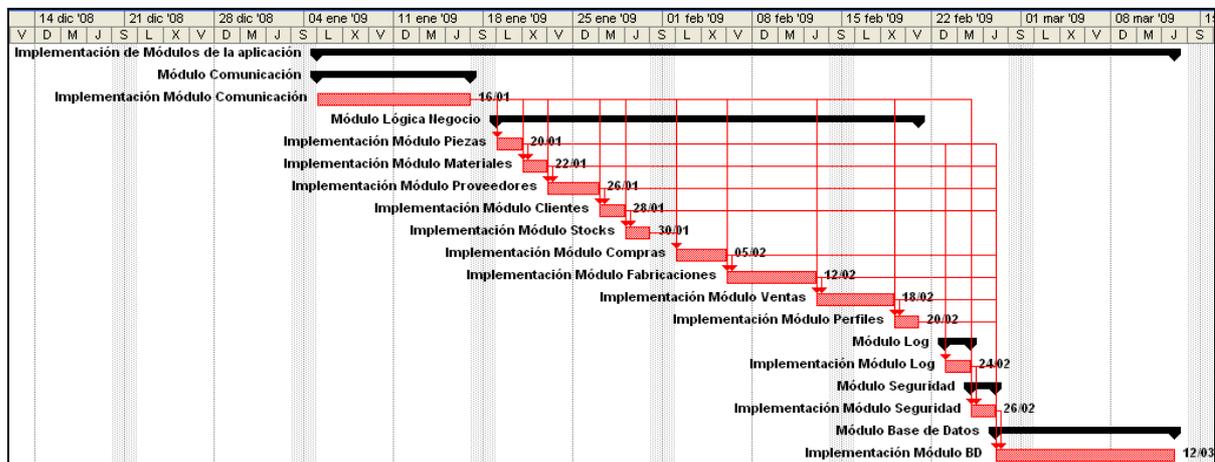


Figura 35: Planificación detallada para la fase de implementación.

Tal y como se observa en la planificación, esta fase se debe realizar de modo secuencial, es decir, no se podrá implementar un nuevo módulo hasta no haber finalizado el anterior.

Esto es debido a que los módulos son dependientes entre si.

En esta planificación detallada podemos observar que la finalización de la fase de implementación se data en la fecha 12 de marzo. A partir de este nuevo dato y junto con la planificación obtenida hasta el momento se puede generar una nueva planificación del proyecto con el desfase que se ha producido hasta el momento.

Esta nueva planificación mostrará hasta la fase de desarrollo (esta incluida) la planificación real del proyecto y a partir de este punto mostrará una nueva planificación teórica más precisa que la inicial y que tiene en cuenta los desfases que se han producido.

La nueva planificación temporal es la siguiente:

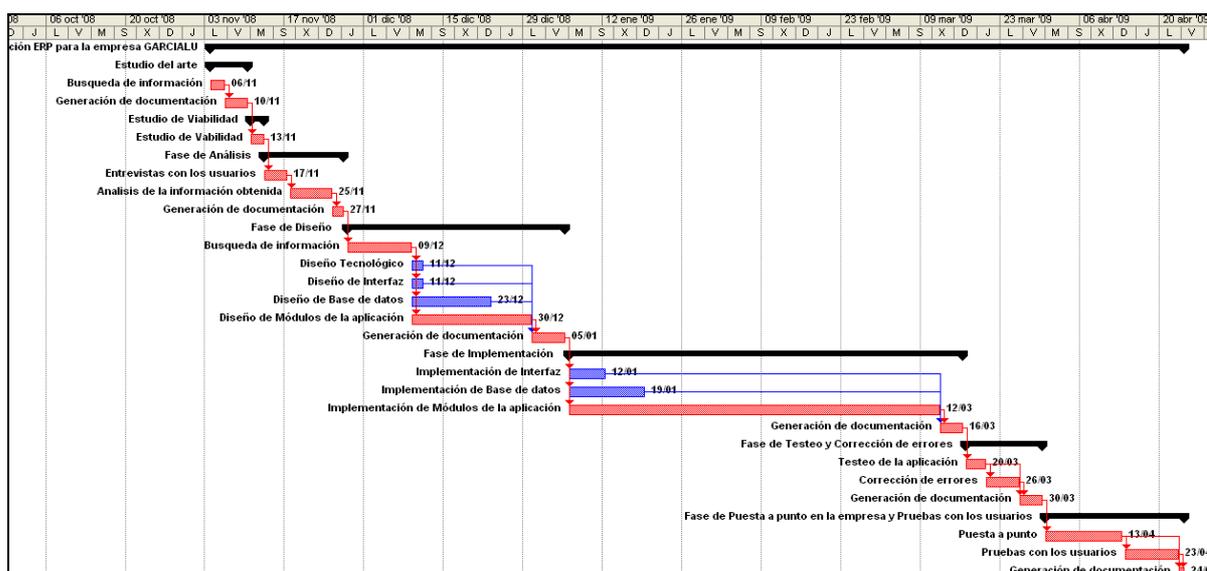


Figura 36: Nueva planificación obtenida tras corregir el desfase producido en las fases anteriores.

Se observa en esta nueva planificación que la nueva fecha teórica de finalización del proyecto es el día 24 de abril. Presenta un desfase de muy pequeño con respecto a la planificación original, solamente de 2 días, a pesar que al finalizar la fase de diseño se ha producido una desviación temporal de 27 días.

Esto es debido a que analizando las fechas en que se realizaran las fases restantes se aprecia una mayor disposición temporal para asignarla a la realización de estas tareas.

4.7 Resumen del diseño

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas de la fase de diseño de la aplicación.

Por una parte, a pesar de no realizar nunca el diseño de una aplicación tan compleja y basada en esta tecnología, los resultados obtenidos han sido los esperados.

También se ha presentado el diseño tecnológico de la aplicación en donde se explica las tecnologías y herramientas necesarias para realizar la implementación de la aplicación y que tecnologías serán necesarias para desarrollar cada una de las capas de la aplicación.

En cuanto a la planificación temporal se ha producido un desfase importante con respecto a la previsión inicial. Para evitar que esto provoque efectos negativos en el plazo de finalización del proyecto, se ha realizado una nueva planificación en donde se ha ajustado la fecha de finalización teniendo en cuenta este desfase.

En definitiva, los resultados obtenidos han sido satisfactorios y a pesar de que esta fase ha necesitado un tiempo de realización mayor al esperado, se espera compensar en fases posteriores.

A partir de este punto se comienza a desarrollar la aplicación a partir de las especificaciones mostradas en este capítulo.

5 Implementación y puesta en marcha

5.1 Introducción

En este capítulo se unifican tres fases del proyecto. Primero se describe como se ha realizado la implementación, a continuación se describe como se ha realizado el testeo de la aplicación y la corrección de los errores en las pruebas realizadas. Finalmente se detalla la realización de la puesta en marcha en la empresa y los resultados de las pruebas realizadas con los usuarios.

5.2 Fase de desarrollo

Esta fase se divide en cuatro etapas correspondientes a la implementación de las cuatro capas de la aplicación:

- Implementación de la capa de presentación.
- Implementación de la capa de comunicación.
- Implementación de la capa de negocio.
- Implementación de la capa de base de datos.

Posteriormente se mostrarán ejemplos de las diferentes funcionalidades del área de piezas, presentada en los capítulos anteriores como caso base, debido a la gran similitud funcional que presentan las diferentes áreas de la aplicación. También se mostrará un estudio de la planificación propuesta en el capítulo de diseño frente a la real.

5.2.1 Implementación de la capa de presentación

Este apartado se divide en dos partes, en la primera parte se muestran los resultados obtenidos de la implementación de la interficie de usuario mostrando las pantallas más significativas de la aplicación. En la segunda parte se describe como se ha realizado esta implementación.

5.2.1.1 Resultados obtenidos

A continuación se muestran los diferentes tipos de pantallas:

- Pantalla de registro de usuario:



Figura 37: Pantalla de registro de usuario.

- Pantallas de menú:

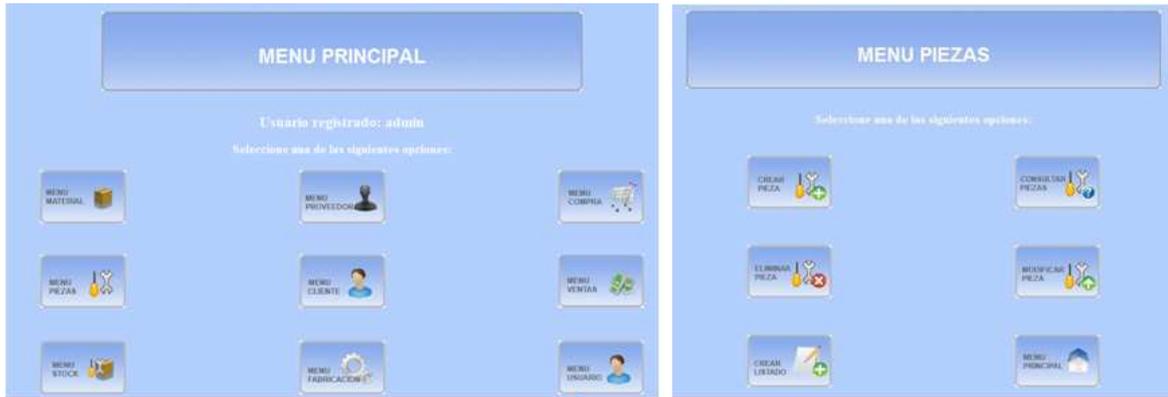


Figura 38: Pantallas de menú de la aplicación.

- Pantallas de formularios sin tablas:



Figura 39: Pantallas de formulario sin tablas.

- Pantallas de formularios con tablas:



Figura 40: Pantallas de formulario con tablas.

- Pantallas de listados:



Figura 41: Pantallas de listados.

5.2.1.2 Realización de la implementación

La implementación de este módulo se ha realizado a través de JSPs. Cada JSP contiene todas las pantallas de cada área y muestra una u otra dependiendo de los parámetros que reciba. Esto se consigue a través de código Java intercalado entre el código HTML como se observa en las siguientes imágenes el código Java se intercala introduciéndolo dentro del tag `<% %>`.

```

<% if(request.getAttribute("realizarAccion").equals("AccionCrearPiezaInicio")){ %>
<input type="hidden" name="accion" value="CrearPiezaInicio">
<div style="background-image: url('${ request.getContextPath() }/Arte/General
<br><br> <h1 > CREAM PIEZA </h1> <br><br>
</div>
<br> <h1>Los campos con asteriscos son obligatorios:</h1> <br>
<TABLE>
<th scope="col" class="tituloTabla">DATO</th>
<th scope="col" class="tituloTabla">VALOR</th>
<TR>
<TD WIDTH=30 class="label" ><b>Referencia Pieza *</b></TD>
<TD WIDTH=100> <input type="TEXT" name="referencia" class="TextTipo1"
<TR>
<TD WIDTH=30 class="label"><b>Descripción *</b></TD>
<TD WIDTH=100> <input type="text" NAME="descripcion" class="TextTipo1"
<TR>
<TD WIDTH=30 class="label"><b>Precio *</b></TD>
<TD WIDTH=100> <input type="TEXT" name="precio" class="TextTipo1" SIZE
<TR>
<TD WIDTH=30 class="label"><b>Notas</b></TD>
<TD WIDTH=100 > <textarea name="notas" class="TextTipo1" ROWS="5" COLS
</TR>
</TABLE>
<% %>
<% if(request.getAttribute("realizarAccion").equals("AccionCrearPiezaERROR")){ %>
<input type="hidden" name="accion" value="CrearPiezaERROR">
<div style="background-image: url('${ request.getContextPath() }/Arte/General
<br><br> <h1 > CREAM PIEZA </h1> <br><br>
</div>
<h1 class="mensajeError"><%= request.getAttribute("mensajeERROR") %></h1>
<br> <h1>Los campos con asteriscos son obligatorios:</h1> <br>
<TABLE>
<th scope="col" class="tituloTabla">DATO</th>

```

Figura 42: Introducción de scriptlets Java dentro del código Html.

En esta figura se puede observar que dependiendo del valor del parámetro "realizarAccion" que recibe el JSP a partir de la request se muestra una pantalla u otra al usuario.

En la siguiente imagen se muestra como el JSP genera una tabla dinámica para mostrar un listado de las piezas disponibles en la aplicación.

```

<% if(listaPiezas.size() > 0){
    for(int i=0; i<listaPiezas.size() ; i++){
        PiezaDTO pieza = new PiezaDTO();
        pieza = (PiezaDTO) listaPiezas.get(i);
        %>
        <TR>
        <TD WIDTH=200 BGCOLOR="#FFFFCC"><INPUT TYPE="TEXT" NAME="referenciaPieza" VALUE="<
        <TD WIDTH=200 BGCOLOR="#FFFFCC"><INPUT TYPE="TEXT" NAME="descripcion" VALUE="<%= p
        <TD WIDTH=200 BGCOLOR="#FFFFCC"><INPUT TYPE="TEXT" NAME="precio" VALUE="<%= pieza.
        <%
    }
}
%>

```

Figura 43: Generación de una tabla dinámica a partir de un JSP.

Las validaciones de aquellas pantallas que poseen formularios se realizan mediante JavaScript.

5.2.2 Implementación de la capa de comunicación

En esta capa los Servlets reciben los datos enviados por el cliente a través de la request y redirigen estos datos hacia el método correspondiente de la capa de negocio. Posteriormente recoge los datos enviados por la capa de negocio y los envía al JSP correspondiente.

A continuación se muestra paso a paso como el Servlet realiza esta labor.

5.2.2.1 Recepción de datos y redirección

Tanto si recibe la respuesta del navegador via Post o Get, el Servlet envía esta respuesta al método `executeAction()`.

```
public class PiezaSRV extends HttpServlet{
    public void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
        executeAction(request, response);
    }
    public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
        doPost(request, response);
    }
}
```

Figura 44: Recepción de datos de la request por parte del Servlet.

Es en este método donde se realiza la redirección a los métodos específicos para cada funcionalidad. Este redirección se realiza a partir de los parámetros que se han recibido en la request. Este proceso se puede observar en la figura 43 presentada a continuación:

```
public void executeAction(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException
{
    String strProcedencia = request.getParameter("procedencia");
    String strAccion = request.getParameter("accion");

    //Proviene del jsp PiezaJsp
    //Proviene del jsp PiezaJsp => CREAR PIEZA
    if(strProcedencia.equals("PiezaJsp")){
        //Proviene del jsp PiezaJsp => CREAR PIEZA
        if(strAccion.equals("CrearPiezaInicio") || strAccion.equals("CrearPiezaERROR")){
            crearPieza(request, response);
            crearPiezaRollback(request, response);
        }
        //Proviene del jsp PiezaJsp => ELIMINAR PIEZA
        else if(strAccion.equals("EliminarPiezaInicio") || strAccion.equals("EliminarPiezaERROR")){
            eliminarPieza1(request, response);
        }
        else if(strAccion.equals("EliminarPiezaOK1")){
            //eliminarPieza2(request, response);
            eliminarPieza2Rollback(request, response);
        }
        //Proviene del jsp PiezaJsp => CONSULTAR PIEZA
        else if(strAccion.equals("ConsultarPiezaInicio") || strAccion.equals("ConsultarPiezaERROR")){
            consultarPieza(request, response);
        }
    }
}
```

Figura 45: Redirección a los métodos específicos del Servlet.

5.2.2.2 Métodos específicos del Servlet

En estos métodos se extrae la información de la request y se envían al módulo correspondiente de la capa de negocio. Una vez realizado este envío el Servlet espera la respuesta del módulo para continuar con su ejecución.

```
public void crearPiezaRollback(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
    try {
        PiezaDTO pieza = new PiezaDTO();

        //Obtenemos el usuario de la sesion
        PerfilDTO login=new PerfilDTO();
        login=(PerfilDTO)request.getSession().getAttribute("login");

        pieza = setPiezaRequest(pieza,request);
        pieza.setAccion("crear");

        //ENVIAMOS DATOS A LOS JSP POR EL REQUEST
        getPiezaRequest(pieza,request);

        Piezas moduloPieza = new Piezas();
        int resultado = moduloPieza.CrearPiezaRollback(pieza,login);
    }
}
```

Figura 46: Fragmento de un método específico del Servlet.

5.2.2.3 Envío de datos a la capa de presentación

Una vez recibe la respuesta de la capa de negocio el Servlet envía la respuesta al JSP correspondiente junto con una serie de parámetros entro los cuales se encuentra el parámetro "realizarAcción", que se encarga de indicar al JSP que pantalla debe mostrar al usuario. Esto se realiza a través del método forward().

Todo este proceso se puede observar en la siguiente figura:

```
//REDIRECCIONAMIENTO
if(resultado==1){ //Pieza insertada ok
    request.setAttribute("realizarAccion","AccionCrearPiezaOK");
}
else if(resultado==-1){ //Pieza insertada ERROR
    request.setAttribute("mensajeERROR","La pieza no se puede crear porque ya existe una pieza con esa referencia en la
    request.setAttribute("realizarAccion","AccionCrearPiezaERROR");
}
else {
    request.setAttribute("mensajeERROR","Se ha producido un error en la creación de la pieza, por favor vuelvalo a inte
    request.setAttribute("realizarAccion","AccionCrearPiezaERROR");
}
}
catch(Exception e){
    request.setAttribute("mensajeERROR","Se ha producido un error al crear la pieza. Por favor contacte con el administrado
    request.setAttribute("realizarAccion","AccionCrearPiezaERROR");
}
}
finally {
    forward("/jsp/jspPiezas/Pieza.jsp",request,response);
}
}
```

Figura 47: Envío de datos a la capa de presentación por parte del Servlet.

5.2.3 Implementación de la capa de negocio

La capa de negocio esta comprendida por once módulos, cada uno de los cuales con una funcionalidad diferente. Esta capa comunica las capas de comunicación y de base de datos. A continuación se explica el funcionamiento de estos módulos.

5.2.3.1 Recepción de datos de la capa de comunicación

Los módulos reciben los datos que les envía la capa de comunicación a través los parámetros de sus métodos. Estos parámetros son dos objetos, uno que contiene los datos del formulario y otro con los datos del usuario que esta registrado en la aplicación.

```
public class ModuloPiezas {  
  
    String sentenciaSQL;  
    Log moduloLog = new Log();  
  
    public int CrearPiezaRollback(PiezaDTO pieza, PerfilDTO login) throws Exception{
```

Figura 48: Recepción de datos de la capa de comunicación por parte del módulo de piezas.

5.2.3.2 Funcionamiento de los módulos

La funcionalidad de estos módulos se divide en las siguientes partes:

1. Se envía al módulo de log la operación que realizan contra la base de datos y el usuario que la realiza.
2. Se genera y se envía la sentenciaSQL que se debe ejecutar en la capa base de datos junto con la conexión que esta debe utilizar en caso de que se tenga que realizar un control de transacciones.
3. Se realiza el control de transacciones controlando si se ha producido alguna excepción en la capa de base de datos. Si es así, escala la excepción a la capa de comunicación.
4. Y por último se envían los datos resultantes al módulo de comunicación.

Esta funcionalidad se realiza a través del código que se presenta en la figura 49 que se muestra en la página siguiente.

```

GlobalBD operacionBD = new GlobalBD();
Connection conexion = null;

try{
    moduloLog.EscribirLog("INICIANDO...", "CREAR PIEZA");

    conexion = operacionBD.CrearConexion();
    sentenciaSQL="SELECT * FROM piezas WHERE ReferenciaPieza="+pieza.getReferencia()+"";
    int existeRef = operacionBD.ExisteRefRollbackBD(conexion,sentenciaSQL);

    if(existeRef==1){
        moduloLog.EscribirLog("ERROR...YA EXISTE ESA REFERENCIA", "CREAR PIEZA");
        return -1;
    }
    else{
        sentenciaSQL="INSERT INTO piezas (ReferenciaPieza, Descripcion, Precio, Notas) val
        //LOG
        moduloLog.EscribirLog(sentenciaSQL,login.getUsuario());
        int retorno = operacionBD.InsertarRollbackBD(conexion,sentenciaSQL);

        conexion.commit();
        moduloLog.EscribirLog("CREACION REALIZADA CORRECTAMENTE...COMMIT", "CREAR PIEZA");
        return retorno;
    }
} catch(Exception e){
    e.printStackTrace();
    conexion.rollback();
    moduloLog.EscribirLog("ERROR... ROLLBACK", "CREAR PIEZA");
    throw new Exception(e);
}
finally{
    conexion.close();
}

```

Figura 49: Código del método CrearPiezaRollback del módulo de piezas.

5.2.3.3 Control de transacciones

La funcionalidad de control asegurar que todas las transacciones se realizan de forma correcta. En el caso de que se modificaran dos tablas en la base de datos y la segunda modificación fallara se alertaría al usuario pero la primera tabla quedaría modificada pudiendo provocar problemas, como por ejemplo incoherencia de datos.

Este control se realiza en la capa de negocio como en la capa de base de datos. En este apartado se explicará el funcionamiento en la capa de negocio, su funcionamiento en la capa de base de datos se explica en su correspondiente apartado.

Se debe crear la conexión y guardarla en una variable del tipo Connection. Esta conexión se envía a todos los métodos que realicen operaciones contra la base de datos. Si todas estas operaciones se realizan correctamente se realiza el "commit" que confirma la transacción. En caso de haberse producido algún error (detectado por una excepción) se realiza el "rollback" que se encarga de deshacer las operaciones realizadas, dejando la base de datos en el mismo estado que se encontraba antes de realizar ninguna operación.

Todo esto se puede observar en la figura 49.

5.2.4 Implementación de la capa de base de datos

Esta capa recibe la acción que debe ejecutar en la base de datos de la capa de negocio y tras ejecutarla le devuelve el resultado obtenido. Esta formada por tres clases diferentes.

La clase ListadosBD y ConsultasBD realizan consultas en la base de datos y por lo tanto no es necesario que se aplique en ellas un control de transacciones.

Es en la clase GlobalBD donde se encuentran las operaciones que al realizarse modificarán el estado de la base de datos y por lo tanto se debe controlar que no se produzca ningún fallo cuando estas se realicen. Esta capa se ha implementado mediante JDBC.

5.2.4.1 Control de transacciones

Para que se realice el control de transacciones se debe crear una conexión que deben compartir todas las operaciones que se realicen contra la base de datos.

Esta conexión se crea en la capa de negocio pero se realiza a través de el método CrearConexion() de la clase GlobalBD contenida en la capa de base de datos.

En este método se crea una nueva conexión con el AutoCommit desconectado, (setAutoCommit(false)). Se debe realizar esta operación para evitar que al finalizar cada operación de BD se produzca un commit, debido a que el AutoCommit esta activado por defecto para que se realice al finalizar cada operación. Al desactivar su modo automático se puede decidir si se desea realizar el commit al finalizar todas las transacciones o si por el contrario se ha producido un error y se debe realizar el rollback para deshacer todas las transacciones que se han realizado con esa conexión.

```
public Connection CrearConexion() throws Exception{
    try
    {
        Class.forName("org.gjt.mm.mysql.Driver");
        // Establecemos la conexión con la base de datos.
        Connection conexion = DriverManager.getConnection ("jdbc:mysql://localhost/pfc","root", "admin");
        // Preparamos la insercion

        conexion.setAutoCommit(false);

        return conexion;
    } catch (Exception e){
        //System.out.println(e);
        e.printStackTrace();
        throw new Exception(e);
    }
}
```

Figura 50: Código del método CrearConexion.

5.2.4.2 Funcionamiento

Esta capa recibe mediante un String la operaciónSQL que debe realizar contra la base de datos. Si se debe realizar un control de transacciones también recibe como parámetro la conexión que debe utilizar creada a partir del método CrearConexion() tal y como se explica en el apartado anterior.

Si durante la operación contra la base de datos se ha producido un error escala la excepción producida al método que la ha llamado.

```
public int InsertarRollbackBD(Connection conexion,String insercion)throws Exception{
    try{
        Statement s;
        s = conexion.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_SENSITIVE,ResultSet.CONCUR_UPDATABLE);
        //Realizamos la insercion
        s.executeUpdate(insercion);
        return 1;
    } catch (Exception e){
        //System.out.println(e);
        e.printStackTrace();
        throw new Exception(e);
    }
}
```

Figura 51: Código de un método de la clase GlobalBD de la capa de base de datos.

5.2.5 Resultados obtenidos en la implementación

A continuación se presenta como funciona la aplicación obtenida como resultado de la fase de implementación. Se explicará el funcionamiento de las diferentes funcionalidades del área de piezas como caso base de la aplicación:

- Crear Pieza:** Tras seleccionar esta opción en el menú de área de piezas se presenta el formulario de creación de pieza. Tras pulsar el botón “CREAR PIEZA” la aplicación comprueba que se han rellenado correctamente todos los datos sino se indica al usuario el campo erróneo y no se pasa a la siguiente pantalla. Si se rellenan correctamente los campos aparece la pantalla que indica que la pieza se ha creado correctamente y los datos con los que se ha creado en una tabla que no se puede modificar. En caso de introducir una referencia existente se muestra una pantalla con el formulario relleno con los datos que se han introducido y un mensaje que indica al usuario el error por el cual no se ha podido crear la pieza.

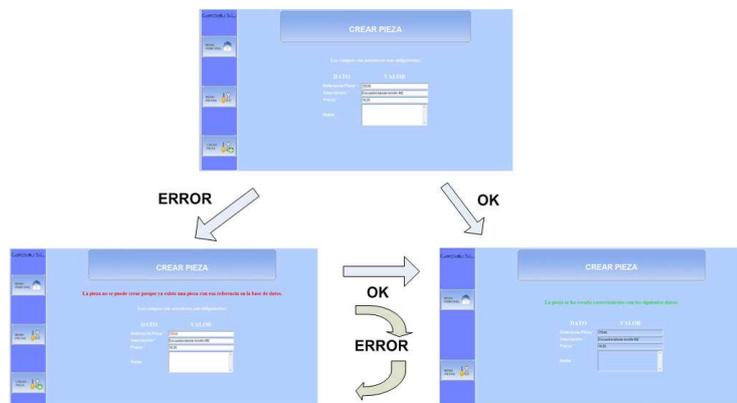


Figura 52: Pantallas de la secuencia Crear Pieza.

- Modificar Pieza:** Tras seleccionar esta opción en el menú de área de piezas se presenta un formulario para que el usuario introduzca la referencia que desea modificar. Tras pulsar el botón “MODIFICAR PIEZA” la aplicación comprueba que se han rellenado correctamente los datos sino se indica al usuario el campo erróneo y no se pasa la siguiente pantalla. Si se ha introducido una referencia que no existe se pasa a la pantalla de error y se indica al usuario que la referencia no existe. Si se introduce una referencia existente se pasa a una nueva pantalla con un formulario que contiene los datos de la pieza para que se modifiquen. Una vez modificado se pulsa el botón de “MODIFICAR PIEZA” la aplicación comprueba que se han rellenado correctamente y se presenta una pantalla con una tabla en donde se muestran los nuevos datos de la pieza.

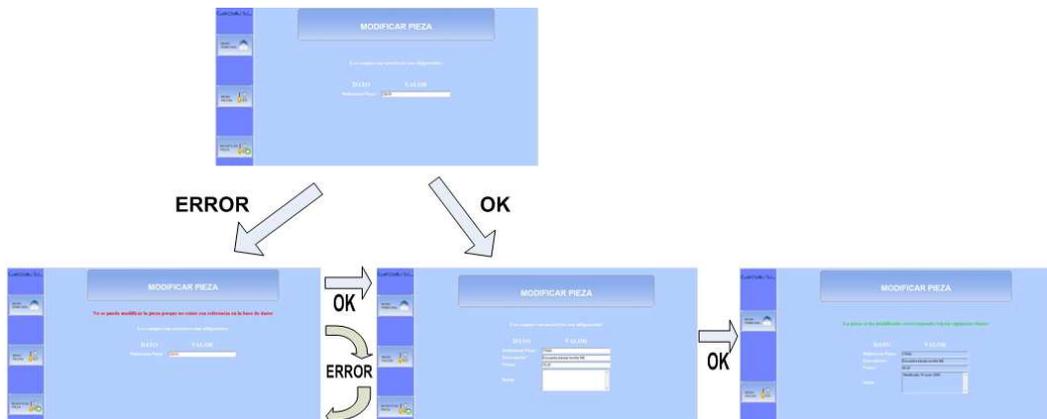


Figura 53: Pantallas de la secuencia Modificar Pieza.

- Consultar Pieza:** Tras seleccionar esta opción en el menú de área de piezas se presenta un formulario para que el usuario introduzca la referencia que desea modificar. Tras pulsar el botón “CONSULTAR PIEZA” la aplicación comprueba que se han rellenado correctamente los datos sino se indica al usuario el campo erróneo y no se pasa la siguiente pantalla. Si se ha introducido una referencia que no existe se pasa a la pantalla de error y se indica al usuario que la referencia no existe. Si se introduce una referencia existente se pasa a una nueva pantalla con un con una tabla en donde se muestran todos los datos de la pieza.

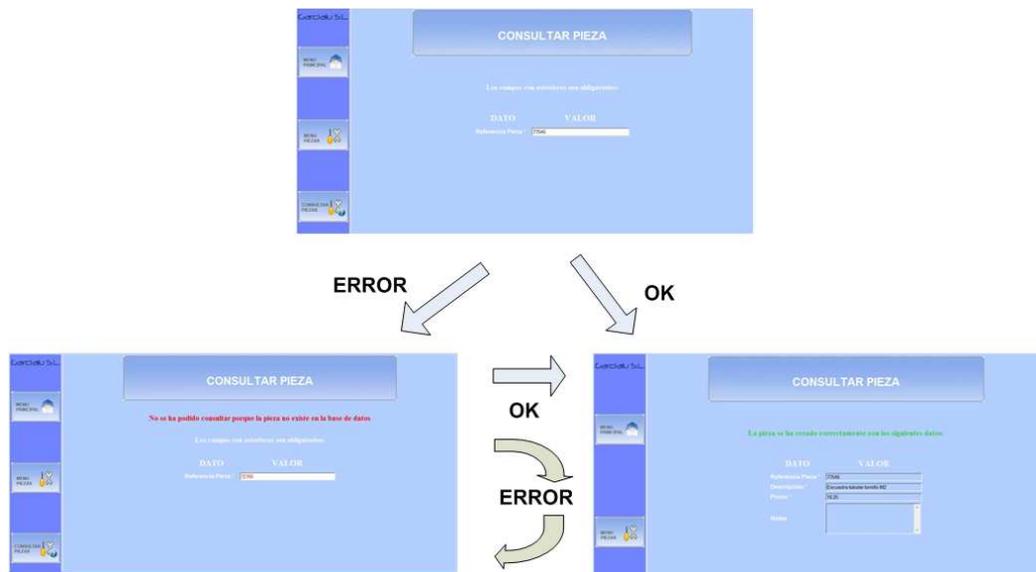


Figura 54: Pantallas de la secuencia Consultar Pieza.

- Eliminar Pieza:** Tras seleccionar esta opción en el menú de área de piezas se presenta un formulario para que el usuario introduzca la referencia que desea modificar. Tras pulsar el botón “ELIMINAR PIEZA” la aplicación comprueba que se han rellenado correctamente los datos sino se indica al usuario el campo erróneo y no se pasa la siguiente pantalla. Si se ha introducido una referencia que no existe se pasa a la pantalla de error y se indica al usuario que la referencia no existe. Si se introduce una referencia existente se pasa a una nueva pantalla con un con una tabla en donde se muestran los datos de la pieza que se desea eliminar. Si el usuario pulsa el botón “ELIMINAR PIEZA” la aplicación elimina la pieza e indica al usuario que la pieza se ha eliminado correctamente y muestra los datos representativos de la pieza que contenía.

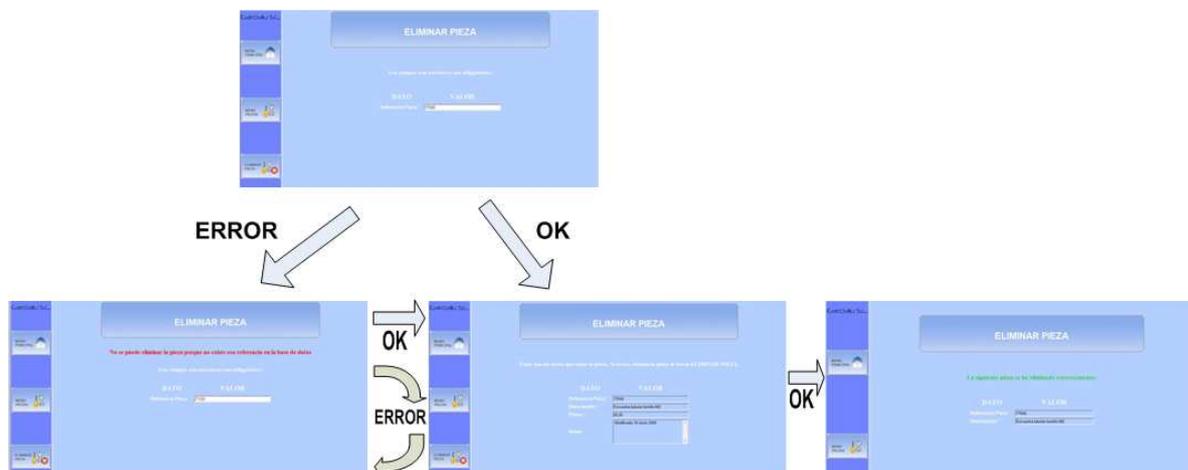


Figura 55: Pantallas de la secuencia Eliminar Pieza.

- **Listar Piezas:** Tras seleccionar esta opción en el menú de área de piezas se presenta una tabla con los datos representativos de cada pieza registrada en la aplicación.



Figura 56: Pantallas de la secuencia Listar Piezas.

5.2.6 Estudio de la planificación de implementación

Llegados a este punto la implementación ya ha sido implementada en su totalidad, por lo tanto, ya se puede hacer una comparación entre la planificación detallada real y la teórica obtenida en el capítulo anterior.

La planificación teórica presentada en el capítulo anterior se puede observar en el siguiente diagrama:

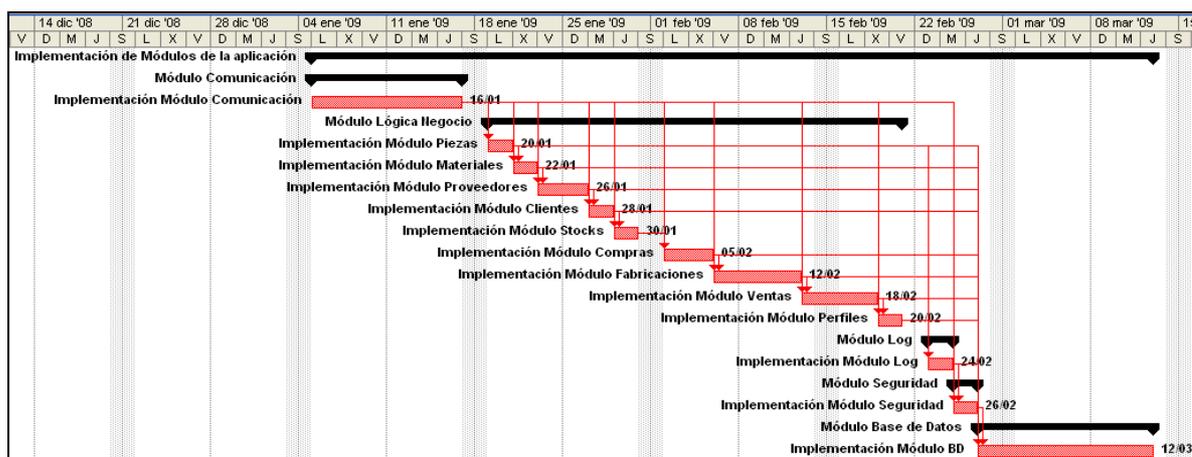


Figura 57: Diagrama de Gantt detallado propuesto en el capítulo de diseño.

Como se aprecia en la imagen el final de la fase de implementación estaba estipulado para el día 12 de marzo.

A continuación se presenta la planificación detallada real de esta fase:

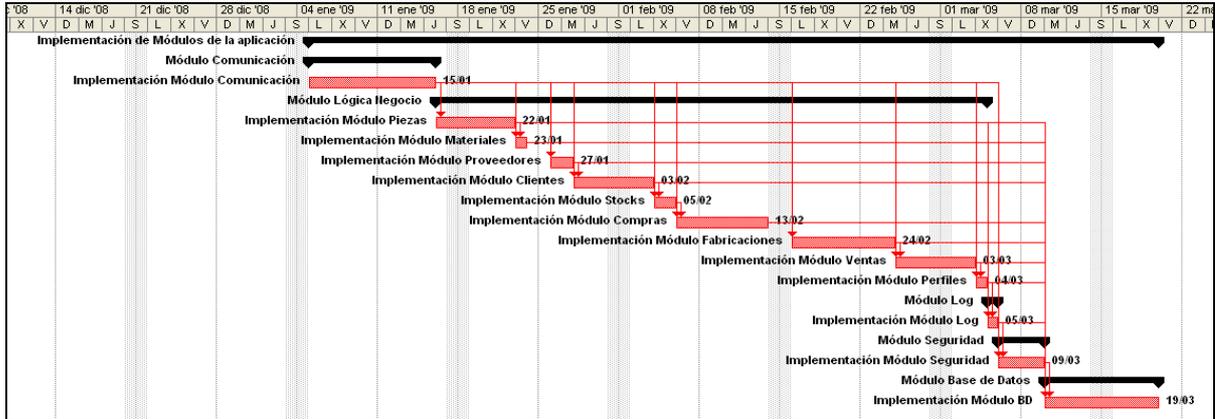


Figura 58: Diagrama de Gantt detallado al finalizar la fase de implementación.

En ella se observa que se han producido variaciones en varios puntos de la previsión teórica. Estas variaciones se describen en la tabla que se presenta en la página siguiente.

Módulo	Duración teórica	Duración real	Causa de la variación
Comunicación	10 días	9 días	3
Piezas	2 días	5 días	2
Materiales	2 días	1 día	3
Proveedores	2 días	2 días	1
Clientes	2 días	5 días	4
Stocks	2 días	2 días	1
Compras	4 días	6 días	5
Fabricación	5 días	7 días	6
Ventas	4 días	5 días	7
Perfiles	2 días	1 día	2
Log	2 días	1 día	8
Seguridad	2 días	2 días	1
Base de datos	10 días	8 días	9

Tabla 13: Variaciones temporales producidas en el desarrollo de cada módulo de la aplicación.

Causas de las variaciones temporales:

1. No se ha producido ninguna variación temporal en el desarrollo de este módulo.
2. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido al desconocimiento sobre la tecnología.
3. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido a la similitud de sus componentes.

4. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido al desconocimiento sobre la tecnología, ya que en el aparece la primera tabla dinámica.
5. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido a que aparece la primera tabla dinámica que interacciona con el módulo de stocks.
6. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido a que en el aparecen dos tablas dinámicas que interaccionan con el módulo de stocks.
7. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido a que en este módulo se presenta una interacción con el módulo de clientes.
8. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido a la simplicidad del mismo.
9. Se ha producido una variación en el tiempo de implementación del módulo debido a la similitud entre sus diferentes clases.

Como consecuencia de todas estas variaciones se ha producido una desviación temporal del tiempo de realización de esta fase:

- Variación en la fecha de finalización de la fase de implementación:
 - Fecha finalización teórica: 12 de marzo.
 - Fecha finalización real: 19 de marzo.
 - Desfase: 7 días

A continuación se presenta la planificación temporal realizada hasta la finalización de la fase de implementación:

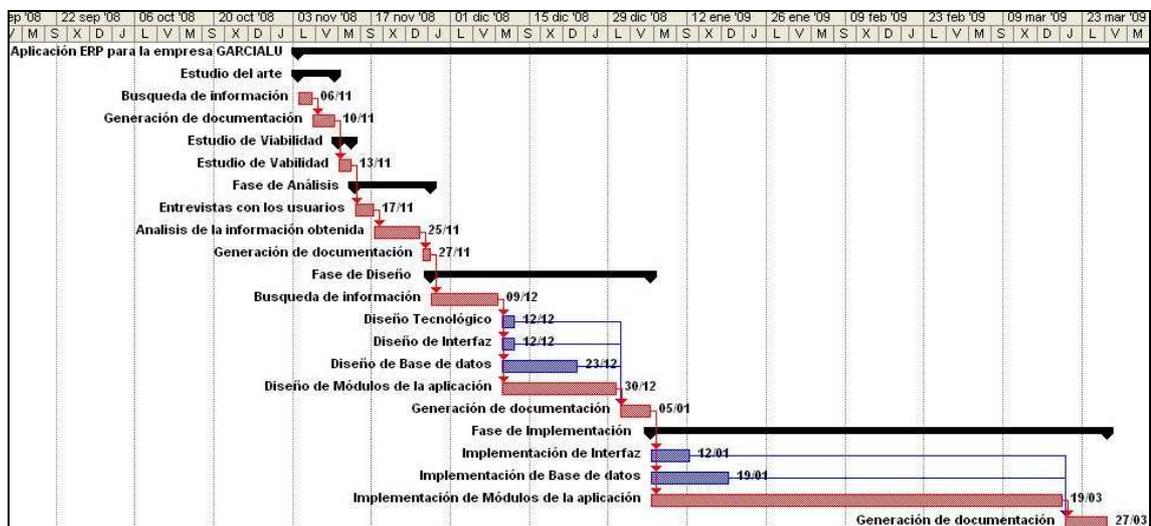


Figura 59: Diagrama de Gantt al finalizar la fase de implementación.

Se observa que la finalización de esta fase se ha realizado el día 27 de marzo. Se ha producido un desfase de 15 días con respecto a la planificación teórica presentada en la fase diseño.

Esta variación se debe tener en cuenta en la realización de las siguientes fases para intentar corregirla en la medida de lo posible.

5.3 Fase de testeo y corrección de errores

En este capítulo se describen las pruebas a las que se ha sometido la aplicación tras las realizadas durante la implementación de la misma.

Se realizarán dos tipos de pruebas:

- Pruebas de validación.
- Pruebas de funcionalidad.

Cada una de estas pruebas se ha desarrollado testeando la aplicación mediante un juego de pruebas, ambos juegos se presentan en el anexo IV.

Tras las pruebas se detallan los errores encontrados y como se corrigieron.

5.3.1 Pruebas de validación

Primero se han realizado las pruebas de validación de datos en los formularios de la aplicación utilizando el juego de pruebas de validación incluido en el anexo.

Este juego de pruebas comprueba el correcto funcionamiento de las validaciones implementadas en la aplicación. Con ellas se evita que el usuario introduzca datos erróneos que pueden inducir a un mal funcionamiento de la aplicación.

En la aplicación la validación de los datos se realiza en dos niveles diferentes:

- A nivel de campo.
- A nivel de formulario.

El juego de pruebas a sido diseñado para realizar un testeo adecuado para ambos niveles simultáneamente.

Este juego de pruebas esta formado por tres tipos de pruebas diferentes:

- Pruebas de validación sin tablas o con tablas vacías.
- Pruebas de validación con tablas.
- Pruebas de validación de los pop up.

A continuación se describen los resultados obtenidos indicando el error que se ha producido, en que pantalla y campo apareció y la prueba realizada con la que se ha localizado.

Número de error	Pantallas donde se presenta	Campos	Pruebas
1, 6	Todas	Referencia (formulario)	Validación sin tablas
2	Crear Pieza Stock Crear Material Stock Modificar Pieza Stock Modificar Material Stock	Cantidad (formulario)	Validación sin tablas
3, 4	Compras Ventas Fabricación	Cantidad (tabla)	Validación con tablas
5	Ventas: tabla de piezas Fabricación: tabla de materiales	Cantidad (tabla)	Validación con tablas
1, 6	Todos	Referencia (pop-up)	Validación de pop-ups

Tabla 14: Resultados de las pruebas de validación realizadas.

Errores localizados:

1. Los campos de referencia aceptan números decimales cuando solo deben aceptar números enteros. Esto provocó que la aplicación no funcionara correctamente.
2. Los campos de cantidad aceptan números decimales cuando solo deben aceptar números enteros. Esto provocó que la aplicación no funcionara correctamente.
3. Los campos de cantidad de las tablas aceptan números decimales.
4. Los campos de cantidad de las tablas no tienen limitación de tamaño máximo.
5. Error al validar que las cantidades introducidas sean menores que las cantidades disponibles en el stock.
6. Los campos de referencia no tienen limitación de tamaño máximo.

5.3.2 Pruebas de funcionalidad

Tras testear la aplicación con el juego de pruebas de funcionalidad se encontraron los siguientes errores:

Número de error	Descripción del error
7	Al modificar los tipos de piezas de las tablas de fabricación se añadían al stock las que había antes de modificar más las que hay cuando se modifica.
8	Problemas al insertar piezas al control de demanda del cliente cuando se deben añadir desde la modificación de una venta.
9	Al listar los clientes en el campo donde debe aparecer el teléfono aparece el DNI.
10	En las tablas dinámicas de clientes, compras, fabricaciones y ventas al modificar las tablas y borrarles todos los datos cuando se consultaban siguen apareciendo los datos en las tablas como si no se hubiesen borrado.

Tabla 15: Resultados de las pruebas de funcionalidad realizadas.

5.3.3 Corrección de errores

En este apartado se explicará a que se debe el problema en los errores encontrados y como se han solucionado.

Se dividirá en dos partes, en una se explicarán los problemas encontrados a partir de las pruebas de validaciones y en la segunda parte se explicarán los encontrados a partir de las pruebas de funcionalidad.

5.3.3.1 Corrección de los errores de validación

Los errores encontrados tras realizar las pruebas del juego de pruebas de validación y sus respectivas correcciones son los siguientes:

- **Error 1:** campos referencia y cantidad aceptan números decimales cuando solo deben aceptar números enteros. Esto produjo que la aplicación no funcionara correctamente.
 - Solución: Se modificó la validación de estos campos. El error residía en la expresión regular utilizada.
- **Error 2:** campos cantidad de las tablas aceptan números decimales.
 - Solución: La misma que para el error 1.
- **Error 3:** campos cantidad de las tablas no tienen la limitación de tamaño máximo.
 - Solución: Se añadió la medida máxima a los campos en el fichero jsp correspondiente.
- **Error 4:** problemas al validar que las cantidades introducidas sean menores que las cantidades disponibles en el stock.
 - Solución: El problema residía en un error de la sintaxis del código javascript de la validación.
- **Error 5:** campos de referencia de pop up aceptan números decimales.
 - Solución: La misma que para el error 1.
- **Error 6:** campos referencia de los pop up no tienen la limitación de tamaño máximo.
 - Solución: La misma que para el error 3.

5.3.3.2 Corrección de los errores de funcionalidad

Los errores encontrados tras realizar las pruebas del juego de pruebas de funcionalidad y sus respectivas correcciones son los siguientes:

- **Error7:** al modificar los tipos de piezas de las tablas de la fabricación se añadían al stock las que había antes de modificar más las que hay cuando se modifica.
 - Causa: El error estaba provocado por que la modificación de los elementos de las tablas se realizan eliminando todos los elementos que posee la tabla y añadiendo a continuación los que contiene la tabla a modificar.
 - Solución: En este caso en concreto los elementos que poseía la tabla antes de la modificación no se eliminaban correctamente. Se solucionó arreglando este problema.

- **Error8:** problemas al insertar piezas al control de demanda del cliente cuando se deben añadir desde la modificación de una venta.
 - Causa: No estaba contemplada esta funcionalidad por un descuido durante la fase de implementación.
 - Solución: Se solucionó a partir de la misma funcionalidad implementada en el código de crear la venta.

- **Error9:** al listar los clientes en el campo donde debe aparecer el teléfono aparece el DNI.
 - Causa: Se produjo un descuido en la implementación y en el jsp del listado se puso la variable DNI donde tendría que estar la de teléfono.
 - Solución: Se solucionó realizando el cambio de las variables.

- **Error10:** en las tablas dinámicas de clientes, compras, fabricaciones y ventas al modificar las tablas y borrarles los datos cuando se consultaban siguen apareciendo los datos en las tablas como si no se hubiesen borrado.
 - Causa: No se contemplaba el caso de que se eliminaran todos los objetos de las tablas y no se introdujeran nuevos.
 - Solución: Para solucionar este problema simplemente se realizó un borrado de los objetos de las tablas para este caso que no estaba contemplado.

5.3.4 Repetición del testeo de la aplicación

Una vez corregidos todos los errores encontrados en las diversas pruebas se procedió a repetirlas para asegurar que no se haya pasado por alto ninguna prueba ni ningún error.

Como resultado de repetir el testeo de la aplicación no se obtuvo ningún error como resultado. Por lo tanto se declara la fase de testeo y corrección de errores como finalizada.

5.3.5 Estudio de la planificación

Según la planificación teórica presentada en el capítulo de diseño la fase de testeo de la aplicación y corrección de errores debía empezar el día 20 marzo. En realidad se empezó a testear la aplicación una semana después, el día 27 de marzo.

Fueron necesarios 21 días para realizar esta fase en la práctica mientras que en la teoría se habían estipulado 10 días. Si a este desfase temporal se le suma el que se presentaba en las fases anteriores se obtiene un total de 18 días de desajuste.

Este desajuste temporal se debe principal a que se prefirió dedicar un tiempo mayor del programado en realizar una búsqueda de errores en profundidad. Tanto en realizar numerosas pruebas como en repetirlas tras acabar de corregir los errores encontrados en el primer testeo de la aplicación.

En consecuencia a esto, la fecha de finalización de esta fase que estaba programada para el día 30 de marzo, en realidad, se acabaron de corregir los errores el día 17 de abril.

Todos estos desajustes temporales se pueden observar comparando la planificación presentada en el capítulo de diseño con la planificación real obtenida al finalizar la corrección de los errores obtenidos del testeo que se presenta a continuación.

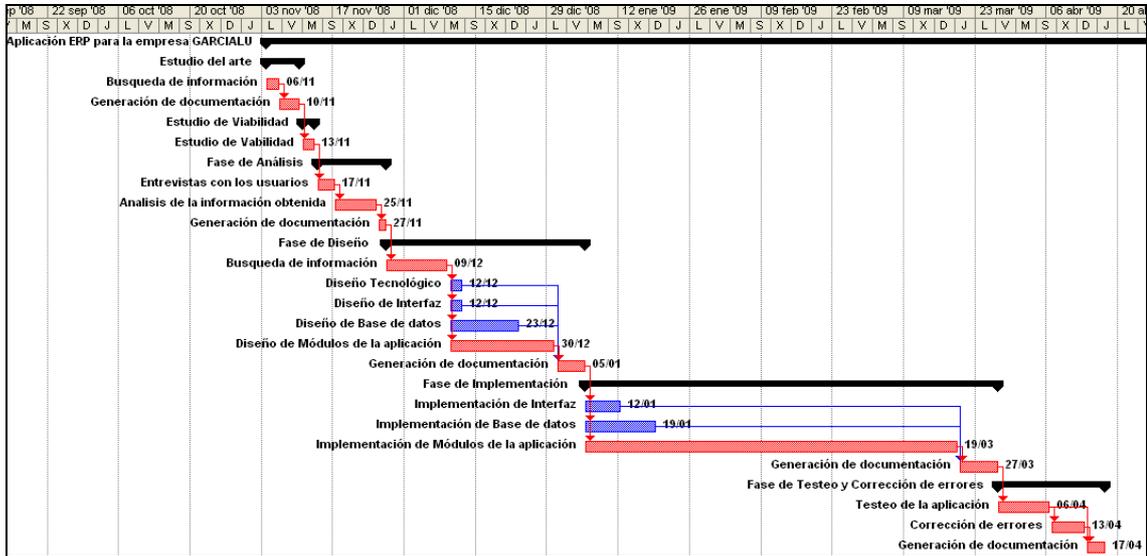


Figura 60: Diagrama de Gantt al finalizar la fase de testeo y corrección de errores.

5.4 Puesta en marcha y pruebas con los usuarios

En este apartado se describe como se realizó la puesta en marcha de la aplicación en la empresa, las pruebas realizadas con los usuarios y los resultados obtenidos de las mismas.

Se explicaran también las fases en que se dividió la puesta en marcha y se realizará un breve análisis de la previsión temporal de esta fase del proyecto comparándola con la previsión teórica realizada con anterioridad.

5.4.1 Planteamiento de la puesta en marcha

El planteamiento de la puesta en marcha se dividió en diversas fases para poder controlar mejor su realización.

Estas fases fueron las siguientes:

- Preparación de los recursos necesarios para la puesta en marcha.
 - Obtención de los programas necesarios.
 - Generación del fichero .war a deployar en el servidor.
 - Realizar el fichero de creación de base de datos.

- Realización de la puesta en marcha en la empresa.
 - Instalación de los recursos en el sistema de la empresa.
 - Instalación de la base de datos.
 - Instalación del servidor.
 - Instalación del JDK.
 - Configuración del servidor.
 - Preparación de la base de datos.
 - Despliegue de la aplicación en el servidor.

A continuación se describen de forma detallada cada una de estas fases:

5.4.2 Preparación de los recursos necesarios

Para realizar la puesta en marcha primero se prepararon los recursos necesarios para realizarla de forma rápida y eficaz, para hacer que el tiempo necesario sea el mínimo posible.

Esta obtención de recursos se realizó en tres fases que se presentan a continuación.

5.4.2.1 Obtención de los programas necesarios

Primeramente se obtuvo el software necesario:

- MySQL Administrador 1.2.17.
- MySQL Server 5.0.
- Apache Tomcat 5.5.
- JDK 1.6.

Todos estos programas se obtuvieron de forma gratuita de la Web de sus respectivos autores.

5.4.2.2 Generación del fichero .war

A continuación se generó el fichero .war que contenía la aplicación. Esta generación se realiza automáticamente desde Eclipse realizando los siguientes pasos:

1. Se selecciona la opción “Export” del menú “File”. Aparecen las opciones tal y como se muestra en la siguiente figura, en donde se selecciona la opción de “WAR file”.

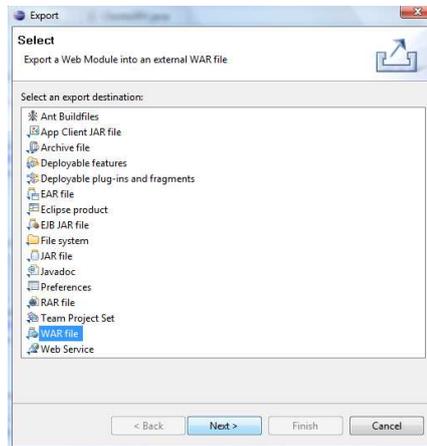


Figura 61: Primer paso de la generación del archivo .war con eclipse.

2. A continuación se muestra la siguiente pantalla en donde se debe seleccionar el proyecto del que se desea obtener el fichero .war y la ruta de destino para este fichero. Esta pantalla se muestra en la siguiente figura:

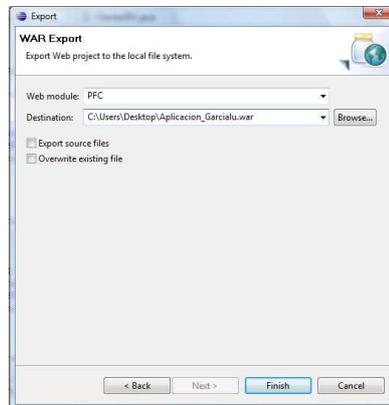


Figura 62: Segundo paso de la generación del archivo .war con eclipse.

3. Una vez rellenados estos dos campos se pulsa el botón “Finish” y el fichero .war se genera automáticamente en la ruta seleccionada.

5.4.2.3 Realizar el fichero de creación de la base de datos

Este fichero se realizó con ayuda de la herramienta MySQL Administrator.

Se realizó una copia de seguridad de la base de datos con todas sus tablas pero sin datos en las mismas, obteniendo el fichero “BD.sql”.

5.4.3 Realización de la puesta en marcha en la empresa

La puesta en marcha también se realizó en cuatro fases claramente diferenciadas. Estas fases se explican en los siguientes apartados.

5.4.3.1 Instalación de software en el sistema de la empresa

En la primera fase se instalaron los programas obtenidos en el apartado 7.2.1.

Primeramente se instaló el software de base de datos MySQL Server 5.0 y su herramienta de administración MySQL Administrador.

Tras realizar la comprobación de que ambas aplicaciones funcionan correctamente, se procedió a instalar el contenedor de Servlets.

Para realizar la instalación del contenedor Tomcat simplemente se decomprimió el fichero .rar que lo contenía en la siguiente ruta: "C:/Tomcat".

A continuación se realizó la instalación del JDK, necesario para el funcionamiento de Tomcat.

5.4.3.2 Configuración del servidor

Primero se configuró la variable de entorno JAVA_HOME para añadirle la ruta en donde se instaló el JDK. Este paso es imprescindible para que Tomcat funcione.

Esta configuración se realiza pulsando el botón derecho sobre el icono de MiPC y seleccionando la opción de variables de entorno en la pantalla que aparece tras seleccionar la opción de propiedades. Esta pantalla se muestra en la siguiente imagen:

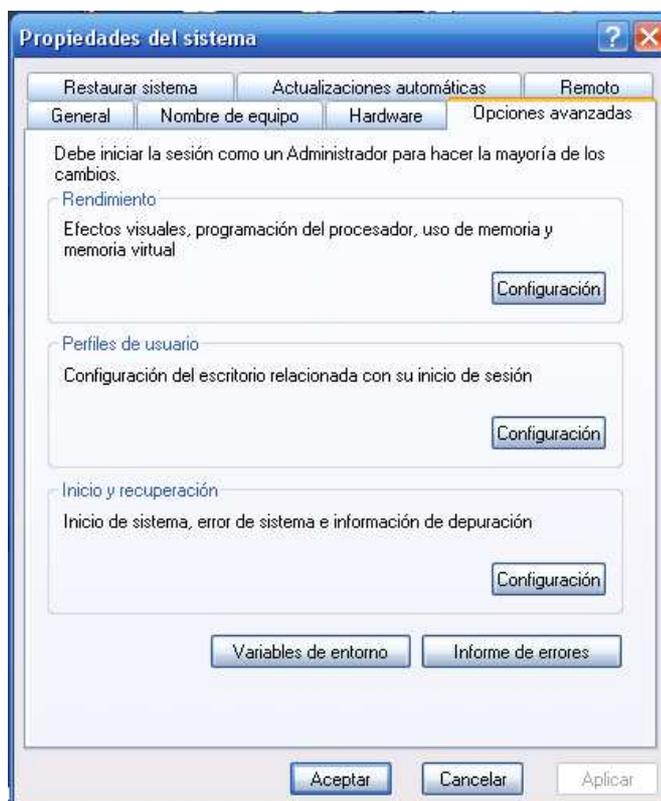


Figura 63: Configuración de las variables de entorno.

Se debe añadir la variable de entorno JAVA_HOME de la siguiente forma:

“JAVA_HOME=ruta del JDK;”

A continuación se debe modificar el fichero “tomcat-users.xml” ubicado en el directorio:

“C:/Tomcat/conf/”

Esta modificación consistirá en añadir las siguientes líneas al fichero para poder ejecutar el Manager de Tomcat.

```
<role rolename="manager"/>
<user username="root" password="xxxxxxx" roles="manager"/>
```

Con estas líneas se crea un usuario llamado “root” para poder utilizar el Manager de Tomcat.

5.4.3.3 Preparación de la base de datos

En esta fase se cargan las tablas dentro de la base de datos. Simplemente se debe realizar una carga a partir de la copia de seguridad de la base de datos creada en el apartado 6.4.2.3.

5.4.3.4 Despliegue de la aplicación en el servidor

A continuación se arranca el contenedor Tomcat y se accede a el introduciendo la ruta <http://localhost:8080> en el navegador.

Realizando estos pasos aparece la pantalla principal de Tomcat desde la cual se puede acceder al Manager introduciendo el usuario creado anteriormente junto con su contraseña, tal y como se observa en la siguiente figura.

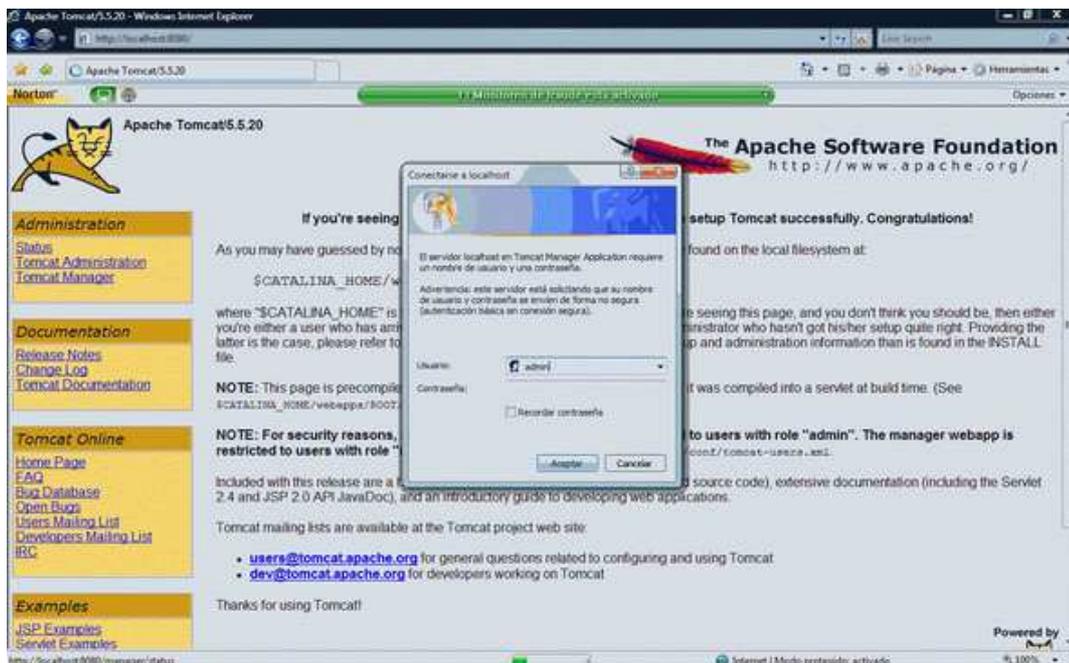


Figura 64: Accediendo a Tomcat Manager.

Al acceder al Tomcat Manager aparece una nueva pantalla en donde se puede introducir la ruta del fichero .war que queremos desplegar.



Copyright © 1999-2005, Apache Software Foundation

Figura 65: Fragmento de la interfaz de Tomcat Manager.

Tras pulsar el botón "Desplegar" se realiza el despliegue automáticamente en el servidor.

Una vez realizadas todas estas operaciones se procede a comprobar que se puede acceder de forma correcta a la aplicación.

Se introduce en el navegador la dirección <http://localhost:8080/PFC/Login> y se presenta la pantalla de registro de la aplicación.



Figura 66: Pantalla de Inicio de la aplicación.

Tras observar que la puesta en marcha ha resultado ser un éxito se procede a realizar las pruebas con el usuario.

5.4.4 Pruebas con los usuarios

Durante estas pruebas el usuario testeó la aplicación realizando diversas pruebas, realizó la introducción de algunos datos de la empresa y probó con ellos las diversas funcionalidades de la aplicación.

Como resumen de estas pruebas cabe destacar que apareció un problema al introducir algunas descripciones y direcciones por falta de espacio en los campos de texto. A pesar de este inconveniente la aplicación funcionó correctamente en todo momento.

Este resultado fue muy satisfactorio, pero también muy inesperado puesto que se había previsto que el número de errores localizados tras las pruebas con los usuarios fuera bastante mayor del obtenido.

En cuanto al rendimiento de la aplicación en el equipo de la empresa los resultados fueron muy satisfactorios.

5.5 Planificación final

5.5.1 Revisión de la planificación

A continuación se muestra en el siguiente diagrama de Gantt la planificación final obtenida tras el desarrollo del proyecto:

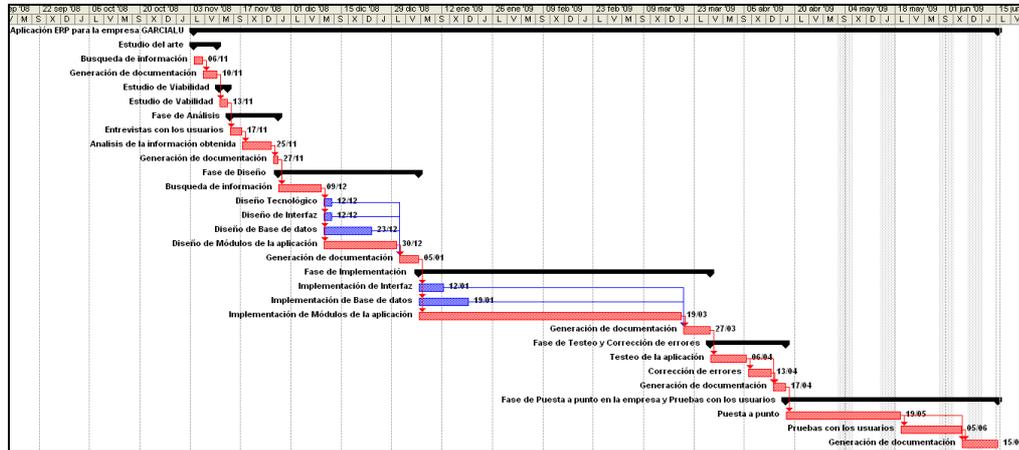


Figura 67: Diagrama de Gantt que muestra la planificación final del proyecto.

Se observa que difiere bastante de las planificaciones teóricas realizadas a lo largo de la realización del proyecto.

Si se compara con la primera planificación propuesta en el capítulo de estudio de viabilidad, esta planificación difiere de forma importante tanto en el número de tareas de las fases como en la fecha de finalización. En la primera planificación que se propuso estaba contemplado el final del proyecto para el día 22 de abril, y en realidad se ha finalizado el día 15 junio. Se ha producido un desfase considerable de 44 días, que se debe a los siguientes factores:

- Debido a la falta de experiencia en este tipo de proyectos no tan solo se produjo un desfase temporal en algunas etapas del proyecto, sino que también se pudo profundizar poco en el detalle de la planificación propuesta haciendo que esta fuera muy optimista.
- Al no tener en cuenta ciertas fechas académicas coincidieron diversos días que se pensaban dedicar al desarrollo del proyecto y que no se pudo hacer debido a la necesidad de preparar los exámenes.
- La dificultad a la hora de compatibilizar horarios con los usuarios para realizar las entrevistas de toma de requerimientos supuso un importante desfase temporal en la fase de realización de análisis haciendo que las siguientes fases empezaran mas tarde de lo previsto.
- La falta de conocimiento sobre las tecnologías y herramientas que se utilizaron generó la necesidad de emplear más horas de las previstas en aprender su funcionamiento.
- La configuración del entorno de desarrollo eclipse también presentó problemas, sobretodo la configuración de conexión con tomcat, haciendo que se retrasara unos días el comienzo de la fase de implementación.

A pesar de las variaciones se ha conseguido desarrollar el proyecto dentro de los márgenes establecidos al principio de este gracias a que se realizaron las previsiones teóricas teniendo en cuenta que seria muy probable que se produjera un desfase temporal que alargara el tiempo total de realización del proyecto.

5.6 Resumen

En este apartado se describen las conclusiones extraídas de cada una de las fases del proyecto que componen el capítulo de implementación y puesta en marcha:

5.6.1 Conclusiones del desarrollo

Al finalizar la fase de desarrollo de la aplicación se presentó un desfase temporal sobre la planificación propuesta en los capítulos anteriores, que a pesar de no ser muy grande se debía tener en cuenta, puesto que al estar mas próxima a la finalización del proyecto se ha de controlar en las siguientes fases para evitar un aumento del desfase temporal que pueda provocar problemas graves en la fecha de finalización del proyecto.

En cuanto a los resultados obtenidos en esta fase cabe comentar que han sido muy satisfactorios, no solamente por que reflejan con exactitud los requisitos obtenidos en el capítulo de análisis y diseño, sino por que también se ha conseguido implementar una aplicación con estas características utilizando una tecnología de la cual se poseían unos conocimientos reducidos.

A partir de este punto se deberá testear la aplicación para ver si los resultados obtenidos en esta fase son totalmente satisfactorios o si por el contrario a pesar de parecerlo presentan errores que impliquen modificaciones importantes creando una situación en la que se deberá volver a plantear la solución del problema desde un nuevo punto de vista.

5.6.2 Conclusiones del testeo y corrección de errores

Se presentaron muy pocos errores tras el testeo de la aplicación en comparación con los que se esperaban obtener. El principal motivo de este hecho son las numerosas pruebas que se realizaron durante la fase de implementación a medida que se desarrollaban los diferentes módulos.

Los errores detectados en esta fase se repararon en un periodo muy breve de tiempo debido a su simplicidad. No ha sido necesario realizar ningún cambio en la estructura de la aplicación para solventar estos problemas.

Tras haber superado correctamente el segundo testeo todavía se realizarán mas pruebas de la aplicación con ayuda de los usuarios en la siguiente fase de puesta en marcha.

En cuanto a la desviación temporal producida durante la realización de este capítulo, se considera admisible si se tienen en cuenta los beneficios que aporta la realización de unas pruebas adecuadas y en profundidad en este tipo de aplicaciones.

5.6.3 Conclusiones de la puesta en marcha

La puesta en marcha en la empresa se desarrolló sin ningún tipo de problemas gracias a la preparación de la misma antes de su realización.

En cuanto a las pruebas que se realizaron con el usuario se comprobó que la aplicación funcionaba correctamente y que se ajustaba adecuadamente a los requerimientos proporcionados por los usuarios. En cuanto al rendimiento de la misma en el sistema de la empresa los resultados obtenidos fueron óptimos debido a que no presentaba ningún tipo de ralentización, siendo este uno de los mayores motivos de preocupación debido a la poca potencia de los equipos de la empresa.

Solamente apareció un problema al realizar las pruebas con el usuario, lo cual es más que aceptable, debido a un fallo del cálculo del número de posiciones de algunos campos por parte del usuario. Este hecho pone en evidencia que las pruebas realizadas a la aplicación en las fases anteriores fueron las adecuadas.

6 Conclusiones

En la presente memoria se definieron los objetivos que se deseaban conseguir durante la realización de este proyecto. Estos objetivos fueron los siguientes:

- Realizar un ERP que se adecue a las necesidades de la empresa.
- Conseguir que la aplicación tenga un manejo sencillo e intuitivo.
- Realizar el desarrollo de la aplicación minimizando el coste de los requerimientos hardware y software dentro de los plazos de tiempo estipulados.

Una vez finalizado el proyecto se ha realizado un ERP que se adecua exactamente a las necesidades de negocio de la empresa GARCIALU. Esta aplicación tiene un manejo muy sencillo e intuitivo debido a que solamente posee aquellas opciones necesarias para la empresa, que cubren las especificaciones que sus usuarios solicitaban.

La integración de la aplicación en la empresa ha sido un éxito y se ha obtenido una gran aceptación por parte de los usuarios.

Adicionalmente el coste de desarrollar e integrar la aplicación no ha supuesto ningún gasto para la empresa debido a que se ha utilizado software opensource o con licencia de estudiante y a que el proyecto se ha realizado con fines educativos y sin ánimo de lucro.

Por lo tanto, todos estos objetivos se han cumplido en un 100%.

Aunque se han alcanzado estos objetivos el ciclo de vida de la aplicación desarrollada no se ha finalizado completamente debido a la gran cantidad de mejoras funcionales que se pueden incorporar a una aplicación de este tipo.

La aplicación obtenida tras desarrollar este proyecto empezará a utilizarse en la empresa a partir de septiembre de este mismo año, dando lugar a una nueva etapa de su ciclo de vida. Se deberá proceder a su administración y mantenimiento así como a la realización de nuevas mejoras.

Estas nuevas mejoras son de carácter funcional y a continuación se describen algunos ejemplos de las posibles líneas de ampliación del proyecto.

- Realización de un módulo específico de estadísticas.
- Generación de documentos PDF con datos de la aplicación, como puede ser una ficha de cliente, una factura, un albarán o un recibo.
- Dar de baja registros de la base de datos en vez de eliminarlos para una posible recuperación de datos.
- Implementar funcionalidades de avisos temporales, como por ejemplo, mostrar una alerta al usuario cuando se cumplan fechas señaladas como el cobro de recibos o la fecha de finalización de una fabricación.

La experiencia obtenida tras la realización de este proyecto se puede valorar de muy positiva. Durante su realización se ha propuesto a una empresa un proyecto de modernización de su sistema de información, a pesar de que al principio algunos miembros de la empresa presentaban una posición reacia a los cambios que se planteaban, a lo largo del transcurso del proyecto esta actitud ha ido desapareciendo hasta conseguir una total implicación en las etapas finales.

Este cambio de actitud y la superación de los problemas que se han ido presentando a lo largo de la realización del proyecto, haciendo que esta adquiriera un rumbo satisfactorio, junto con los conocimientos y habilidades adquiridas en el transcurso del mismo han generado una importante motivación personal.

En el transcurso del proyecto se han podido poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, llegando a complementarlos en diversos aspectos.

Se han puesto en práctica los conocimientos adquiridos en POO, aplicaciones cliente-servidor, dirección de proyectos, metodología de programación y generación de documentación.

Por otra parte se han podido complementar habilidades como la de diseño de base de datos, diseño de aplicaciones en capas, búsqueda de información técnica y utilización de herramientas de desarrollo.

Durante el desarrollo del proyecto se han adquirido conocimientos y habilidades en programación con diferentes APIs de Java como por ejemplo JDBC o J2EE de las cuales no se imparten conocimientos en la carrera si no es mediante cursos de libre elección.

Cabe destacar que el grado de satisfacción personal tras evaluar los resultados obtenidos en este proyecto es muy elevado, si se tienen en cuenta todos los beneficios que ha aportado citados anteriormente.

En resumen, la realización de este proyecto ha sido una experiencia muy gratificante ya que se han podido poner en práctica todos aquellos conocimientos logrados durante el transcurso de la carrera con gran esfuerzo y dedicación. Con él se culmina la preparación académica para optar al tan deseado título de ingeniero técnico en informática de sistemas.

Con la siguiente cita que refleja la pasión y el entusiasmo mostrados en el desarrollo de este proyecto se consuma el desenlace de esta memoria.

*“Una gran obra primero fue un gran proyecto,
un gran proyecto una gran idea y
una gran idea primero fue un sueño lleno de ilusiones que un soñador soñó.”*

(Jesús Paredes)

7 Bibliografía

- <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/>
- <http://www.htmlquick.com>
- <http://www.w3schools.com>
- <http://www.webestilo.com>
- <http://www.desarrolloweb.com>
- <http://www.tic.udc.es/is-java/>
- http://www.programacion.com/java/tutorial/servlets_jsp/
- http://www.programacionfacil.com/java_servlets
- <http://www.jsptube.com>
- <http://www.microgenesis.es>
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://francoisderbaix.com/2008/06/12/openbravo-vs-microsoft-dynamics-nav/>
- <http://www.ayudafacturaplus.com>
- <http://www.ecofin.ull.es>
- <http://www.tegik.com>

8 Agradecimientos

En primer lugar deseo agradecer el apoyo de mis padres, hermano y familia al largo de estos años de carrera.

A muchos de mis compañeros entre los que cabe destacar la labor de Pau Folqué y Gemma Martínez por sus inestimables consejos en la realización de este proyecto y por su amistad demostrada día a día a lo largo de la carrera.

A mi novia Vanesa por compartirme con el proyecto tantos fines de semana y por su apoyo en la realización del mismo.

A toda la plantilla de GARCIALU que depositaron su confianza en este proyecto y presentaron su ayuda en todo momento para que se hiciera realidad.

En especial al maestro Gonzalo Vera Rodríguez, director del proyecto. Quien me ha orientado en su realización aportándome recursos, ideas e información de gran utilidad y por haber conseguido sacar tiempo para revisar todo el desarrollo del proyecto de manera eficiente y precisa.

A todos y todas, muchas gracias.

Jorge García López
Sabadell 30 de Junio de 2009

Anexo I: Entrevistas con los usuarios

Primera Entrevista: Toma de requerimientos

Ficha de la entrevista

Usuario: Sr. Antonio Herrera García
Cargo: Jefe
Fecha: 12 Noviembre de 2008
Duración: 55 minutos
Ubicación: GARCIALU S.L.

GARCIALU es una empresa dedicada a la construcción de mecanizados de aluminio a partir de un proceso de fabricación para su posterior utilización en la construcción de carpintería de aluminio.

En este proceso de fabricación se realizan piezas mecanizadas de diferente tipo a partir de una serie de materias primas y un proceso de ensamblado.

Los mecanizados obtenidos en los procesos de fabricación se agrupan en diferentes series de productos para su posterior venta.

De ahora en adelante nos referiremos a las materias primas como "materiales" y a las piezas mecanizadas como "piezas".

Los materiales se registran a partir de unas referencias que se les asigna. Estas referencias son números enteros.

Cada pieza posee también una referencia formada por un número entero. La referencia de pieza tiene un formato específico en donde el primer dígito indica la serie a la que pertenece la pieza y los dígitos restantes indican el número de la misma dentro de esa serie.

Se puede observar en las siguientes imágenes dos piezas de series diferentes:

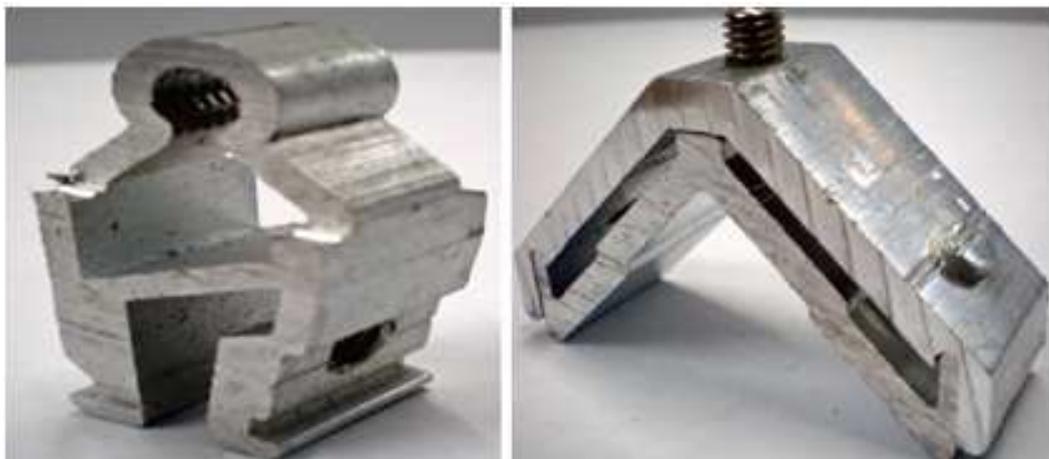


Figura 68: Piezas mecanizadas realizadas en GARCIALU.

Los materiales se adquieren a partir de compras a empresas proveedoras a las cuales se denominarán “proveedores”.

Mientras que a las empresas que comprarán las piezas se denominarán “clientes”.

Los datos de los proveedores y de clientes se guardan en carpetas.

Actualmente no se realiza ningún registro específico de los materiales que se compran, pero se guardan las facturas de las compras para realizar comprobaciones posteriores en el caso que fueran necesarias.

Tampoco se realiza ningún registro de los materiales que se guardan en el almacén.

Por el contrario las ventas quedan registradas a través del programa “FacturaPlus”.

La empresa cuenta con un almacén que se divide funcionalmente en dos partes, una en donde se almacenan los materiales y otra donde se almacenan las piezas.

El control de las piezas que se guardan en el almacén se realiza con la ayuda de hojas de cálculo Excel.

En la empresa trabajan cuatro personas cada una con un cargo diferente.

- Sr. Antonio Herrera, encargado de la supervisión de todos los sectores de la empresa, de tratar con los proveedores y de realizar trabajos de producción.
- Un comercial, encargado de tratar con los clientes.
- Una secretaria, encargada de la gestión de los datos de la empresa, de su registro y de la atención de llamadas.
- Un operario, encargado del proceso de producción.

A continuación se muestra un plano de la empresa en donde se aprecia las zonas en las que se divide la misma así como la división del almacén y la zona de trabajo del personal de la misma.

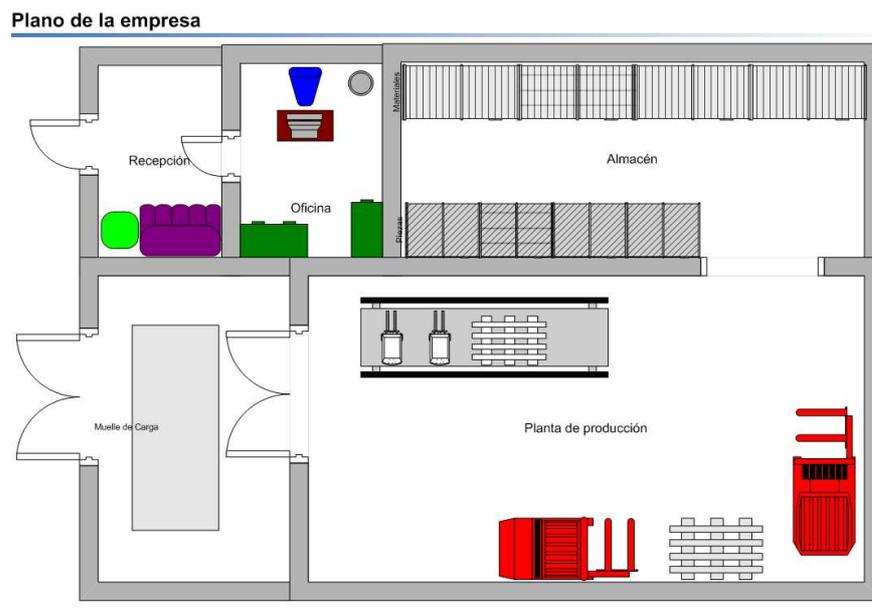


Figura 69: Plano de la empresa.

Segunda Entrevista: Toma de requerimientos

Ficha de la entrevista	
Usuario:	Sr. Antonio Herrera García
Cargo:	Jefe
Usuario:	Sr. Antonio Herrera Romero
Cargo:	Comercial
Usuario:	Srta. Rosa Tena Granada
Cargo:	Secretaría
Fecha:	21 Noviembre de 2008
Duración:	55 minutos
Ubicación:	GARCIALU S.L.

Tras la primera entrevista en la cual se expuso el funcionamiento y organización global de la empresa. Se procede a realizar una segunda entrevista para profundizar más en los detalles técnicos de la misma.

El objetivo de esta entrevista es conocer los datos que se registran de cada área utilizada por la empresa actualmente. Estos datos deberán estar presentes en los datos que almacene la aplicación.

1. Materiales

La empresa necesita registrar los siguientes datos de cada material:

- Referencia de material = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Descripción = Campos 20 posiciones y Obligatorio.
- Precio = Campo 5 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Notas = Campo 100 posiciones.

2. Piezas

La empresa necesita registrar los siguientes datos de cada pieza:

- Referencia de pieza = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Descripción = Campos 20 posiciones y Obligatorio.
- Precio = Campo 5 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Notas = Campo 100 posiciones.

3. Proveedores

La empresa necesita registrar los siguientes datos de cada proveedor:

- Referencia del proveedor = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Razón Social = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- CIF = Campo 9 posiciones y Obligatorio
- Teléfono = Campo 9 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Fax = Campo 9 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Dirección = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Población = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Código Postal = Campo 5 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Provincia = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Datos bancarios = Campo 20 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Forma de pago = Campo 3 posiciones y Numérico.
- Notas = Campo 100 posiciones.

4. Clientes

La empresa necesita registrar los siguientes datos de cada cliente:

- Referencia del cliente = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Razón Social = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- CIF = Campo 9 posiciones y Obligatorio
- Teléfono = Campo 9 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Fax = Campo 9 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Descuento = Campo 2 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Dirección = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Población = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Código Postal = Campo 5 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Provincia = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Datos bancarios = Campo 20 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Forma de pago = Campo 3 posiciones y Numérico.
- Notas = Campo 100 posiciones.

5. Ventas

La empresa necesita registrar los siguientes datos de cada venta:

- Referencia de Venta = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Referencia del cliente = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Razón social = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Dirección = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Código Postal = Campo 5 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Población = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Provincia = Campo 20 posiciones y Obligatorio.
- Fecha = Obligatorio.
- Notas = Campo 100 posiciones.
- Conjunto de piezas que se venden.

6. Almacén

La empresa necesita registrar los siguientes datos de cada pieza contenida en el almacén:

- Referencia de pieza = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.
- Cantidad = Campo 6 posiciones, Numérico y Obligatorio.

Tercera Entrevista: Toma de requerimientos

Ficha de la entrevista	
Usuario:	Sr. Antonio Herrera García
Cargo:	Jefe
Fecha:	28 Noviembre de 2008
Duración:	55 minutos
Ubicación:	GARCIALU S.L.

En esta tercera entrevista se comentaron los requisitos funcionales y técnicos que debe cumplir la aplicación.

Requisitos técnicos

Por una parte se analizó el sistema informático que posee la empresa para valorar los recursos de los que se dispone y las limitaciones técnicas que se deberán tener presentes.

El sistema actualmente está formado por los siguientes componentes:

- 2 PC Intel Celeron 2GHz , 256 MB RAM , 75 Gb de Disco duro, Windows XP SP2
- 2 Impresoras matriciales EPSON LX-300+
- 1 Impresora matricial EPSON LX-1170
- 1 Data Transfer SWITCH
- 1 Router
- Monitores, Teclados, Ratones.

De los dos ordenadores solo se trabaja con uno mientras que el resto de componentes se utilizan en su totalidad.

Por otra parte se procedió a analizar la carga del equipo con el que se trabajará.

Los datos obtenidos fueron los siguientes:

- Sistema operativo: Windows XP con service pack 2.
- Capacidad de disco duro disponible: 45 Gb.
- Memoria RAM utilizada sin ninguna aplicación funcionando: 175 MB.
- Software instalado actualmente:
 - Microsoft Office 2003.
 - Internet Explorer 7.0.5730.13.
 - Antivirus: Norton Antivirus.
 - Contaplus.
 - Acrobat Reader 8.1.2.

Requisitos funcionales

En cuanto a los requisitos funcionales el Sr. Herrera mostró un especial interés en una política de privatización de datos, para poder controlar a que tipos de datos tienen acceso sus empleados.

Los empleados deberán poder acceder a los siguientes datos de la empresa:

- Sr. Herrera:
 - Debe tener acceso a todos los datos de la empresa.
- Comercial:
 - Datos referentes a Piezas
 - Datos referentes a Clientes
- Secretaria:
 - Debe poder trabajar con todos los datos de la empresa.

En esta entrevista se planificó una cuarta entrevista con la Srta. Tena para acabar de concretar los requisitos funcionales que se deberán cumplir en la aplicación. El objetivo de esta entrevista será realizar una toma de requisitos funcionales para poder implementar la aplicación de una forma adecuada que facilite su trabajo. Se deberá realizar con ella debido a que es la persona que dedica mas tiempo a trabajar con los datos de la empresa y puede aportar detalles que si se implementan correctamente agilizará su trabajo proporcionando una utilidad mayor a la aplicación y mejorará su rendimiento en el trabajo.

Cuarta Entrevista: Toma de requerimientos

Ficha de la entrevista	
Usuario:	Srta. Rosa Tena Granada
Cargo:	Secretaria
Fecha:	12 Diciembre de 2008
Duración:	50 minutos
Ubicación:	GARCIALU S.L.

La cuarta entrevista se realizó con la Srta. Tena para finalizar el análisis de requisitos funcionales que debe cumplir la aplicación.

A continuación se describen los diferentes aspectos que se comentaron:

- **Control de demanda**

Para evitar errores en la realización de ventas se anotan en la hoja con los datos del cliente las referencias de piezas que este solicita.

De esta forma se comprueba que las piezas que el cliente ha solicitado en una venta se correspondan con las que tiene anotadas en su hoja de datos debido a que normalmente los clientes suelen pedir siempre las mismas piezas.

En caso de que no se encuentre la referencia de una de las piezas que se han solicitado, la Srta. Tena efectúa una llamada al cliente para comprobar que el pedido que ha realizado el cliente es correcto y que no se ha producido ningún error en la recepción del pedido.

Actualmente este proceso genera una pérdida de tiempo considerable debido a que se debe buscar la hoja del cliente de forma manual entre las de todos los clientes.

Si el proceso se realizara de forma automática se conseguiría un beneficio importante en la productividad de la empleada.

- **Descuentos de los clientes**

La empresa realiza un descuento diferente sobre las piezas que vende dependiendo del cliente.

Este descuento esta presente para todos los clientes y por política de la empresa es como mínimo de un 5%.

Actualmente en la generación de ventas realizada con el programa "Contaplus" no se puede realizar el descuento dependiendo del cliente, ya que esta diseñado para registrar los descuentos sobre las piezas.

Esto implica que el cálculo se debe generar manualmente, en consecuencia se produce una pérdida de tiempo y posiblemente errores.

Seria interesante poder registrar estos descuentos según el cliente y aplicar el descuento en las ventas de forma automática.

- **Cálculos de costes con IVA fijo**

A la hora de realizar el cálculo de los costes se debe introducir el tipo de IVA o calcularlo manualmente.

Debido a que en la empresa siempre se utiliza el mismo tipo de IVA (16%) si este se calculara de forma automática agilizaría el proceso de la realización de estas tareas.

- **Digitalización de datos**

En la actualidad los datos compras, clientes, materiales y piezas no se registran digitalmente, se guardan en un archivador. Esto representa un desperdicio de tiempo a la hora de consultar cualquier dato en alguna de ellas debido al tiempo de búsqueda necesario.

Si la aplicación mantuviera un registro de estos datos, se reduciría el tiempo de consulta.

- **Control de los materiales del almacén**

La cantidad de materiales almacenados en el almacén no se registran. Se realiza un examen visual cuando son necesarios o cuando se van a realizar compras a algún proveedor.

Un control informatizado sobre los mismos seria de utilidad para poder revisar la cantidad de materiales sin tener que desplazarse al almacén a visualizarlo.

- **Control de las fabricaciones**

El control de las fabricaciones se realiza por parte del Sr. Herrera con ayuda de una libreta en donde anota las fabricaciones realizadas.

Seria productivo el poder digitalizar todos estos datos para consultarlos de forma más veloz y poder evitar fallos humanos que puedan ocurrir.

De cada fabricación se registran los siguientes datos:

- Fecha en que se realiza
- Cantidad de materiales utilizados
- Cantidad de piezas obtenidas

- **Control de pagos**

Los pagos tanto de las compras como de las ventas se realizan a través de entidades bancarias. Esto hace que los pagos nunca sean al contado sino a través de unos plazos determinados (a 30 días, 60, 90,...).

Seria conveniente que la aplicación obligase al usuario a introducir este plazo (siempre diferente de cero) cuando se crease un nuevo cliente o proveedor.

• Opción de listados

El hecho de poder realizar listados con los datos con mayor importancia o uso de cada entidad sería de gran utilidad para la usuaria.

A continuación se describen cuales son estos datos para cada una de las entidades:

- Piezas
 - Referencia, Descripción, Precio.
- Materiales
 - Referencia, Descripción, Precio.
- Clientes
 - Referencia, Razón Social, Teléfono.
- Proveedores
 - Referencia, Razón Social, CIF, Teléfono.
- Ventas
 - Referencia Venta, Referencia Cliente, Fecha.
- Fabricaciones
 - Referencia Fabricación, Fecha.
- Estados del almacén
 - Referencia Pieza, Cantidad.

• Validaciones de datos

Un sistema de validación de datos sería de gran ayuda debido a que favorecería a la prevención de errores a la hora de introducir datos en la aplicación.

La Srta. Tena comentó que es un aspecto que encuentra a faltar en el software que está utilizando actualmente y que le resultaría muy útil.

• Aplicación intuitiva y de fácil utilización

El punto en el que la usuaria mostró un mayor interés es en el que la aplicación sea fácil de utilizar e intuitiva. Comentó que al poseer unos conocimientos bastante limitados en el sector de la informática utilizar algunos programas le supone bastante esfuerzo.

Esto interés se debe a que el programa que está utilizando en estos momentos ofrece un gran número de opciones y posibilidades, que no se utilizan, para poder permitir controlar empresas con un volumen operativo mucho mayor al de GARCIALU. Siendo una aplicación bastante pesada (lenta), y muy confusa para la usuaria ya que en muchas situaciones se encuentra con apuros para realizar su labor.

Esto se refleja en esta frase que comentó en la entrevista la cual cito textualmente:

“El FacturaPlus me lía mas que me ayuda. Mira que era fácil trabajar con un lápiz y un papel”.

A continuación se presentan algunas pantallas de la aplicación de la compañía SAGE en donde se pueden apreciar la gran cantidad de opciones que esta presenta, frente a las pocas que realmente utiliza la empresa:

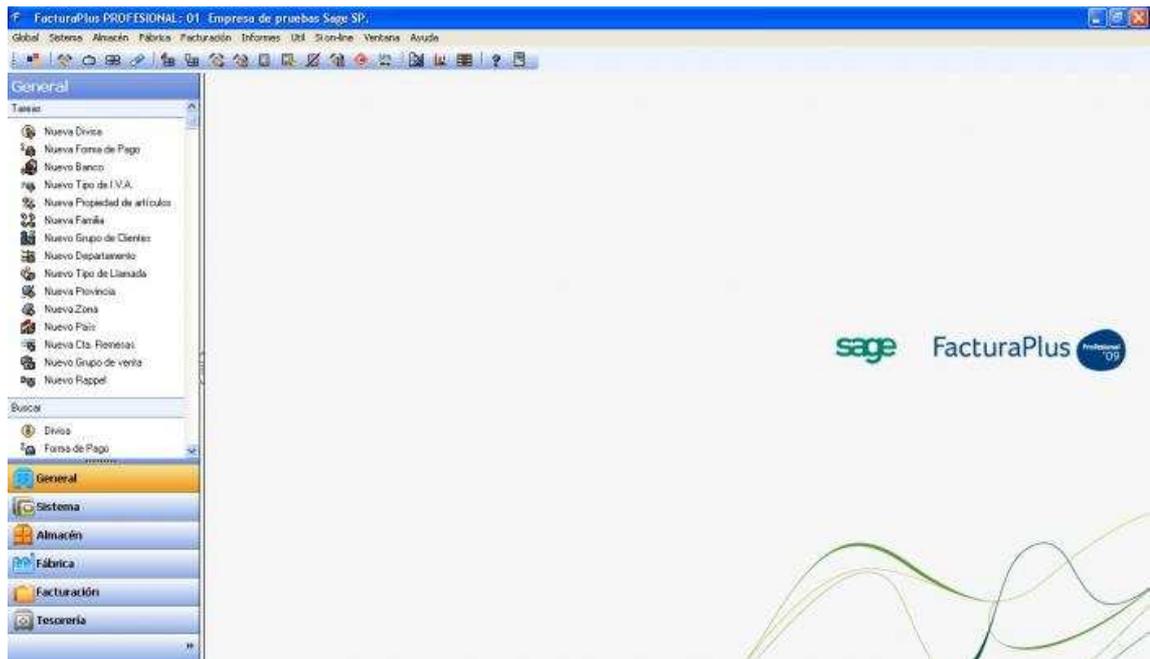


Figura 70: Pantalla Factura Plus.



Figura 71: Pantalla Factura Plus.

Quinta Entrevista: Valoración del análisis funcional por parte de los usuarios

Ficha de la entrevista	
Usuario:	Sr. Antonio Herrera García
Cargo:	Jefe
Usuario:	Sr. Antonio Herrera Romero
Cargo:	Comercial
Usuario:	Srta. Rosa Tena Granada
Cargo:	Secretaría
Fecha:	2 Enero de 2009
Duración:	40 minutos
Ubicación:	GARCIALU S.L.

En esta entrevista se presentaron los resultados obtenidos del análisis funcional al usuario para que este valore los resultados del mismo.

La entrevista se divide en dos secciones. La primera donde se presentan los resultados del análisis que se mostraron al usuario. Y la segunda, en donde se describe la valoración de estos resultados por parte de los usuarios.

Requerimientos funcionales presentados a los usuarios:

A partir del análisis funcional se han obtenido nuevas áreas a registrar, nuevos datos dentro de cada área y nuevas funcionalidades.

Las nuevas funcionalidades generales son las mismas para todas las áreas y son las siguientes:

- Crear.
- Consultar.
- Modificar.
- Eliminar.
- Listar.

Las funcionalidades específicas son las siguientes:

- Clientes: Debe poseer una tabla modificable con referencias de piezas denominada control de demanda.
- Compras: Al realizar una compra se debe actualizar el stock de materiales.
- Fabricación: Al realizar una fabricación se debe actualizar el stock de materiales y de piezas.
- Venta: Al realizar una compra se debe actualizar el stock de piezas y si es pertinente el control de demanda del cliente destinatario de la venta.

Los datos que se deben registrar para cada una de las áreas se muestran a continuación en las siguientes dos tablas:

ÁREAS							
PIEZAS	MATERIALES	CLIENTES	PROVEEDORES	COMPRAS	FABRICACIONES	VENTAS	PERFILES
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia Compra	Referencia Fabricación	Referencia Venta	Usuario
Descripción	Descripción	Razón Social	Razón Social	Referencia Proveedor	Fecha	Referencia Cliente	Password
Precio	Precio	CIF	CIF	Razón Social		Razón Social	Permiso A. Piezas
Notas	Notas	Teléfono	Teléfono	Dirección	Conjunto de Materiales	Dirección	Permiso A. Materiales
		Fax	Fax	Código Postal	Conjunto de Piezas	Código Postal	Permiso A. Clientes
		Dirección	Dirección	Población		Población	Permiso A. Proveedores
		Población	Población	Provincia		Provincia	Permiso A. Compras
		Código Postal	Código Postal	Fecha		Fecha	Permiso A. Fabricaciones
		Provincia	Provincia	Notas		Notas	Permiso A. Ventas
		Datos bancarios	Datos bancarios	Conjunto de Materiales		Conjunto de Piezas	Permiso A. Stocks
		Forma de pago	Forma de pago				Permiso A. Perfiles
		Descuento	Notas				
		Notas					
		C. Demanda					

Tabla 16: Datos a registrar de cada una de las áreas.

ÁREA	
STOCKS	
STOCK MATERIALES	STOCK PIEZAS
Referencia Material	Referencia Pieza
Cantidad	Cantidad

Tabla 17: Datos a registrar de cada stock.

TABLAS		
C. Demanda	Conjunto de Materiales	Conjunto de Piezas
Referencia	Referencia Material	Referencia Pieza
	Cantidad	Cantidad

Tabla 18: Datos a registrar de cada tabla

Valoración por parte de los usuarios:

Los usuarios tras ver los resultados obtenidos durante el análisis se mostraron satisfechos con los mismos. A pesar de ello comentaron ciertos aspectos de la aplicación que deseaban ampliar.

Estos aspectos son los siguientes:

- Por cada venta debe registrar también el descuento del cliente. Para evitar modificaciones del descuento empleado en una venta al modificarlo en el cliente.
- Todas las tablas deben registrar las descripciones de las piezas o materiales que incluyen. Esto se deberá aplicar en:
 - Control de demanda: área clientes.
 - Tabla conjunto de materiales: áreas compras y fabricaciones.
 - Tabla conjunto de piezas: áreas fabricaciones y ventas.
- Se deben añadir a las tablas que operan con materiales o piezas contenidas en el stock la cantidad de los mismos que contiene el stock en la actualidad para evitar errores. Estas modificaciones se deben realizar en las siguientes tablas:
 - En la tabla conjunto de materiales del área de fabricación, la cantidad de materiales con esa referencia contenidos en el stock de materiales.
 - En la tabla conjunto de piezas del área de ventas, la cantidad de piezas con esa referencia contenidas en el stock de piezas.

- Modificaciones en los datos y funcionalidad específicas de las áreas de compras, fabricación y ventas. La idea básica de estas modificaciones es añadir dos estados a estas entidades, un estado será el abierto en donde se podrán modificar o eliminar y el otro será el de entidad cerrada en el cual solamente será posible su consulta. Con esta modificación se pretende mantener un control coherente de los stocks y evitar que se modifiquen o eliminen por error alguna de estas operaciones que ya se hayan realizado. Estas modificaciones son las siguientes:
 - Área Compras:
 - Debe tener dos campos de fecha: fecha de creación y fecha de recepción.
 - Debe haber un campo que indique si la compra ha sido recibida o no.
 - Si la compra no ha sido recibida se permitirá modificarla y eliminarla, pero no se añadirán al stock de materiales los materiales que contiene hasta que no se registre como compra recibida.
 - Si la compra ha sido recibida esta quedará cerrada y por lo tanto no se podrá ni modificar ni eliminar. Los materiales que contenga se añadirán al stock.
 - Área Fabricaciones:
 - Debe haber un campo que indique si la fabricación ha sido realizada o no.
 - Si la fabricación no ha sido realizada se permitirá modificarla y eliminarla, pero no se añadirán en los stocks ni los materiales ni las piezas que contiene.
 - Si la fabricación ha sido realizada esta quedará cerrada y por lo tanto no se podrá ni modificar ni eliminar. Los materiales que contenga se eliminarán del stock de materiales y las piezas se añadirán al stock de piezas.
 - Área Ventas:
 - Debe tener dos campos de fecha: fecha de creación y fecha de entrega.
 - Debe haber un campo que indique si la venta ha sido entregada o no.
 - Si la venta no ha sido entregada se permitirá modificarla y eliminarla, pero no se eliminarán del stock de piezas las piezas que contiene hasta que no se registre como venta entregada.
 - Si la venta ha sido entregada esta quedará cerrada y por lo tanto no se podrá ni modificar ni eliminar. Las piezas que contenga se eliminarán del stock.
- Poder realizar un filtrado de los datos mostrados en la funcionalidad de listados en las áreas de compras, fabricaciones y ventas. Por lo tanto la funcionalidad de listados para estas tres áreas presentará las siguientes opciones:
 - Listar todas las entidades.
 - Listar todas las entidades en estado abierto.
 - Listar todas las entidades en estado cerrado.

Conclusión:

A partir de todos estos nuevos datos junto con los presentados como resultado al primer análisis funcional se realizará un segundo análisis en donde se obtendrán los nuevos requisitos funcionales que debe cumplir la aplicación.

Anexo II: Casos de uso

A continuación se presentan los casos de uso de cada una de las áreas de la aplicación:

Área de piezas

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia de pieza. Se realizará la comprobación pertinente de que esa Referencia existe, de no ser así se informará al usuario.

No se podrá modificar la Referencia de la pieza una vez creada.

En el caso de realizar la creación de una pieza con una Referencia ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar la Referencia a una que no exista en la base de datos.

No se podrán eliminar piezas que formen parte de una venta, fabricación o control de demanda de algún cliente.

El diagrama de esta área es el siguiente:

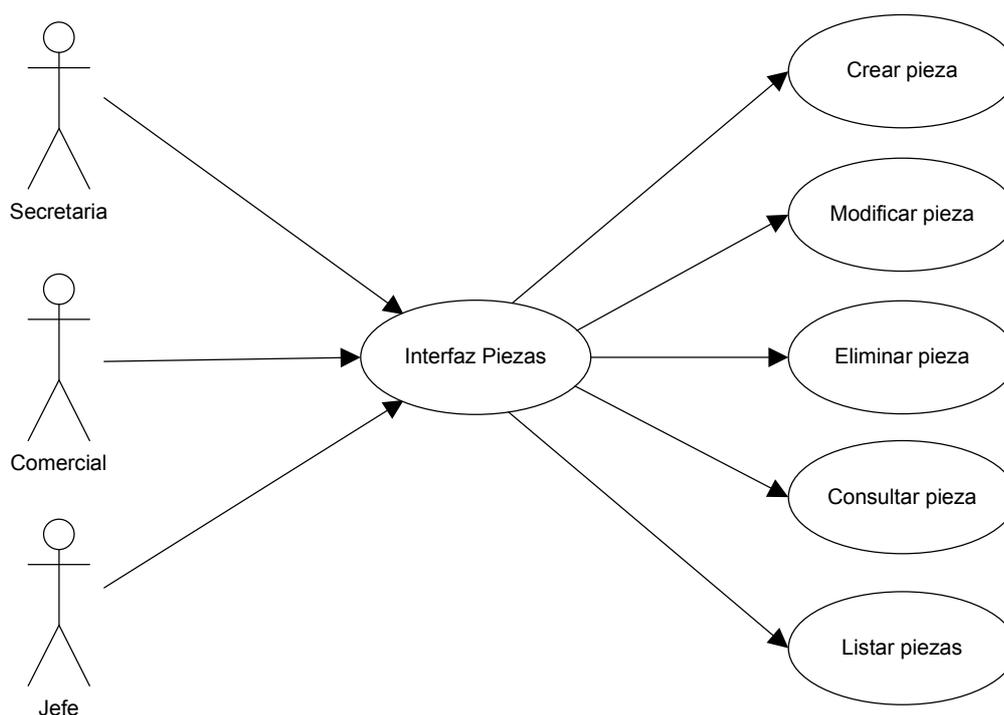


Figura 72: Diagrama de casos de uso del área de piezas.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Pieza
Descripción	El usuario puede crear una nueva pieza siempre y cuando la Referencia de pieza no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir una nueva pieza y las opciones de "crear pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pieza, Descripción, Precio, Notas. 2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear pieza", se muestra en la interfaz el mensaje "pieza creada correctamente" y los datos con los que se ha creado.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "crear pieza" la Referencia de pieza ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, la pieza no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Crear Pieza.
Postcondiciones	La pieza se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Modificar Pieza
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos de la pieza contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia de pieza
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la pieza que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Al introducir la Referencia y pulsar el botón "modificar pieza" se muestran los datos de la pieza almacenados en la base de datos y las opciones de "modificar", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar", se muestra en la interfaz el mensaje "pieza modificada correctamente" y los nuevos datos que posee la pieza tras la modificación.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de pieza que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Modificar Pieza.
Postcondiciones	Los datos de la pieza se modifican en la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado la pieza. Se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Pieza
Descripción	El sistema permite eliminar una pieza contenida en la base de datos siempre y cuando no forme parte de ninguna venta, fabricación o control de demanda de algún cliente.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la pieza que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Al introducir la Referencia y pulsar el botón "eliminar pieza" se muestran los datos de la pieza almacenados en la base de datos y las opciones de "eliminar", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar pieza" se realiza la eliminación y se muestra un mensaje indicando que la pieza <u>a</u> sido eliminada correctamente. También se muestra la Referencia de pieza y la descripción de la pieza eliminada.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de pieza que se desea eliminar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Eliminar Pieza.
Postcondiciones	La pieza junto con todos sus datos se eliminan de la base de datos y la aplicación muestra la Referencia y la descripción de la pieza eliminada. Se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Pieza
Descripción	El sistema permite consultar una pieza contenida en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la pieza que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos de la pieza pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú piezas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de la pieza que se desea consultar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Consultar Pieza.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de la pieza y se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Piezas
Descripción	El sistema permite listar todas las piezas contenidas en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar todas las pieza", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar todas las piezas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Descripción y Precio de cada pieza. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú piezas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Piezas selecciona la opción Listar Piezas.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las piezas y se presentan las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".

Área de materiales

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia de material. Se realizará la comprobación pertinente de que esa Referencia existe, de no ser así se informará al usuario.

No se podrá modificar la Referencia de material una vez creado el material.

En el caso de realizar la creación de un material con una Referencia ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar la Referencia a una que no exista en la base de datos.

No se podrán eliminar materiales que formen parte de alguna compra o fabricación.

El diagrama de esta área es el siguiente:

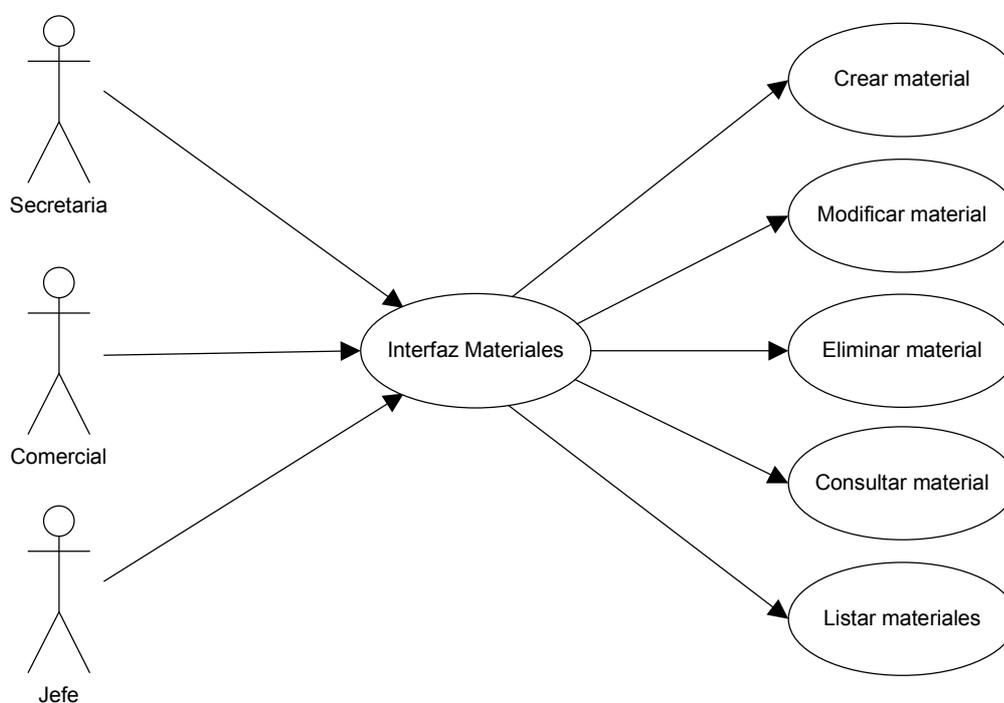


Figura 73: Diagrama de casos de uso del área de materiales.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Material
Descripción	El usuario puede crear un nuevo material siempre y cuando la Referencia de material no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo material y las opciones de "crear material", "volver menú materiales" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de material, Descripción, Precio, Notas. 2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear material", se muestra en la interfaz el mensaje "material creado correctamente" y los datos con los que se ha creado.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "crear material" la Referencia de material ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el material no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú material" el sistema vuelve a la Interfaz Materiales. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Materiales selecciona la opción Crear Material.
Postcondiciones	El material se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú materiales" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Modificar Material
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos del material contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia de material
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del material que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar material", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 2. Al introducir la Referencia y pulsar el botón "modificar material" se muestran los datos del material almacenados en la base de datos y las opciones de "modificar material", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar", se muestra en la interfaz el mensaje "material modificado correctamente" y los nuevos datos que posee el material tras la modificación.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de material que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú materiales" el sistema vuelve a la Interfaz Materiales. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Materiales selecciona la opción Modificar Material.
Postcondiciones	Los datos del material se modifican en la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado el material. Se presentan las opciones "volver menú materiales" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Material
Descripción	El sistema permite eliminar un material contenido en la base de datos siempre y cuando no forme parte de ninguna compra o fabricación.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del material que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar material", "volver menú materiales" y "volver menú principal". 2. Al introducir la Referencia y pulsar el botón "eliminar material" se muestran los datos del material almacenados en la base de datos y las opciones de "eliminar", "volver menú materiales" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar material" se realiza la eliminación y se muestra un mensaje indicando que el material ha sido eliminado correctamente. También se muestra la Referencia de material y la descripción del material eliminado.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de material que se desea eliminar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú materiales" el sistema vuelve a la Interfaz Materiales. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Materiales selecciona la opción Eliminar Material.
Postcondiciones	El material junto con todos sus datos se eliminan de la base de datos y la aplicación muestra la Referencia y la descripción del material eliminado. Se presentan las opciones "volver menú materiales" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Material
Descripción	El sistema permite consultar un material contenido en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del material que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar material", "volver menú materiales" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos del material pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú materiales" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia del material que se desea consultar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú materiales" el sistema vuelve a la Interfaz Materiales. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Materiales selecciona la opción Consultar Material.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos del material y se presentan las opciones "volver menú materiales" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Materiales
Descripción	El sistema permite listar todos los materiales contenidos en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar todos los materiales", "volver menú materiales" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar todos los materiales", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Descripción y Precio de cada material. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú materiales" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú materiales" el sistema vuelve a la Interfaz Materiales. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Materiales selecciona la opción Listar Materiales.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todos los materiales y se presentan las opciones "volver menú materiales" y "volver menú principal".

Área de clientes

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia del cliente.

Se realizará la comprobación pertinente de que la Referencia de cliente existe, de no ser así se informará al usuario.

En el caso de realizar la creación de un cliente con una Referencia de cliente ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar la referencia a uno que no exista en la base de datos.

No se podrán eliminar clientes que formen parte de alguna venta. Primero se deberán eliminar estas o el sistema no permitirá la eliminación informando al usuario.

El diagrama de esta área es el siguiente:

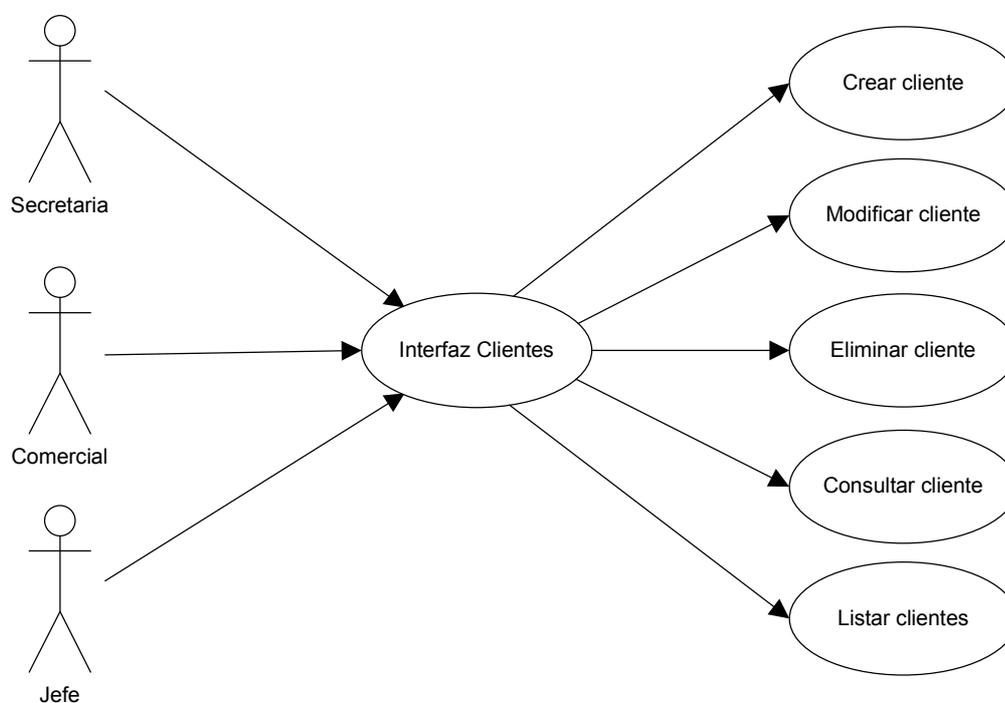


Figura 74: Diagrama de casos de uso del área de clientes.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Cliente
Descripción	El usuario puede crear un nuevo cliente siempre y cuando la Referencia de cliente no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo cliente y las opciones de "crear cliente", "volver menú clientes" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia del cliente, Razón Social, NIF/CIF, Teléfono, Fax, Descuento, Dirección, Población, Código Postal, Provincia, Datos bancarios, Forma de pago, Notas y la tabla de control de demanda, también presenta la opción de "insertar piezas" y "eliminar piezas" en el control de demanda.</p> <p>2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear cliente", se muestra en la interfaz el mensaje "cliente añadido correctamente" y se muestran los datos con los que se ha creado el cliente.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "crear cliente", la Referencia de cliente ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el cliente no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Clientes selecciona la opción Crear Cliente.
Postcondiciones	El cliente se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú clientes" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Modificar Cliente
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos del cliente contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia del cliente.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema solicita al usuario que introduzca el Código del cliente que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar cliente", "volver menú clientes" y "volver menú principal".</p> <p>2. Se muestran datos del cliente almacenados en la base de datos y las opciones de "modificar cliente", "volver menú piezas" y "volver menú principal", también presenta la opción de "insertar piezas" y "eliminar piezas" en el control de demanda.</p> <p>3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar cliente", se muestra en la interfaz el mensaje "cliente modificado correctamente" y se presentan los nuevos datos del cliente.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al introducir el Código de cliente que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Si al pulsar el botón modificar el Código de cliente se ha modificado el sistema mostrará un mensaje de error advirtiendo al usuario, el cliente no se modificará en la base de datos y la aplicación volverá al punto 2 del flujo principal.</p> <p>3. Al pulsar el botón cancelar el sistema vuelve a la Interfaz Clientes.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Clientes selecciona la opción Modificar Cliente.
Postcondiciones	El cliente se modifica de la base de datos y la aplicación muestra los nuevos datos del cliente. Se presentan las opciones "volver menú clientes" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Cliente
Descripción	El sistema permite eliminar un cliente contenido en la base de datos siempre y cuando no forme parte de una venta.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del cliente que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar cliente", "volver menú clientes" y "volver menú principal". 2. Se muestra en la interfaz el cliente con todos sus datos y las opciones "eliminar cliente", "volver menú piezas" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar cliente" aparece un mensaje indicando que la eliminación se ha realizado correctamente y se muestran también las opciones "volver menú piezas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "eliminar cliente", la Referencia de cliente no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el cliente no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Clientes selecciona la opción Eliminar Cliente.
Postcondiciones	El cliente se elimina de la base de datos y la aplicación muestra los datos del cliente Referencia de cliente y Razón Social. Se presentan las opciones "volver menú clientes" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Cliente
Descripción	El sistema permite consultar un cliente contenido en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del cliente que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar cliente", "volver menú clientes" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos del cliente pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú piezas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar cliente", la Referencia de cliente no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú piezas" el sistema vuelve a la Interfaz Piezas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Clientes selecciona la opción Consultar Cliente.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos del cliente y se presentan las opciones "volver menú clientes" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Clientes
Descripción	El sistema permite listar <u>todas</u> los clientes contenidos en la Base de Datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar clientes", "volver menú clientes" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar clientes", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Razón Social y el teléfono de cada cliente. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú clientes" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú clientes" el sistema vuelve a la Interfaz Clientes. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Clientes selecciona la opción Listar Clientes.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todos los clientes y se presentan las opciones "volver menú clientes" y "volver menú principal".

Área de proveedores

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia del proveedor. Se realizará la comprobación pertinente de que esa Referencia de proveedor existe, de no ser así se informará al usuario.

En el caso de realizar la creación de un proveedor con una Referencia de proveedor ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar la Referencia por una que no exista en la base de datos.

No se podrán eliminar proveedores que formen parte de alguna compra. Primero se deberán eliminar estas o el sistema no permitirá la eliminación informando al usuario.

El diagrama de esta área es el siguiente:

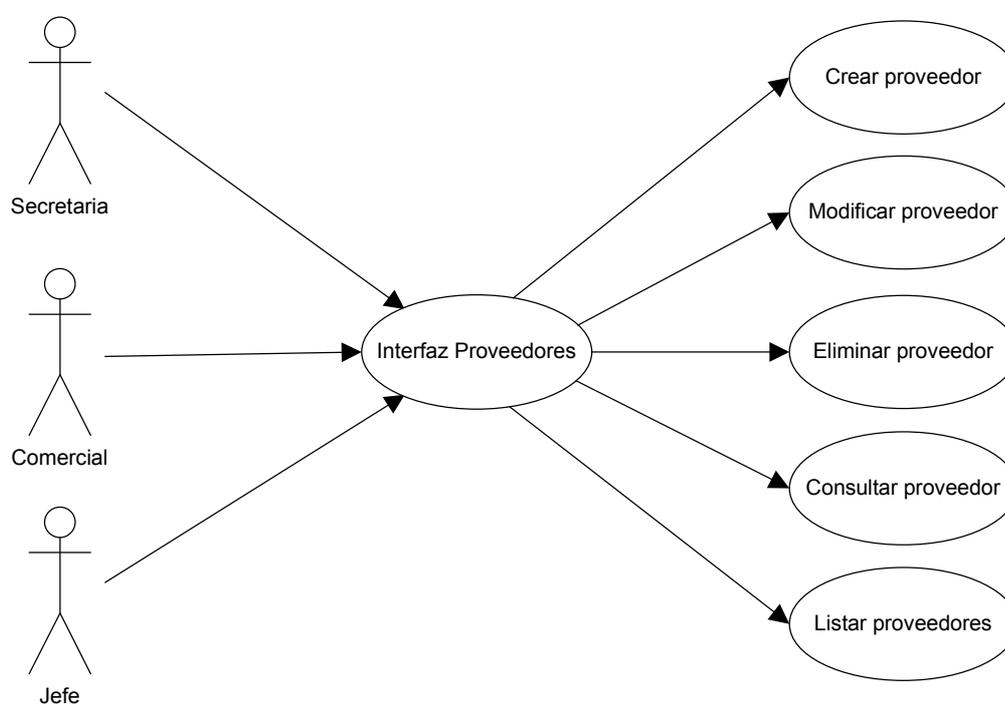


Figura 75: Diagrama de casos de uso del área de proveedores.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Proveedor
Descripción	El usuario puede crear un nuevo proveedor siempre y cuando la Referencia de proveedor no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo proveedor y las opciones de "crear proveedor", "volver menú proveedores" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia del cliente, Razón Social, NIF/CIF, Teléfono, Fax, Descuento, Dirección, Población, Código Postal, Provincia, Datos bancarios, Forma de pago, Notas.</p> <p>2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear proveedor", se muestra en la interfaz el mensaje "proveedor añadido correctamente" y se muestran los datos con los que se ha creado el proveedor.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "crear proveedor", la Referencia de proveedor ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el proveedor no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú proveedores" el sistema vuelve a la Interfaz Proveedores.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Proveedores selecciona la opción Crear Proveedor.
Postcondiciones	El proveedor se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú proveedor" y "volver menú principal".
CASO DE USO	Modificar Proveedor
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos del proveedor contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia del proveedor.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema solicita al usuario que introduzca el Código del proveedor que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar proveedor", "volver menú proveedores" y "volver menú principal".</p> <p>2. Se muestran los datos del proveedor almacenados en la base de datos y las opciones de "modificar proveedor", "volver menú proveedores" y "volver menú principal".</p> <p>3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar", se muestra en la interfaz el mensaje "proveedor modificado correctamente".</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al introducir la Referencia de proveedor que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú proveedores" el sistema vuelve a la Interfaz Proveedores.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Proveedores selecciona la opción Modificar Proveedor.
Postcondiciones	Los datos del cliente se modifican en la base de datos y la aplicación regresa a la Interfaz Proveedores.

CASO DE USO	Eliminar Proveedor
Descripción	El sistema permite eliminar un proveedor contenido en la base de datos siempre y cuando el proveedor no forme parte de una compra.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del proveedor que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar proveedor", "volver menú proveedores" y "volver menú principal". 2. Se muestra en la interfaz el proveedor con todos sus datos y las opciones "eliminar proveedor", "volver menú proveedores" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar proveedor" aparece un mensaje indicando que la eliminación se ha realizado correctamente y se muestran también las opciones "volver menú proveedores" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "eliminar proveedor", la Referencia de proveedor no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el proveedor no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú proveedores" el sistema vuelve a la Interfaz Proveedores. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Proveedores selecciona la opción Eliminar Proveedor.
Postcondiciones	El proveedor se elimina de la base de datos y la aplicación muestra los datos del proveedor Referencia y Razón Social. Se presentan las opciones "volver menú proveedores" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Proveedor
Descripción	El sistema permite consultar un proveedor contenido en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del proveedor que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar proveedor", "volver menú proveedores" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos del proveedor pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú proveedores" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar proveedor", la Referencia de proveedor no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú proveedores" el sistema vuelve a la Interfaz Proveedores. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Proveedores selecciona la opción Consultar Proveedor.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos del proveedor y se presentan las opciones "volver menú proveedores" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Proveedores
Descripción	El sistema permite listar todos los proveedores contenidos en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar proveedores", "volver menú proveedores" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar proveedores", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Razón Social, CIF y el teléfono de cada proveedor. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú proveedores" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú proveedores" el sistema vuelve a la Interfaz Proveedores. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Proveedores selecciona la opción Listar Proveedores.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todos los proveedores y se presentan las opciones "volver menú proveedores" y "volver menú principal".

Área de compras

El pedido se puede crear como recibido o como no recibido. En caso de crear un pedido recibido, este no se podrá modificar ni consultar y los materiales que posee en su tabla de materiales serán automáticamente añadidos al stock de materiales.

Si el pedido se ha creado como no recibido se guardará en la base de datos pero se podrá modificar o eliminar y los materiales que contienen no se añadirán al stock hasta que no se cambie su estado a recibido.

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia de pedido. Se realizará la comprobación pertinente de que esa Referencia existe, de no ser así se informará al usuario.

En el caso de realizar el pedido con una Referencia ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar por una que no exista en la base de datos.

El diagrama de esta área es el siguiente:

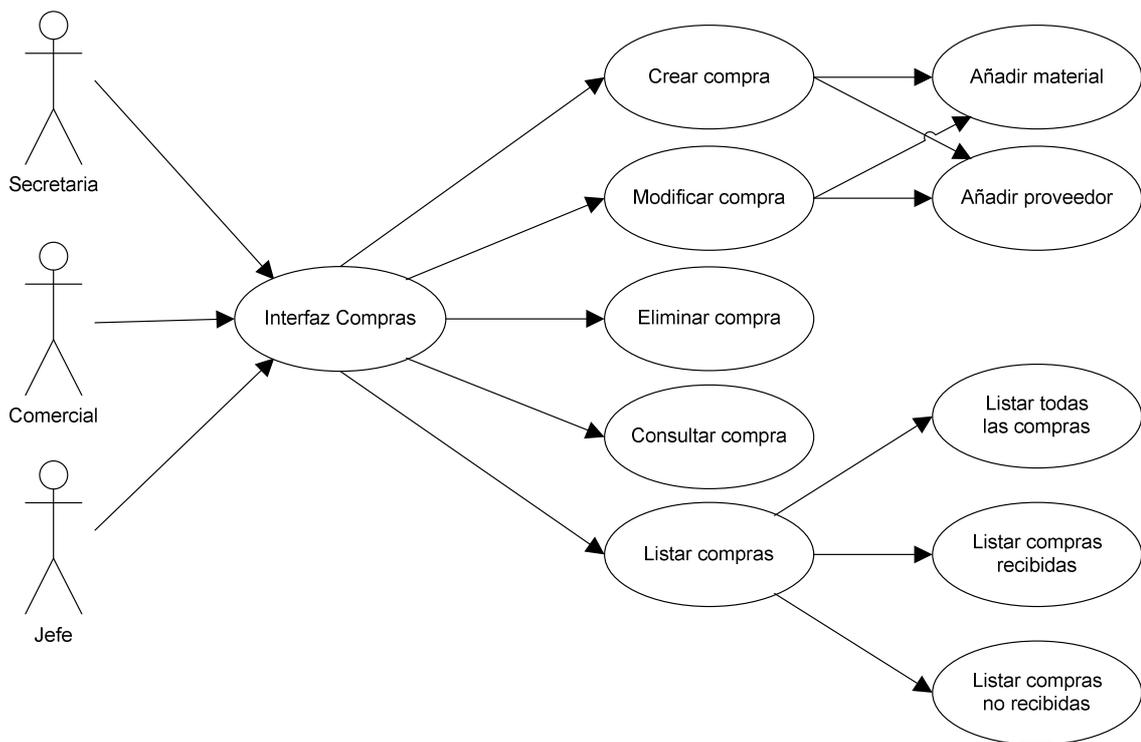


Figura 76: Diagrama de casos de uso del área de compras.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Compra
Descripción	El usuario puede crear un nuevo pedido siempre y cuando la Referencia de Pedido no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo pedido y las opciones de "insertar proveedor", "insertar material", "eliminar material", "buscar fecha creación", "buscar fecha recepción", "crear pedido", "volver menú pedidos" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pedido, Pedido Recibido, Fecha de creación, Fecha de recepción, Notas, Referencia del proveedor y una tabla con los artículos que se solicitan.</p> <p>2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear pedido", se muestra en la interfaz el mensaje "pedido creado correctamente".</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "crear pedido", la Referencia de pedido ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el pedido no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú pedidos" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Pedidos selecciona la opción Crear Pedido.
Postcondiciones	<p>El pedido se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú pedidos" y "volver menú principal".</p> <p>Si el pedido se crea como recibido también se modifica el stock de materiales.</p>

CASO DE USO	Modificar Compra
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos del pedido contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia de pedido, siempre y cuando el pedido se encuentre en estado de No Recibido.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de pedido que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar pedido", "volver menú pedidos" y "volver menú principal".</p> <p>2. Se muestran los datos del pedido y las opciones "insertar materiales", "modificar pedido", "volver menú pedidos" y "volver menú principal".</p> <p>3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar pedido", se muestra en la interfaz el mensaje "pedido modificado correctamente" y se muestran los nuevos datos contenidos en la base de datos.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al introducir la Referencia de pedido que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú pedidos" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Pedidos selecciona la opción Modificar Pedido.
Postcondiciones	<p>El pedido se modifica de la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado. Se presentan las opciones "volver menú pedidos" y "volver menú principal".</p> <p>Si el pedido se modifica como recibido también se modifica el stock de materiales.</p>

CASO DE USO	Eliminar Compra
Descripción	El sistema permite eliminar un pedido contenido en la base de datos siempre y cuando se encuentre en estado No Recibido.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de pedido que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar pedido", "volver menú pedidos" y "volver menú principal". 2. Se muestra en la interfaz el pedido con todos sus datos y las opciones "eliminar pedido", "volver menú pedidos" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar pedido" aparece un mensaje indicando que la eliminación se ha realizado correctamente y se muestran también las opciones "volver menú pedidos" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de pedido que se desea eliminar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú pedidos" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Pedidos selecciona la opción Eliminar Pedido.
Postcondiciones	El pedido se elimina de la base de datos y la aplicación muestra los datos del pedido Referencia de Pedido. Se presentan las opciones "volver menú pedidos" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Compra
Descripción	El sistema permite consultar un pedido contenido en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia del pedido que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar pedido", "volver menú pedidos" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos del pedido pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú pedidos" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar pedido" la Referencia de pedido no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú pedidos" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Pedidos selecciona la opción Consultar Pedido.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos del pedido y se presentan las opciones "volver menú pedidos" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Compras
Descripción	El sistema permite listar todas las compras contenidos en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar todas las compras", "listar compras recibidas", "listar compras no recibidas", "volver menú compras" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar todas las compras", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia de la compra, Referencia del proveedor, Fecha creación, Fecha recepción y Compra recibida de cada compra. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú compras" y "volver menú principal". 3. Tras pulsar la opción "listar compras recibidas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia de la compra, Referencia del proveedor, Fecha creación, Fecha recepción y Compra recibida de cada compra recibida. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú compras" y "volver menú principal". 4. Tras pulsar la opción "listar compras no recibidas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia de la compra, Referencia del proveedor, Fecha creación, Fecha recepción y Compra recibida de cada compra no recibida. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú compras" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú compras" el sistema vuelve a la Interfaz Compras. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Compras selecciona la opción Listar Compras.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las compras y se presentan las opciones "volver menú compras" y "volver menú principal".

Área de fabricaciones

Si se crea una fabricación con la opción “Fabricación Realizada” seleccionada como SI la fabricación quedará cerrada a cualquier modificación o eliminación y se eliminarán los materiales del stock de materiales y se añadirán las piezas al stock de piezas.

También se realizarán estas acciones si se modifica una fabricación y se selecciona la opción de fabricación realizada como cierta.

Si por el contrario la fabricación se crea con la opción de fabricación realizada como falsa, posteriormente se podrá modificar e incluso eliminar la fabricación y los materiales y las piezas no se descontarán ni añadirán a sus respectivos stocks.

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia de Fabricación. Se realizará la comprobación pertinente de que la Referencia no existe, de no ser así se informará al usuario.

En el caso de realizar la creación de una fabricación con una Referencia de Fabricación ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar a una que no exista en la base de datos.

El diagrama de esta área se muestra en la página siguiente:

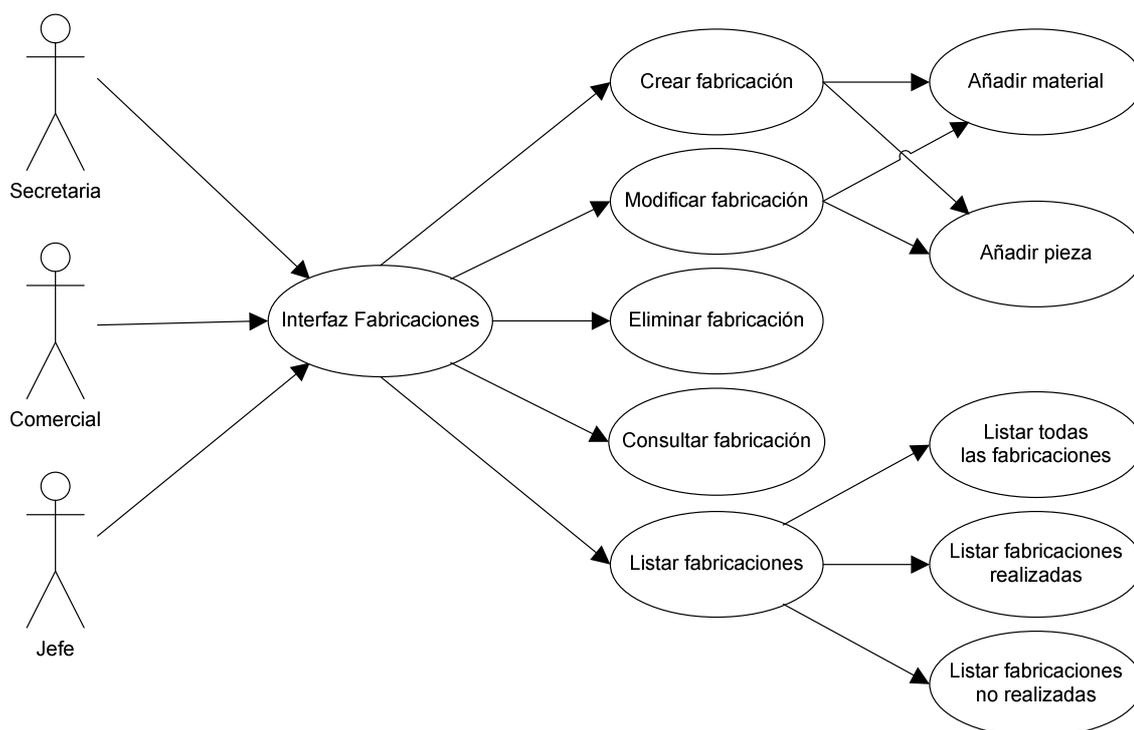


Figura 77: Diagrama de casos de uso del área de fabricaciones.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Fabricación
Descripción	El usuario puede crear una nueva fabricación siempre y cuando la Referencia de Fabricación no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir una nueva fabricación y las opciones de "insertar material", "eliminar material", "insertar pieza", "eliminar pieza", "crear fabricación", "buscar fecha", "volver menú fabricación" y "volver menú principal". Estos campos son: Número de fabricación, Fecha de fabricación, Fabricación Realizada y Notas. También se muestran dos tablas una de materiales y otra de piezas.</p> <p>2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear fabricación", se muestra en la interfaz el mensaje "fabricación creada correctamente".</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "crear fabricación", la Referencia de fabricación ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, la fabricación no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú fabricaciones" el sistema vuelve a la Interfaz Fabricaciones.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Fabricaciones selecciona la opción Crear Fabricación.
Postcondiciones	<p>La fabricación se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal".</p> <p>Si la fabricación se crea como realizada también se modifican los stocks.</p>

CASO DE USO	Modificar Fabricación
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos de la fabricación contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia de Fabricación, siempre y cuando la fabricación se encuentre en estado No Realizada.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de fabricación que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar fabricación", "volver menú fabricación" y "volver menú principal".</p> <p>2. Se muestran los datos de la fabricación y las opciones "insertar materiales", "insertar piezas", "modificar fabricación", "volver menú fabricación" y "volver menú principal".</p> <p>3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar fabricación", se muestra en la interfaz el mensaje "fabricación modificada correctamente" y se muestran los nuevos datos contenidos en la base de datos.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al introducir la Referencia de fabricación que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú fabricación" el sistema vuelve a la Interfaz Fabricaciones.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Fabricaciones selecciona la opción Modificar Fabricación.
Postcondiciones	<p>La fabricación se modifica de la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado. Se presentan las opciones "volver menú fabricación" y "volver menú principal".</p> <p>Si la fabricación se modifica como realizada también se modifican los stocks.</p>

CASO DE USO	Eliminar Fabricación
Descripción	El sistema permite eliminar una fabricación contenida en la base de datos siempre y cuando la fabricación se encuentre en estado No Realizado.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la fabricación que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar fabricación", "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal". 2. Se muestra en la interfaz la fabricación con todos sus datos y las opciones "eliminar fabricación", "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar fabricación" aparece un mensaje indicando que la eliminación se ha realizado correctamente y se muestran también las opciones "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "eliminar fabricación", la Referencia de fabricación no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el proveedor no se eliminará en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú fabricaciones" el sistema vuelve a la Interfaz Fabricaciones. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Fabricaciones selecciona la opción Eliminar Fabricación.
Postcondiciones	La fabricación se elimina de la base de datos y la aplicación muestra los datos de la fabricación Referencia de Fabricación. Se presentan las opciones "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Fabricación
Descripción	El sistema permite consultar una fabricación contenida en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la fabricación que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar fabricación", "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos de la fabricación pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú fabricación" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar fabricación" la Referencia de fabricación no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú fabricación" el sistema vuelve a la Interfaz Fabricaciones. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Fabricaciones selecciona la opción Consultar Fabricación.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de la fabricación y se presentan las opciones "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Fabricaciones
Descripción	El sistema permite listar todas las fabricaciones contenidas en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar todas las fabricaciones", "listar fabricaciones realizadas", "listar fabricaciones no realizadas", "volver menú fabricación" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar todas las fabricaciones", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Fecha fabricación y Fabricación realizada de cada fabricación. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal". 3. Tras pulsar la opción "listar fabricaciones realizadas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Fecha fabricación y Fabricación realizada de cada fabricación guardada como realizada. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal". 4. Tras pulsar la opción "listar fabricaciones no realizadas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia, Fecha fabricación y Fabricación realizada de cada fabricación guardada como no realizada. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú fabricaciones" el sistema vuelve a la Interfaz Fabricaciones. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Fabricaciones selecciona la opción Listar Fabricaciones.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las fabricaciones y se presentan las opciones "volver menú fabricaciones" y "volver menú principal".

Área de ventas

Si se crea una venta con la opción "Venta Entregada" seleccionada como SI la venta quedará cerrada a cualquier modificación o eliminación y se eliminarán las piezas al stock de piezas.

También se realizarán estas acciones si se modifica una venta y se selecciona la opción de venta entregada como cierta.

Si por el contrario la venta se crea con la opción de venta entregada como falsa, posteriormente se podrá modificar e incluso eliminar la venta y las piezas no se descontarán del stock.

Cuando se cree una venta con la opción "Venta Entregada" seleccionada como SI la aplicación comprobará que las piezas que forman parte de la venta están presentes en el control de demanda del cliente que solicita la venta. De no ser así se avisará al usuario de este hecho para que confirme que esas piezas son las que a solicitado el cliente. Si el usuario lo confirma, estas nuevas piezas se añadirán automáticamente al control de demanda de ese cliente

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia de Venta. Se realizará la comprobación pertinente de que la Referencia no existe, de no ser así se informará al usuario.

En el caso de realizar la creación de una venta con una Referencia ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar a una que no exista en la base de datos.

El diagrama de esta área es el siguiente:

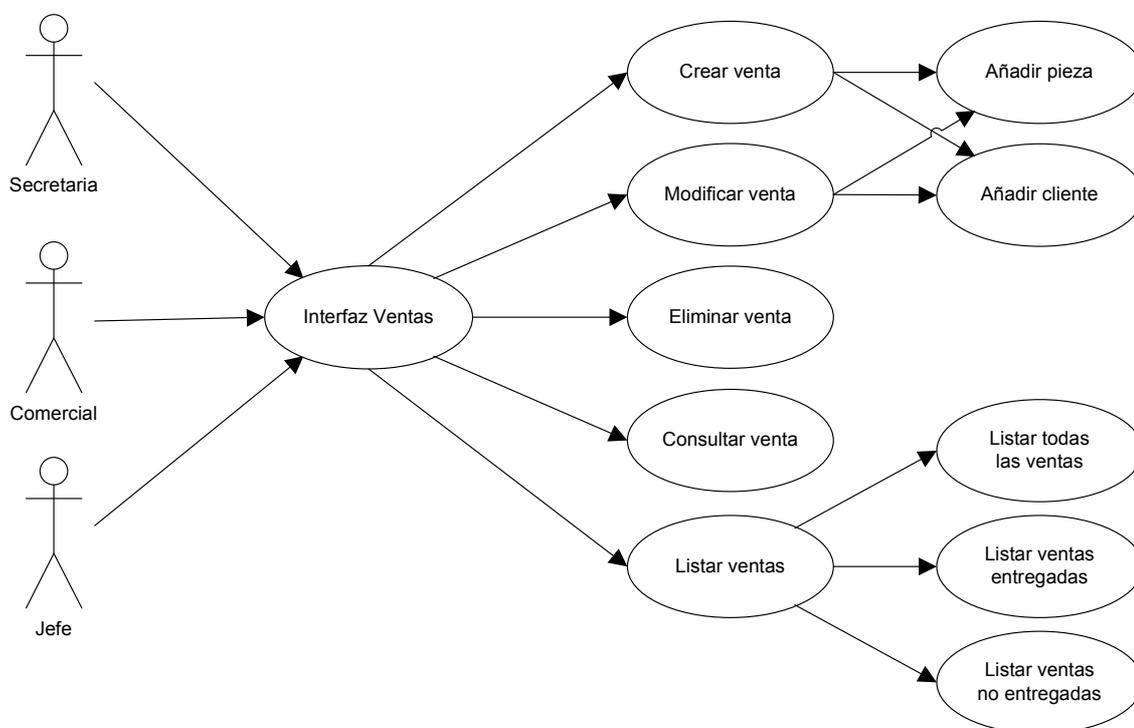


Figura 78: Diagrama de casos de uso del área de ventas.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Venta
Descripción	El usuario puede crear una nueva venta siempre y cuando la Referencia de Venta no exista ya en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir una nueva venta y las opciones de "añadir cliente", "insertar pieza", "eliminar pieza", "buscar fecha creación", "buscar fecha entrega", "crear venta", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>Estos campos son: Referencia de venta, Referencia cliente, Pedido Entregado, Fecha de creación, Fecha de entrega, Notas y una tabla con las piezas de la venta.</p> <p>2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear venta", se muestra en la interfaz el mensaje "venta creada correctamente".</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "crear venta" la Referencia de venta ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, la venta no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú ventas" el sistema vuelve a la Interfaz Ventas.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Ventas selecciona la opción Crear Venta.
Postcondiciones	<p>La venta se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>Si la venta se crea como entregada también se modifica el stock de piezas.</p>

CASO DE USO	Modificar Venta
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos de la venta contenidos en la base de datos a excepción de la Referencia de venta, siempre y cuando el pedido se encuentre en estado de No Entregado.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de venta que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar venta", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>2. Se muestran los datos de la venta y las opciones "insertar piezas", "modificar venta", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar venta", se muestra en la interfaz el mensaje "venta modificada correctamente" y se muestran los nuevos datos contenidos en la base de datos.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al introducir la Referencia de venta que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú ventas" el sistema vuelve a la Interfaz Ventas.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Ventas selecciona la opción Modificar Venta.
Postcondiciones	<p>La venta se modifica de la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado. Se presentan las opciones "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>Si la venta se modifica como entregada también se modifica el stock de piezas.</p>

CASO DE USO	Eliminar Venta
Descripción	El sistema permite eliminar una venta contenida en la base de datos siempre y cuando se encuentre en estado No Entregada.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de venta que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar venta", "volver menú ventas" y "volver menú principal". 2. Se muestra en la interfaz la venta con todos sus datos y las opciones "eliminar venta", "volver menú ventas" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar venta" aparece un mensaje indicando que la eliminación se ha realizado correctamente y se muestran también las opciones "volver menú ventas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir la Referencia de venta que se desea eliminar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú ventas" el sistema vuelve a la Interfaz Ventas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Ventas selecciona la opción Eliminar Venta.
Postcondiciones	La venta se elimina de la base de datos y la aplicación muestra los datos de la venta: Referencia de venta, Referencia cliente, Fecha creación. Se presentan las opciones "volver menú ventas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Venta
Descripción	El sistema permite consultar una venta contenida en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca la Referencia de la venta que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar venta", "volver menú ventas" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos de la venta pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú ventas" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar venta" la Referencia de venta no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú ventas" el sistema vuelve a la Interfaz Ventas. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Ventas selecciona la opción Consultar Venta.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de la venta y se presentan las opciones "volver menú ventas" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Ventas
Descripción	El sistema permite listar todas las ventas contenidas en la base de datos.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema presenta las opciones de "listar todas las ventas", "listar ventas entregadas", "listar ventas no entregadas", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>2. Tras pulsar la opción "listar todas las ventas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia de la venta, Referencia del cliente, Fecha creación, Fecha entrega y Venta entregada de cada venta. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>3. Tras pulsar la opción "listar ventas entregadas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia de la venta, Referencia del cliente, Fecha creación, Fecha entrega y Venta entregada de cada venta entregada. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p> <p>2. Tras pulsar la opción "listar ventas no entregadas", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia de la venta, Referencia del cliente, Fecha creación, Fecha entrega y Venta entregada de cada venta no entregada. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú ventas" y "volver menú principal".</p>
Flujos alternativos	<p>1. Al pulsar el botón "volver menú ventas" el sistema vuelve a la Interfaz Ventas.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Ventas selecciona la opción Listar Ventas.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las ventas y se presentan las opciones "volver menú ventas" y "volver menú principal".

Área de stocks

El usuario podrá añadir piezas o materiales que no formen parte del stock a partir del número de referencia de material o pieza.

También podrá modificar la cantidad de productos que se almacenan en los stocks y consultar sus estados, así como eliminar piezas y materiales del stock.

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través de la Referencia. Se realizará la comprobación pertinente de que esa Referencia existe, de no ser así se informará al usuario.

El diagrama de esta área se muestra en la página siguiente.

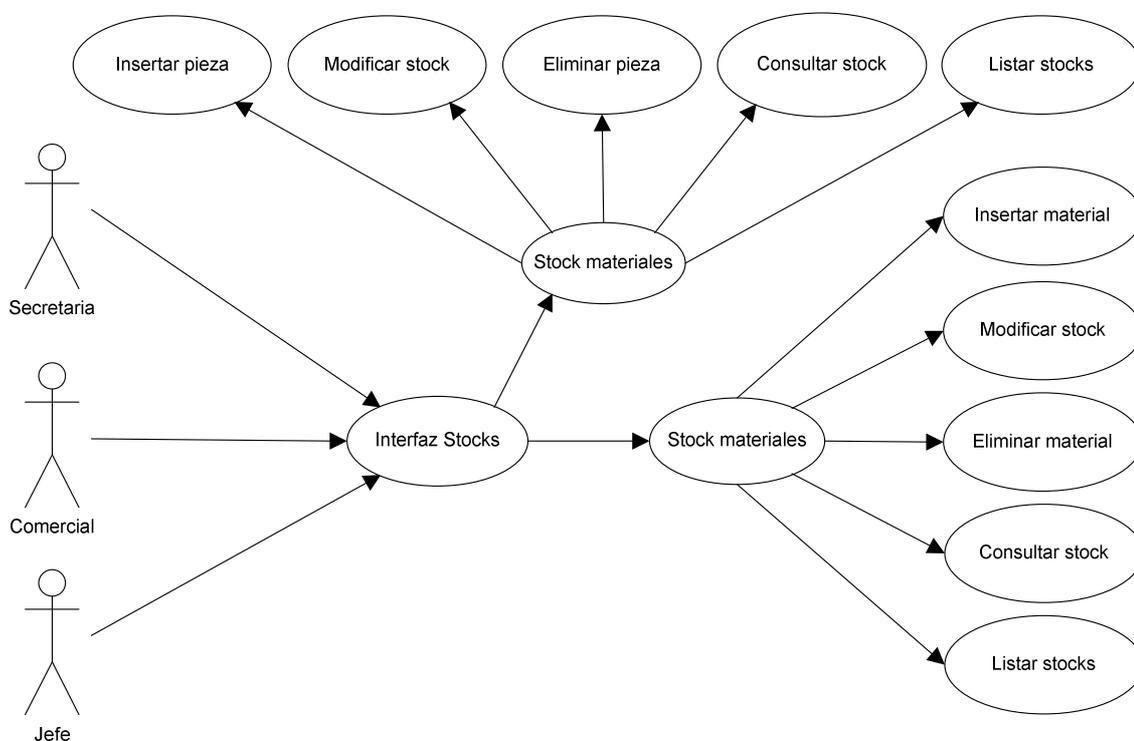


Figura 79: Diagrama de casos de uso del área de stocks.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Insertar Pieza Stock
Descripción	El usuario puede incluir una nueva pieza en el stock siempre una pieza con esa Referencia ha sido creada y no haya piezas con esa misma referencia en el stock.
Actores	Secretaria, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir una nueva pieza en el stock y las opciones de "buscar pieza", "insertar pieza", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pieza (solo lectura), Descripción (solo lectura) y Cantidad.</p> <p>2. El usuario buscará la pieza a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción. El usuario deberá introducir la cantidad de piezas que desea incluir en el stock.</p> <p>Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "insertar pieza".</p> <p>Se muestra en la interfaz el mensaje "se ha insertado correctamente en el stock de piezas" y los datos con los que se ha realizado la inserción.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "insertar pieza" ya existen en el stock piezas con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Insertar Pieza.
Postcondiciones	La pieza se añade al stock de piezas y la aplicación muestra los datos con los que se ha añadido. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Modificar Pieza Stock
Descripción	El sistema permite modificar la cantidad de piezas almacenadas en el Stock de Piezas.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para modificar una pieza en el stock y las opciones de "buscar pieza", "modificar pieza", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pieza (solo lectura) y Descripción (solo lectura).</p> <p>2. El usuario buscará la pieza a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción.</p> <p>Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "consultar pieza".</p> <p>3. Se muestra en la interfaz los datos que contiene la pieza en el almacén y se permite que el usuario modifique la cantidad de piezas de ese tipo que se guardan en el almacén. También se presentan las opciones: "modificar pieza", "volver menú stocks" y "volver menú principal".</p> <p>4. Tras pulsar el botón "modificar pieza" se muestra en la interfaz el mensaje "se ha modificado correctamente en el stock de piezas" y se muestran los datos Referencia de pieza, descripción y la cantidad de piezas de ese tipo con que se ha realizado la modificación.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "modificar pieza" no existen en el stock piezas con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Modificar Stock Piezas.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos con los que se ha modificado el stock de esa pieza. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Pieza Stock
Descripción	El sistema permite eliminar piezas almacenadas en el Stock de Piezas.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios eliminar una pieza del stock y las opciones de "buscar pieza", "eliminar pieza", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pieza (solo lectura) y Descripción (solo lectura).</p> <p>2. El usuario buscará la pieza a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción.</p> <p>Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "eliminar pieza".</p> <p>3. Se muestran los datos sobre esa pieza en el stock, y se presentan las opciones: "eliminar pieza", "volver menú stocks" y "volver menú principal".</p> <p>4. Al pulsar el botón "eliminar" se muestra en la interfaz el mensaje "se ha eliminado correctamente la pieza del stock de materiales" y se muestran los datos Referencia de pieza y descripción de la pieza que se ha eliminado del almacén.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "eliminar pieza" no existe en el stock una pieza con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Eliminar Material.
Postcondiciones	La pieza se elimina del stock de piezas y la aplicación muestra los datos descriptivos de la pieza. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Stock Piezas
Descripción	El sistema permite consultar la cantidad de piezas almacenadas en el Stock de Piezas.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir una nueva pieza en el stock y las opciones de "buscar pieza", "consultar pieza", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de pieza (solo lectura) y Descripción (solo lectura).</p> <p>2. El usuario buscará la pieza a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción.</p> <p>Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "consultar pieza".</p> <p>Se muestra en la interfaz el mensaje "se ha consultado correctamente en el stock de piezas" y se muestran los datos Referencia de pieza, descripción y la cantidad de piezas de ese tipo que se encuentran en el almacén.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "consultar pieza" no existen en el stock piezas con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Consultar Stock Piezas.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos que contiene el stock de esa pieza. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Stock Piezas
Descripción	El sistema permite listar todas las piezas contenidas en el stock de piezas.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema presenta las opciones de "listar piezas stock", "volver menú stocks" y "volver menú principal". 2. Tras pulsar la opción "listar piezas stock", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia y la Cantidad que hay actualmente en el stock de cada pieza. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú stocks" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks. 2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Listar Stock Piezas.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las piezas y se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Insertar Material Stock
Descripción	El usuario puede incluir un nuevo material en el stock siempre un material con esa Referencia ha sido creado y no haya materiales con esa misma referencia en el stock.
Actores	Secretaria, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo material en el stock y las opciones de "buscar material", "insertar material", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de material (solo lectura), Descripción (solo lectura) y Cantidad. 2. El usuario buscará el material a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción. El usuario deberá introducir la cantidad de materiales que desea incluir en el stock. <p>Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "insertar material".</p> <p>Se muestra en la interfaz el mensaje "se ha insertado correctamente en el stock de materiales" y los datos con los que se ha realizado la inserción.</p>
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "insertar material" ya existe en el stock un material con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Insertar Material.
Postcondiciones	El material se añade al stock de materiales y la aplicación muestra los datos con los que se ha añadido. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Modificar Material Stock
Descripción	El sistema permite modificar la cantidad de materiales almacenados en el Stock de Materiales.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para modificar un material en el stock y las opciones de "buscar material", "modificar material", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de material (solo lectura) y Descripción (solo lectura). 2. El usuario buscará el material a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción. Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "consultar material". 3. Se muestra en la interfaz los datos que contiene el material en el almacén y se permite que el usuario modifique la cantidad de materiales de ese tipo que se guardan en el almacén. También se presentan las opciones: "modificar material", "volver menú stocks" y "volver menú principal". 4. Tras pulsar el botón "modificar material" se muestra en la interfaz el mensaje "se ha modificado correctamente en el stock de materiales" y se muestran los datos Referencia de material, descripción y la cantidad de materiales de ese tipo con que se ha realizado la modificación.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "modificar material" no existen en el stock materiales con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Modificar Stock Materiales.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos con los que se ha modificado el stock de ese material. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Stock Materiales
Descripción	El sistema permite consultar la cantidad de materiales almacenados en el Stock de Materiales.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo material en el stock y las opciones de "buscar material", "consultar material", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de material (solo lectura) y Descripción (solo lectura). 2. El usuario buscará el material a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción. Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "consultar material". Se muestra en la interfaz el mensaje "se ha consultado correctamente en el stock de materiales" y se muestran los datos Referencia de material, descripción y la cantidad de materiales de ese tipo que se encuentran en el almacén.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar material" no existen en el stock materiales con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Consultar Stock Materiales.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos que contiene el stock de ese material. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Material Stock
Descripción	El sistema permite eliminar materiales almacenados en el Stock de Materiales.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema muestra los campos de datos necesarios eliminar un material del stock y las opciones de "buscar material", "eliminar material", "volver menú stocks" y "volver menú principal". Estos campos son: Referencia de material (solo lectura) y Descripción (solo lectura).</p> <p>2. El usuario buscará el material a través de un buscador a partir de su referencia y este rellenará automáticamente los campos: Referencia y Descripción.</p> <p>Al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "eliminar material".</p> <p>3. Se muestran los datos sobre ese material en el stock, y se presentan las opciones: "eliminar material", "volver menú stocks" y "volver menú principal".</p> <p>4. Al pulsar el botón "eliminar" se muestra en la interfaz el mensaje "se ha eliminado correctamente el material del stock de materiales" y se muestran los datos Referencia de material y descripción del material que se ha eliminado del almacén.</p>
Flujos alternativos	<p>1. Si al pulsar el botón "eliminar material" no existe en el stock un material con esa Referencia el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks.</p> <p>3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Eliminar Material.
Postcondiciones	El material se elimina del stock de materiales y la aplicación muestra los datos descriptivos del material. Se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Listar Stock Materiales
Descripción	El sistema permite listar todos los materiales contenidos en el stock de piezas.
Actores	Secretaria, Comercial, Jefe.
Flujo Principal	<p>1. El sistema presenta las opciones de "listar materiales stock", "volver menú stocks" y "volver menú principal".</p> <p>2. Tras pulsar la opción "listar materiales stock", el sistema muestra en un listado los datos: Referencia y la Cantidad que hay actualmente en el stock de cada material. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú stocks" y "volver menú principal".</p>
Flujos alternativos	<p>1. Al pulsar el botón "volver menú stocks" el sistema vuelve a la Interfaz Stocks.</p> <p>2. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.</p>
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Stocks selecciona la opción Listar Stock Materiales.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos de todas las piezas y se presentan las opciones "volver menú stocks" y "volver menú principal".

Área de perfiles

Tanto las modificaciones, las eliminaciones como las consultas se realizan a través del Usuario. Se realizará la comprobación pertinente de que ese Usuario existe, de no ser así se informará al usuario.

En el caso de realizar el alta de un perfil con un nombre de Usuario ya existente, se informará al usuario y se deberá cambiar por uno que no exista en la base de datos. También se comprobará que el password introducido sea el mismo que el introducido en el campo de repetir password, de no ser así se informará al usuario y este deberá escribirlos correctamente.

No se puede eliminar o modificar el perfil si es el que esta registrado como perfil de sesión.

El diagrama de esta área es el siguiente:

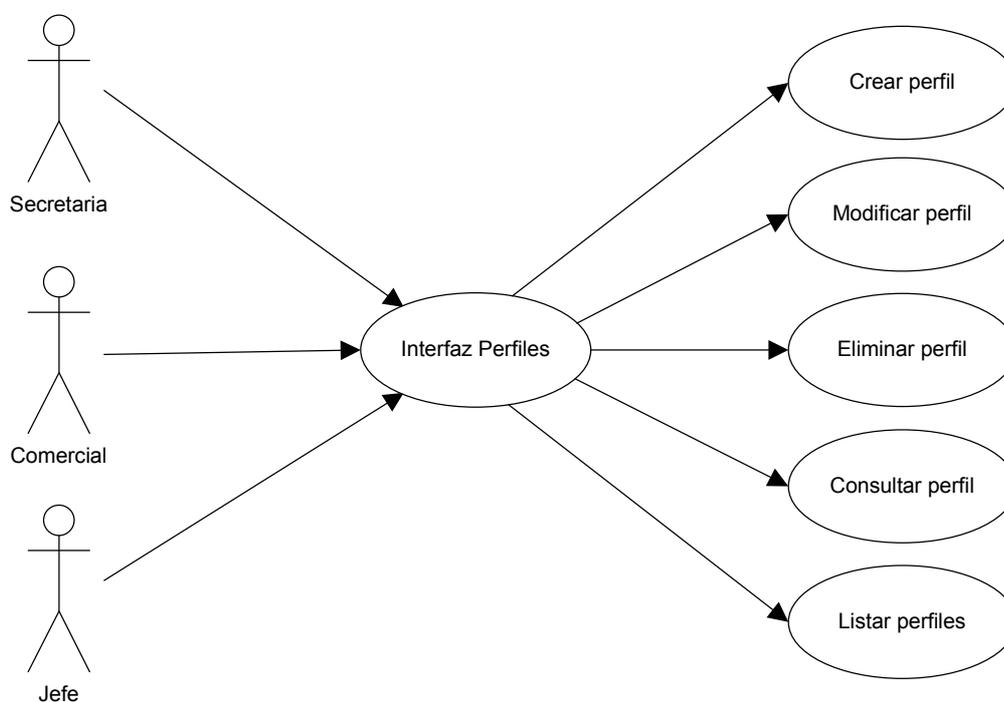


Figura 80: Diagrama de casos de uso del área de perfiles.

A continuación se describen los casos de uso:

CASO DE USO	Crear Perfil
Descripción	El usuario puede crear un nuevo perfil siempre y cuando el Usuario no exista ya en la base de datos.
Actores	Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra los campos de datos necesarios para introducir un nuevo perfil y las opciones de "insertar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". Estos campos son: Usuario, Password, Repita Password y las opciones de selección de los diferentes permisos del perfil. 2. El usuario al finalizar la introducción de datos pulsa el botón "crear perfil", se muestra en la interfaz el mensaje "perfil creado correctamente".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "crear pedido", la Referencia de pedido ya existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario, el pedido no se añadirá en la base de datos y la aplicación vuelve al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú pedidos" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Perfiles selecciona la opción Crear Perfil.
Postcondiciones	<p>La fabricación se añade a la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha creado. Se presentan las opciones "volver menú pedidos" y "volver menú principal".</p> <p>Si el pedido se crea como recibido también se modifica el stock de materiales.</p>

CASO DE USO	Modificar Perfil
Descripción	El sistema permite realizar cambios en los datos del perfil contenidos en la base de datos a excepción del usuario, siempre y cuando el perfil no sea el utilizado para registrarse en la sesión actual.
Actores	Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca el Usuario que se quiere modificar y presenta las opciones de "modificar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". 2. Se muestran los datos del perfil y las opciones "modificar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". 3. El usuario al finalizar la modificación de datos pulsa el botón "modificar perfil", se muestra en la interfaz el mensaje "perfil modificado correctamente" y se muestran los nuevos datos contenidos en la base de datos.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir el Usuario que se desea modificar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú perfiles" el sistema vuelve a la Interfaz Perfiles. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Perfiles selecciona la opción Modificar Perfil.
Postcondiciones	El perfil se modifica de la base de datos y la aplicación muestra los datos con los que se ha modificado. Se presentan las opciones "volver menú perfiles" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Eliminar Perfil
Descripción	El sistema permite eliminar un perfil contenido en la base de datos siempre y cuando el perfil no sea el utilizado para registrarse en la sesión actual.
Actores	Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca el Usuario que se quiere eliminar y presenta las opciones de "eliminar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". 2. Se muestra en la interfaz el perfil con todos sus datos y las opciones "eliminar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". 3. Al pulsar el botón "eliminar perfil" aparece un mensaje indicando que la eliminación se ha realizado correctamente y se muestran también las opciones "volver menú perfiles" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al introducir el Usuario del perfil que se desea eliminar no existe el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú perfiles" el sistema vuelve a la Interfaz Perfiles. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Perfiles selecciona la opción Eliminar Perfil.
Postcondiciones	El perfil se elimina de la base de datos y la aplicación muestra los datos del perfil Usuario. Se presentan las opciones "volver menú perfiles" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Perfil
Descripción	El sistema permite consultar un perfil contenido en la base de datos.
Actores	Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca el Usuario del perfil que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos del perfil pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú perfiles" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar perfil" el Usuario del perfil no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú perfiles" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Perfiles selecciona la opción Consultar Perfil.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos del perfil y se presentan las opciones "volver menú perfiles" y "volver menú principal".

CASO DE USO	Consultar Perfil
Descripción	El sistema permite consultar un perfil contenido en la base de datos.
Actores	Jefe.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita al usuario que introduzca el Usuario del perfil que se quiere consultar y presenta las opciones de "consultar perfil", "volver menú perfiles" y "volver menú principal". 2. El sistema muestra todos los datos del perfil pero no permite modificarlos. También presenta las opciones "imprimir", "volver menú perfiles" y "volver menú principal".
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si al pulsar el botón "consultar perfil" el Usuario del perfil no existe en la base de datos el sistema mostrará un mensaje advirtiendo al usuario y la aplicación volverá al punto 1 del flujo principal. 2. Al pulsar el botón "volver menú perfiles" el sistema vuelve a la Interfaz Pedidos. 3. Al pulsar el botón "volver menú principal" el sistema vuelve a la Interfaz Menú Inicio.
Precondiciones	El usuario en la Interfaz Perfiles selecciona la opción Consultar Perfil.
Postcondiciones	La aplicación muestra los datos del perfil y se presentan las opciones "volver menú perfiles" y "volver menú principal".

Anexo III: Código de la base de datos

Aquí se muestra el código SQL necesario para crear las tablas de la aplicación.

```
CREATE TABLE `cd` (
  `CodigoCliente` int(11) NOT NULL,
  `CodigoPieza` int(11) NOT NULL,
  KEY `CodigoCliente` (`CodigoCliente`),
  KEY `CodigoPieza` (`CodigoPieza`),
  CONSTRAINT `cliente_fk` FOREIGN KEY (`CodigoCliente`) REFERENCES `clientes` (`CodigoCliente`),
  CONSTRAINT `pieza_fk` FOREIGN KEY (`CodigoPieza`) REFERENCES `piezas` (`CodigoPieza`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `clientes` (
  `CodigoCliente` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `ReferenciaCliente` int(11) NOT NULL,
  `RazonSocial` varchar(40) NOT NULL,
  `CIF` varchar(10) default NULL,
  `Telefono` varchar(9) default NULL,
  `FAX` varchar(9) default NULL,
  `Direccion` varchar(20) default NULL,
  `Poblacion` varchar(20) default NULL,
  `CodigoPostal` varchar(5) default NULL,
  `Provincia` varchar(20) default NULL,
  `DatosBancarios` varchar(20) default NULL,
  `FormaPago` int(11) default NULL,
  `Descuento` int(11) default NULL,
  `Notas` varchar(100) default NULL,
  PRIMARY KEY (`CodigoCliente`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=3 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `fabricaciones` (
  `CodigoFabricacion` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `ReferenciaFabricacion` int(11) default NULL,
  `FechaFabricacion` date default NULL,
  `FabricacionRealizada` int(1) default NULL,
  `Notas` varchar(100) default NULL,
  PRIMARY KEY (`CodigoFabricacion`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=5 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `fabricacionmaterial` (
  `CodigoFabricacion` int(11) default NULL,
  `CodigoMaterial` int(11) default NULL,
  `Cantidad` int(11) default NULL,
  KEY `fabricacionmaterial_ibfk_1` (`CodigoFabricacion`),
  KEY `fabricacionmaterial_ibfk_2` (`CodigoMaterial`),
  CONSTRAINT `fabricacionmaterial_ibfk_1` FOREIGN KEY
  (`CodigoFabricacion`) REFERENCES `fabricaciones`
  (`CodigoFabricacion`),
  CONSTRAINT `fabricacionmaterial_ibfk_2` FOREIGN KEY (`CodigoMaterial`)
  REFERENCES `materiales` (`CodigoMaterial`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `fabricacionpieza` (
  `CodigoFabricacion` int(11) default NULL,
  `CodigoPieza` int(11) default NULL,
  `Cantidad` int(11) default NULL,
  KEY `fabricacionpieza_ibfk_1` (`CodigoFabricacion`),
  KEY `fabricacionpieza_ibfk_2` (`CodigoPieza`),
  CONSTRAINT `fabricacionpieza_ibfk_1` FOREIGN KEY (`CodigoFabricacion`)
  REFERENCES `fabricaciones` (`CodigoFabricacion`),
  CONSTRAINT `fabricacionpieza_ibfk_2` FOREIGN KEY (`CodigoPieza`)
  REFERENCES `piezas` (`CodigoPieza`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `materiales` (
  `CodigoMaterial` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `ReferenciaMaterial` int(11) NOT NULL,
  `Descripcion` varchar(40) default NULL,
  `Precio` float default NULL,
  `Notas` varchar(100) default NULL,
  PRIMARY KEY (`CodigoMaterial`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=5 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `pedidomaterial` (
  `CodigoPedido` int(11) default NULL,
  `CodigoMaterial` int(11) default NULL,
  `Cantidad` int(11) default NULL,
  `Precio` float default NULL,
  KEY `pedidomaterial_ibfk_1` (`CodigoPedido`),
  KEY `pedidomaterial_ibfk_2` (`CodigoMaterial`),
  CONSTRAINT `pedidomaterial_ibfk_1` FOREIGN KEY (`CodigoPedido`)
  REFERENCES `pedidos` (`CodigoPedido`),
  CONSTRAINT `pedidomaterial_ibfk_2` FOREIGN KEY (`CodigoMaterial`)
  REFERENCES `materiales` (`CodigoMaterial`)
```

```

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

CREATE TABLE `pedidos` (
  `CodigoPedido` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `ReferenciaPedido` int(11) default NULL,
  `Codigo Proveedor` int(11) default NULL,
  `ReferenciaProveedor` int(11) default NULL,
  `PedidoRecibido` int(1) default NULL,
  `FechaCreacion` date default NULL,
  `FechaRecepcion` date default NULL,
  `Notas` varchar(100) default NULL,
  `PrecioTotal` float default NULL,
  PRIMARY KEY (`CodigoPedido`),
  KEY `pedidos_ibfk_1` (`ReferenciaProveedor`),
  KEY `Codigo Proveedor` (`Codigo Proveedor`),
  CONSTRAINT `pedidos_ibfk_1` FOREIGN KEY (`Codigo Proveedor`)
REFERENCES `proveedores` (`CodigoProveedor`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=6 DEFAULT CHARSET=latin1;

CREATE TABLE `permisos` (
  `codigoUsuario` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `perClientes` int(1) default NULL,
  `perPiezas` int(1) default NULL,
  `perFabricacion` int(1) default NULL,
  `perCompras` int(1) default NULL,
  `perVentas` int(1) default NULL,
  `perEstadisticas` int(1) default NULL,
  `perProveedores` int(1) default NULL,
  `perMateriales` int(1) default NULL,
  `perStocks` int(1) default NULL,
  `perPermisos` int(1) default NULL,
  `Usuario` varchar(45) NOT NULL,
  `Password` varchar(100) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`codigoUsuario`),
  UNIQUE KEY `codigoUsuario` (`codigoUsuario`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=6 DEFAULT CHARSET=latin1;

CREATE TABLE `piezas` (
  `CodigoPieza` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `ReferenciaPieza` int(11) NOT NULL,
  `Descripcion` varchar(40) NOT NULL,
  `Precio` float NOT NULL,
  `Notas` varchar(100) default NULL,

```

```
PRIMARY KEY (`CodigoPieza`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=latin1
COMMENT='InnoDB free: 4096 kB';
```

```
CREATE TABLE `proveedores` (
`CodigoProveedor` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ReferenciaProveedor` int(11) default NULL,
`RazonSocial` varchar(40) default NULL,
`CIF` varchar(10) default NULL,
`Telefono` varchar(9) default NULL,
`FAX` varchar(9) default NULL,
`Direccion` varchar(20) default NULL,
`Poblacion` varchar(20) default NULL,
`CodigoPostal` varchar(5) default NULL,
`Provincia` varchar(20) default NULL,
`DatosBancarios` varchar(20) default NULL,
`FormaPago` int(11) default NULL,
`Notas` varchar(100) default NULL,
PRIMARY KEY (`CodigoProveedor`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `stockmateriales` (
`CodigoStock` int(11) NOT NULL auto_increment,
`CodigoMaterial` int(11) default NULL,
`ReferenciaMaterial` int(11) default NULL,
`Cantidad` int(11) default NULL,
PRIMARY KEY (`CodigoStock`),
KEY `CodigoMaterial` (`CodigoMaterial`),
CONSTRAINT `stockmateriales_ibfk_1` FOREIGN KEY (`CodigoMaterial`)
REFERENCES `materiales` (`CodigoMaterial`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `stockpiezas` (
`CodigoStock` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ReferenciaPieza` int(11) default NULL,
`Cantidad` int(11) default NULL,
`CodigoPieza` int(11) default NULL,
PRIMARY KEY (`CodigoStock`),
KEY `CodigoPieza` (`CodigoPieza`),
CONSTRAINT `stockpiezas_ibfk_1` FOREIGN KEY (`CodigoPieza`) REFERENCES
`piezas` (`CodigoPieza`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
CREATE TABLE `ventapieza` (  
  `CodigoVenta` int(11) default NULL,  
  `CodigoPieza` int(11) default NULL,  
  `Cantidad` int(11) default NULL,  
  `Precio` float default NULL,  
  KEY `ventapieza_ibfk_1` (`CodigoVenta`),  
  KEY `ventapieza_ibfk_2` (`CodigoPieza`),  
  CONSTRAINT `ventapieza_ibfk_1` FOREIGN KEY (`CodigoVenta`) REFERENCES  
  `ventas` (`CodigoVenta`),  
  CONSTRAINT `ventapieza_ibfk_2` FOREIGN KEY (`CodigoPieza`) REFERENCES  
  `piezas` (`CodigoPieza`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;  
  
CREATE TABLE `ventas` (  
  `CodigoVenta` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `ReferenciaVenta` int(11) default NULL,  
  `CodigoCliente` int(11) default NULL,  
  `ReferenciaCliente` int(11) default NULL,  
  `VentaEntregada` int(1) default NULL,  
  `FechaCreacion` date default NULL,  
  `FechaEntrega` date default NULL,  
  `TotalVenta` float default NULL,  
  `Descuento` int(11) default NULL,  
  `Notas` varchar(100) default NULL,  
  PRIMARY KEY (`CodigoVenta`),  
  KEY `CodigoCliente` (`CodigoCliente`),  
  CONSTRAINT `ventas_ibfk_1` FOREIGN KEY (`CodigoCliente`) REFERENCES  
  `clientes` (`CodigoCliente`)  
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=latin1;
```


Anexo IV: Juegos de pruebas

Juego de pruebas de validación

1. Introducción

Este juego de pruebas ha sido realizado para utilizarse en el testeo de las validaciones de los formularios. Por lo tanto se debe realizar en todas las pantallas de la aplicación que presenten algún formulario para la introducción de datos.

En cada pantalla se deben comprobar que las validaciones de campo y de formulario funcionen de forma correcta.

Para cada pantalla se deberán comprobar todos los campos a excepción de los que sean solamente de lectura.

Se deben realizar las mismas pruebas de validación para cada campo del mismo tipo.

Este juego de pruebas se divide en tres pruebas diferentes que testean diferentes aspectos de la aplicación. Estas pruebas son las siguientes:

- Pruebas de validación sin tablas o con tablas vacías denominada prueba A.
- Pruebas de validación con tablas denominada prueba B.
- Pruebas de validación de pop ups denominada prueba C.

2. Tipos de campo y pruebas que se deben realizar en ellos

Los diferentes tipos de campo, agrupados por tipos, se muestran a continuación con sus respectivas pruebas de validación:

- **Referencia – Cantidad**
 - Campo de 6 posiciones como máximo.
 - Valor numérico entero.
 - Diferente de cero.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.

- **Descripción – Razón Social - Dirección – Población – Provincia**
 - Campo 20 posiciones como máximo.
 - Valor alfanumérico.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.

- **Precio**
 - Campo 6 posiciones como máximo.
 - Valor numérico entero o decimal.
 - Diferente de cero.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor entero.

- **Cantidad** relacionada con cantidad disponible en stock
 - Campo 6 posiciones como máximo.
 - Valor numérico entero.
 - Diferente de cero.
 - Menor que cantidad disponible en stock.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.
 - Prueba 5: Introducir valor mayor que el de cantidad disponible en stock.

- **Teléfono – Fax**
 - Campo 9 posiciones.
 - Valor numérico entero.
 - Formado por 9 números.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.
 - Prueba 5: Introducir una cantidad de números inferior a 9.

- **Código Postal**
 - Campo 5 posiciones.
 - Valor numérico entero.
 - Formado por 5 números.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.
 - Prueba 5: Introducir una cantidad de números inferior a 5.

- **Descuento**
 - Campo 2 posiciones como máximo.
 - Valor numérico entero.
 - Diferente de cero.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.

- **Usuario – Password**
 - Campo XXX posiciones como máximo.
 - Valor alfanumérico.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.

- **Datos Bancarios**
 - Campo 20 posiciones.
 - Valor numérico entero.
 - Formado por 20 números.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.
 - Prueba 5: Introducir una cantidad de números inferior a 20.

- **Forma de pago**
 - Campo 3 posiciones como máximo.
 - Valor numérico entero.
 - Diferente de cero.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir valor alfanumérico.
 - Prueba 3: Introducir valor cero.
 - Prueba 4: Introducir valor decimal.

- **CIF**
 - Campo 9 posiciones.
 - Formado por 9 valores alfanuméricos.
 - Obligatorio.
 - Prueba 1: Dejar en blanco.
 - Prueba 2: Introducir una cantidad de valores alfanuméricos inferior a 9.

3. Prueba A: pruebas de validación de formularios sin tablas o con tablas vacías.

En esta primera prueba se realizará una validación de los formularios sin tener en cuenta las tablas dinámicas. En todas aquellas interfaces en que aparezcan tablas, estas se deben dejar vacías.

Se realiza una validación en dos niveles:

- A nivel de campo.
- A nivel de formulario.

Se deben realizar primero en cada campo todas las pruebas numeradas anteriormente.

Al acabar cada prueba de cada campo se debe pulsar el botón de envío de formulario para comprobar que la validación del formulario es correcta.

Si la validación de formulario realizada al pulsar el botón de envío es correcta se debe producir el envío del formulario. De no ser así, la aplicación mostrará un mensaje indicando que datos son incorrectos o que datos faltan por introducir.

A continuación se presentan los campos que se deben validar en cada área.

3.1 Área Piezas

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia.
- Descripción.
- Precio.

3.2 Área Materiales

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia.
- Descripción.
- Precio.

3.3 Área Clientes

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia.
- Razón Social.
- CIF.
- Teléfono.
- Fax.
- Dirección.
- Población.
- Código Postal.
- Provincia.
- Datos Bancarios.
- Forma de pago.
- Descuento.

3.4 Área Proveedores

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia.
- Razón Social.
- CIF.
- Teléfono.
- Fax.
- Dirección.
- Población.
- Código Postal.
- Provincia.
- Datos Bancarios.
- Forma de pago.

3.5 Área Compras

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia de compra.

Se debe añadir un proveedor y la fecha de creación para que la validación del formulario sea correcta.

3.6 Área Fabricaciones

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia de fabricación.

Se debe añadir una fecha de fabricación para que la validación del formulario sea correcta.

3.7 Área Ventas

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia de venta.

Se debe añadir un cliente y la fecha de creación para que la validación del formulario sea correcta.

3.8 Área Stocks

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Referencia.
- Cantidad.

3.9 Área Perfiles

En esta área las pruebas se deben realizar sobre los siguientes campos:

- Usuario.
- Password.

4. Prueba B: validación de formularios con tablas rellenas.

En esta prueba se realizará un testeo de la validación de los formularios teniendo en cuenta las tablas dinámicas.

Solamente se realizará en todas aquellas interfaces en que aparezcan tablas. Todas las tablas se deben rellenar con tres elementos cada una.

Por lo tanto estas pruebas se realizarán en las siguientes áreas:

- Compras.
- Ventas.
- Fabricación.

Se realiza una validación en tres niveles diferentes:

- A nivel de campo.
- A nivel de formulario.
 - Con estado abierto.
 - Con estado cerrado.

Para realizar esta prueba se debe ir pulsando el botón de envío de formulario y se deben ir siguiendo los pasos que este indica.

Si el mensaje de error lo indica se deben rellenar los campos de la tabla. A la hora de rellenar los campos de las tablas se deben seguir los pasos indicados para esos campos en el apartado segundo de este juego de pruebas.

Esta prueba se ha de realizar dos veces sobre cada una de estas tres áreas. La primera vez se tiene que realizar seleccionando el estado abierto y la segunda seleccionando el estado cerrado.

5. Prueba C: validación de los pop up

En esta prueba se realizará el testeo de la validación del campo referencia que presentan cada uno de los pop up utilizados para buscar piezas, materiales, clientes y proveedores.

Se realiza un testeo de los dos tipos de validación siguientes:

- A nivel de campo.
- A nivel de formulario.

Para cada pop up se deben realizar las pruebas del campo referencia, indicadas en el apartado dos de este documento. Tras realizar cada una de estas pruebas se debe pulsar el botón de envío de formulario para poder comprobar que la validación funciona correctamente en ambos niveles.

Juego de pruebas de funcionalidad

1. Introducción

Este juego de pruebas ha sido desarrollado para testear la funcionalidad de la aplicación.

En el se describen los diferentes casos que se han de realizar para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación.

Para realizar el testeo de forma correcta se deben realizar las dos secuencias indicadas para cada una de las áreas.

2. Secuencias para cada área

A continuación se describen las secuencias que se deben realizar en cada una de las áreas.

2.1 Testeo del área de piezas

Se deben realizar las dos siguientes secuencias.

Secuencia 1:

- Crear cinco piezas.
- Consultar una de ellas.
- Listas piezas.
- Modificar una de las piezas.
- Consultar la pieza modificada.
- Listar piezas.
- Eliminar una pieza.
- Consultar la pieza eliminada.
- Listar piezas.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error.

- Crear una pieza con referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear la pieza.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar la pieza creada.
- Listas piezas.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar la última pieza creada.
- Consultar la pieza modificada.
- Listar piezas.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar la última pieza creada.
- Consultar la pieza eliminada.
- Listar piezas.

2.2 Testeo del área de materiales

Secuencia 1:

- Crear cinco materiales.
- Consultar uno de ellos.
- Listas materiales.
- Modificar un material.
- Consultar el material modificado.
- Listar materiales.
- Eliminar un material.
- Consultar el material eliminado.
- Listar materiales.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error

- Crear material con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear el material.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar el material creado.
- Listas materiales.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar el último material creado.
- Consultar el material modificado.
- Listar materiales.
- Eliminar una referencia inexistente.

- Eliminar el último material creado.
- Consultar el material eliminado.
- Listar materiales.

2.3 Testeo del área de proveedores

Secuencia 1:

- Crear cinco proveedores.
- Consultar uno de ellos.
- Listas proveedores.
- Modificar un proveedor.
- Consultar el proveedor modificado.
- Listar proveedores.
- Eliminar un proveedor.
- Consultar el proveedor eliminado.
- Listar proveedores.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error

- Crear proveedor con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear el proveedor.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar el proveedor creado.
- Listas proveedores.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar el último proveedor creado.
- Consultar el proveedor modificado.
- Listar proveedores.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar el último proveedor creado.
- Consultar el proveedor eliminado.
- Listar proveedores.

2.4 Testeo del área de perfiles

Secuencia 1:

- Crear cinco perfiles.
- Consultar uno de ellos.
- Listas perfiles.
- Modificar un perfil.
- Consultar el perfil modificado.

- Listar perfiles.
- Eliminar un perfil.
- Consultar el perfil eliminado.
- Listar perfiles.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error

- Crear perfil con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear el perfil.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar el perfil creado.
- Listas perfiles.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar el último perfil creado.
- Consultar el perfil modificado.
- Listar perfiles.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar el último perfil creado.
- Consultar el perfil eliminado.
- Listar perfiles.

2.5 Testeo del área de clientes

Secuencia 1:

- Crear dos clientes sin piezas en la tabla de control de demanda.
- Crear dos clientes con tres piezas en la tabla de control de demanda.
- Consultar un cliente con piezas en el control de demanda y uno sin.
- Listar clientes.
- Modificar un cliente sin piezas y añadirle tres piezas al control de demanda.
- Consultar el cliente modificado.
- Modificar un cliente con piezas y quitarle todas las piezas del control de demanda.
- Consultar el cliente modificado.
- Modificar un cliente con piezas y quitarle una pieza del control de demanda.
- Consultar el cliente modificado.
- Eliminar un cliente con piezas en el control de demanda y uno sin.
- Listar clientes.

Secuencia 2: Comprobación pantallas error

- Crear un cliente con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear el cliente.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar el cliente creado.
- Listas clientes.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar el último cliente creado.
- Consultar el cliente modificado.
- Listar clientes.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar el último cliente creado.
- Consultar el cliente eliminado.
- Listar clientes.

2.6 Testeo del área de compras

Secuencia 1:

- Crear dos compras sin materiales (una recibida y una no)
- Crear dos compras con tres materiales (una recibida y una no)
- Comprobar el stock de materiales.
- Consultar una compra recibida y una no recibida.
- Listar compras.
- Intentar modificar una compra recibida.
- Modificar una compra sin materiales y añadirle tres materiales.
- Consultar la compra modificada.
- Modificar una compra con materiales y quitarle todos los materiales.
- Consultar la compra modificada.
- Modificar una compra con materiales y quitarle un material.
- Consultar la compra modificada.
- Modificar una compra con materiales y ponerla como recibida.
- Consultar la compra modificada, intentar modificarla, intentar eliminar.
- Comprobar el stock de materiales.
- Modificar una compra sin materiales y ponerla como recibida.
- Consultar la compra modificada, intentar modificarla, intentar eliminar.
- Comprobar el stock de materiales.
- Intentar eliminar una compra recibida.
- Eliminar una compra con materiales y una sin materiales.
- Listar compras.

Secuencia 2: Comprobación pantallas error

- Crear compra con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear la compra como compra no recibida.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar la compra creada.
- Listas compras.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar la última compra creada manteniendo el estado no recibido.
- Consultar la compra modificada.
- Listar compras.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar la última compra creada.
- Consultar la compra eliminada.
- Listar compras.

2.7 Testeo del área de fabricaciones

Secuencia 1:

- Crear dos fabricaciones sin materiales ni piezas (una realizada y una no).
- Crear dos fabricaciones con tres materiales y tres piezas (una realizada y una no).
- Comprobar el stock materiales y stock piezas.
- Consultar una fabricación de cada.
- Listar fabricaciones.
- Intentar modificar una fabricación realizada.
- Modificar una fabricación sin materiales ni piezas y añadirle tres materiales y tres piezas.
- Intentar modificar la fabricación añadiéndole un material que no exista en el stock de materiales.
- Consultar la fabricación modificada.
- Modificar una fabricación con materiales y piezas y quitárselos todos.
- Consultar la fabricación modificada.
- Modificar una fabricación con materiales y piezas quitarle un material y una pieza.
- Consultar la fabricación modificada.
- Modificar una fabricación con materiales y piezas y ponerla en estado de realizada.
- Consultar la fabricación modificada, intentar modificarla, intentar eliminar.
- Comprobar el stock de materiales y el stock de piezas.
- Modificar una Fabricación sin materiales y ponerla en estado de realizada.
- Consultar la fabricación modificada, intentar modificarla, intentar eliminarla.
- Comprobar el stock de materiales y el stock de piezas
- Intentar eliminar una fabricación realizada.
- Eliminar una fabricación con materiales y piezas y una sin materiales ni piezas.
- Listar fabricaciones.

Secuencia 2: Comprobación pantallas error

- Crear una fabricación con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear la fabricación como fabricación no realizada.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar la fabricación creada.
- Listas fabricaciones.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar la última fabricación creada manteniendo el estado de no realizada.
- Consultar la fabricación modificada.
- Listar fabricaciones.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar la última fabricación creada.
- Consultar la fabricación eliminada.
- Listar fabricaciones.

2.8 Testeo del área de ventas

Secuencia 1:

- Crear dos ventas sin piezas (una entregada y una no).
- Crear dos Ventas con tres piezas cada una (una entregada y una no).
- Comprobar el stock de piezas.
- Consultar una venta con piezas y una sin.
- Listar ventas.
- Intentar modificar una venta entregada.
- Modificar una venta sin piezas y añadirle tres piezas.
- Consultar la venta modificada.
- Modificar una venta y añadirle piezas que no se encuentren en el stock de piezas.
- Modificar una venta con piezas y quitarle todas las piezas.
- Consultar la venta.
- Modificar una venta con piezas y quitarle una pieza.
- Consultar la venta.
- Modificar una venta con piezas y ponerla en estado de entregada.
- Consultar la venta, intentar modificarla, intentar eliminarla.
- Comprobar el stock de piezas.
- Modificar una venta sin piezas y ponerla en estado de entregada.
- Consultar la venta, intentar modificarla, intentar eliminar.
- Comprobar el stock de piezas.
- Intentar eliminar una venta entregada.
- Eliminar una venta con piezas y una sin piezas.
- Listar ventas.

Secuencia 2: Comprobación pantallas error

- Crear una venta con una referencia existente.
- Cambiar la referencia y crear una venta con estado de no entregada.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar una venta creada.
- Listas ventas.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar la última venta creada manteniendo el estado de no entregada.
- Consultar la venta modificada.
- Listar ventas.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar la última venta creada.
- Consultar la venta eliminada.
- Listar ventas.

2.9 Testeo del área de stocks

2.9.1 Testeo del stock de piezas

Se deben realizar las dos siguientes secuencias para el stock de piezas.

Secuencia 1:

- Insertar cinco piezas en el stock.
- Consultar una de ellas.
- Listas piezas.
- Modificar una de las piezas.
- Consultar la pieza modificada.
- Listar piezas.
- Eliminar una pieza del stock.
- Consultar la pieza eliminada.
- Listar piezas.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error.

- Insertar una pieza con referencia existente en el stock.
- Cambiar la referencia e insertar la pieza.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar la pieza insertada en el stock.
- Listas piezas.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar la última pieza insertada en el stock.
- Consultar la pieza modificada.
- Listar piezas.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar la última pieza creada.
- Consultar la pieza eliminada.
- Listar piezas.

2.9.2 Testeo del stock de materiales

Se deben realizar las dos siguientes secuencias para el stock de materiales.

Secuencia 1:

- Insertar cinco materiales en el stock.
- Consultar uno de ellos.
- Listas materiales.
- Modificar uno de los materiales.
- Consultar el material modificado.
- Listar materiales.
- Eliminar un material del stock.
- Consultar el material eliminado.
- Listar materiales.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error.

- Insertar un material con referencia existente en el stock.
- Cambiar la referencia e insertar el material.
- Consultar una referencia inexistente.
- Consultar el material insertado en el stock.
- Listar materiales.
- Modificar una referencia inexistente.
- Modificar el último material insertado en el stock.
- Consultar el material modificado.
- Listar materiales.
- Eliminar una referencia inexistente.
- Eliminar el último material creado.
- Consultar el material eliminado.
- Listar materiales.

2.10 Testeo del área de perfiles

Secuencia 1:

- Insertar cinco perfiles.
- Consultar uno de ellos.
- Listar perfiles.
- Modificar uno de los perfiles.
- Consultar el perfil modificado.
- Listar perfiles.
- Eliminar un perfil.
- Consultar el perfil eliminado.
- Listar perfiles.

Secuencia 2: Comprobación secuencias de error.

- Crear un perfil con usuario existente.
- Cambiar el usuario e crear el perfil.
- Consultar un usuario inexistente.
- Consultar el perfil creado.
- Listas perfiles.
- Modificar un usuario inexistente.
- Intentar modificar el perfil con el que se ha realizado el registro para entrar en aplicación.
- Modificar el último perfil creado.
- Consultar el perfil modificado.
- Listar perfiles.
- Eliminar un perfil con un usuario inexistente.
- Intentar eliminar el perfil con el que se ha realizado el registro para entrar en aplicación.
- Eliminar el último perfil creado.
- Consultar el perfil eliminado.
- Listar perfiles.