



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Gestión y contabilización de facturas en formato *Facturae*

Memoria del proyecto

de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

realizado por

Juana Monteagudo Palacios

y dirigido por

Jordi Pons Aróztegui

Escola d'Enginyeria

Sabadell, *Junio* de 2010

El abajo firmante, Jordi Pons Aróztegui,
profesor de la Escola d'Enginyeria de la UAB,

CERTIFICA:

Que el trabajo al que corresponde la presente memoria ha
sido realizado bajo su dirección
por Juana Monteagudo Palacios
Y para que conste firma este escrito.

Sabadell, Junio de 2010

Firmado: Jordi Pons Aróztegui

El abajo firmante, Xavier Urtasun Villanueva de UNIT4

CERTIFICA:

Que el trabajo al que corresponde la presente memoria ha
sido realizado bajo su supervisión

por Juana Monteagudo Palacios

Y para que conste firma este escrito.

Sabadell, Junio de 2010

Firmado: Xavier Urtasun Villanueva

Prólogo

Este proyecto se ha realizado en colaboración con la empresa UNIT4 (anteriormente CCS Agresso), de acuerdo a la firma de un convenio de cooperación entre la entidad y la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Este proyecto se inició con el objetivo de incluir una nueva funcionalidad en el módulo de *Finanzas* de *ekon*, el ERP que comercializa la empresa. La nueva funcionalidad debía permitir registrar, visualizar y contabilizar facturas electrónicas.

Una factura electrónica es cualquier documento en formato digital que contenga la información legalmente exigible para que se considere una factura, y que, además, cumpla una serie de condiciones que garanticen su autenticidad. Estas garantías las proporcionan el uso de firma electrónica avanzada y el mecanismo de transmisión telemática de la factura.

La factura electrónica ayuda a ahorrar dinero y tiempo a las empresas, mejora su seguridad y contribuye al desarrollo de una sociedad más sostenible y más competitiva. En lo que respecta a este proyecto, supondrá una mejora competitiva de *ekon Finanzas*, lo cual se traducirá en beneficios económicos para UNIT4.

El proyecto se ha realizado entre noviembre de 2009 y junio de 2010, y la duración total del mismo, regulada por el convenio firmado, ha sido de 560 horas.

El entorno de desarrollo ha sido *karat 8.0*, la plataforma tecnológica que se utiliza en UNIT4 para añadir nuevas funcionalidades estándar a sus productos o personalizarlos para cada cliente. Dichas funcionalidades se codifican en *Java*, ya que es el lenguaje de programación en el que se ha desarrollado *karat 8.0*.

El resultado final cumple con los objetivos básicos del proyecto.



Tabla de contenido

1.	Introducción	2
1.1.	Importancia y actualidad de la factura electrónica	2
1.1.1.	¿Qué es la factura electrónica?	2
1.1.2.	¿Qué ventajas supone?	2
1.1.3.	Formatos de factura electrónica	5
1.1.3.1.	UBL	5
1.1.3.2.	<i>Facturae</i>	5
1.2.	La empresa UNIT4	6
1.3.	Objetivos del proyecto	6
1.4.	Estructura de la memoria	6
2.	Estudio de viabilidad	10
2.1.	Estudio de la situación actual	10
2.1.1.	Lógica del sistema	10
2.1.2.	Usuarios y/o personal del sistema	11
2.1.3.	Diagnóstico del sistema	11
2.1.3.1.	Deficiencias	11
2.1.3.2.	Mejoras	11
2.2.	Requisitos del proyecto	12
2.2.1.	Requisitos funcionales	12
2.2.2.	Requisitos no funcionales	12
2.2.3.	Restricciones del sistema	12
2.3.	Alternativas y solución propuesta	12
2.4.	Planificación del proyecto	13
2.4.1.	Metodología de desarrollo	13
2.4.2.	Actividades previstas inicialmente	13
2.4.3.	Planificación temporal	15
2.5.	Evaluación de riesgos	17
2.6.	Conclusiones	17
3.	Análisis y diseño	20
3.1.	Contexto funcional	20
3.1.1.	Esquema del formato <i>Facturae</i>	20
3.1.1.1.	Descripción	20
3.1.1.2.	Versiones	22
3.1.1.3.	Documentación y herramientas	22
3.1.2.	Módulo <i>ekon Finanzas</i>	23
3.1.2.1.	Definiciones	23
3.1.2.2.	Estructura del asiento contable	24
3.1.2.3.	Herramientas	24
3.2.	Funcionalidades del producto desarrollado	26
3.2.1.	Importación del formato <i>Facturae</i>	27

3.2.2.	Entrada de parámetros contables	28
3.2.3.	Obtención de datos contables	29
3.2.4.	Consulta y modificación de facturas.....	30
3.2.5.	Contabilización	33
3.2.6.	Gestión de incidencias	34
3.3.	Diseño	35
3.3.1.	Modelo de datos	35
3.3.2.	Modelo de objetos	38
3.3.2.1.	Importación del formato <i>Facturae</i>	38
3.3.2.2.	Entrada de parámetros contables	39
3.3.2.3.	Obtención de datos contables y contabilización	40
3.3.2.4.	Consulta y modificación de facturas.....	40
3.3.2.5.	Gestión de incidencias	41
4.	Codificación y pruebas.....	44
4.1.	Entorno de desarrollo	44
4.1.1.	Tecnología <i>karat</i>	44
4.1.1.1.	Objetos globales o no personalizables.....	45
4.1.1.2.	Objetos de producto o personalizables	46
4.1.2.	Personalización	47
4.2.	Estilo de codificación	47
4.3.	Pruebas	48
4.4.	Integración en <i>ekon Finanzas</i>	54
5.	Conclusiones.....	56
5.1.	Objetivos conseguidos y no conseguidos	56
5.2.	Análisis de la dedicación	57
5.3.	Mejoras y ampliaciones	59
5.3.1.	Integración en <i>ekon Finanzas</i>	60
5.4.	Valoración personal	60
	Bibliografía	61
	Anexo A. Glosario.....	63
	Anexo B. Desglose del esquema <i>Facturae</i>.....	67
	Anexo C. Contenido del CD	73

Índice de figuras

Figura 1. Mejora de la eficacia y rapidez para el emisor [2]	3
Figura 2. Mejora de la eficacia y rapidez para el receptor [3]	4
Figura 3. Diagrama de flujo del sistema actual	10
Figura 4. Planificación Formación, Estudio de Viabilidad y Fase I	15
Figura 5. Planificación Fase II	16
Figura 6. Planificación Fase III y Generación de Documentos	16
Figura 7. Diagrama visión global del proyecto	26
Figura 8. Importación de fichero <i>Facturae</i>	27
Figura 9. Entrada de parámetros contables	28
Figura 10. Consulta y modificación de facturas	30
Figura 11. Consulta y modificación de facturas – Datos contables	32
Figura 12. Contabilización de asientos	33
Figura 13. Diagrama entidad-relación	35
Figura 14. Diagrama de clases	38
Figura 15. Repositorio de <i>karat</i>	45
Figura 16. Comparativa dedicación real-prevista para cada tarea	57
Figura 17. Comparativa dedicación real-prevista por etapas	58
Figura 18. Porcentaje de horas dedicadas a cada etapa	58



Índice de tablas

Tabla 1. Requisitos funcionales	12
Tabla 2. Actividades previstas inicialmente	14
Tabla 3. Botonera estándar de <i>karat</i>	31
Tabla 4. Lista de posibles mensajes de error	35
Tabla 5. Pruebas importación fichero <i>Facturae</i>	49
Tabla 6. Pruebas entrada de parámetros contables	49
Tabla 7. Pruebas obtención de datos contables	51
Tabla 8. Pruebas consulta y modificación de facturas	52
Tabla 9. Pruebas contabilización	53
Tabla 10. Pruebas gestión de incidencias	53
Tabla 11. Desglose Cabecera <i>Facturae</i>	67
Tabla 12. Desglose Sujetos <i>Facturae</i>	69
Tabla 13. Desglose Factura <i>Facturae</i>	72
Tabla 14. Contenido del CD	73



CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Se define el concepto de factura electrónica y se habla de las diferentes ventajas que supone su uso. También se comentan los dos formatos más extendidos de factura electrónica: UBL y Facturae.

Por otro lado, se presenta el proyecto hablando primero de la empresa donde se ha desarrollado, y comentando los objetivos del mismo a continuación.

Por último, se explica brevemente cuál es el contenido de la memoria y cómo está estructurada.

1. Introducción

1.1. Importancia y actualidad de la factura electrónica

1.1.1. ¿Qué es la factura electrónica?

Una factura es un documento que refleja la entrega de un producto o la provisión de un servicio. El artículo 6 del RD 1496/2003, que regula el contenido de una factura, establece la información mínima necesaria que debe contener una factura para que sea válida legalmente. Para que una factura electrónica tenga la misma validez legal que una emitida en papel, el documento electrónico que la representa debe contener los campos obligatorios exigibles a toda factura, estar firmado mediante una firma electrónica avanzada basada en un certificado reconocido y ser transmitido de un ordenador a otro recogiendo el consentimiento de ambas partes [1].

La validez legal de las facturas electrónicas está condicionada a los mecanismos de generación, firma, transmisión telemática y registro de las mismas, el cual debe garantizar que se dan las siguientes condiciones:

- Que las facturas no pueden ser manipuladas sin ser detectado tras su firma.
- Que realmente las ha emitido quien consta que las ha emitido.
- Que el emisor, una vez firmadas digitalmente, no pueda negar la existencia ni la validez legal de las facturas.
- Que antes de emitir las facturas, el emisor obtiene consentimiento previo del receptor.
- Que el receptor verifica la validez de la firma electrónica del emisor.
- Que tanto el emisor como el receptor almacenan las facturas emitidas o recibidas durante el periodo de prescripción, incluyendo la firma electrónica, y tienen acceso completo a los datos (consulta, visualización, copia, descarga e impresión).

1.1.2. ¿Qué ventajas supone?

El uso de la facturación electrónica supone innumerables ventajas tanto para las partes implicadas en la factura como para el medio ambiente y para la sociedad en general.

Para las empresas supone una reducción de costes y un aumento de la eficiencia, tanto si emiten como si reciben las facturas electrónicamente, ya que:

- Desaparecen todos los costes directos e indirectos vinculados a la emisión de facturas impresas (papel, sobres, impresión, sellos, manipulado, etc.).
- El envío de las facturas es inmediato.
- Mejora la eficacia al evitarse los retrasos y pérdidas propias del correo postal.
- Se simplifica la gestión y seguridad en el sistema contable de la empresa, disminuyendo así el tiempo administrativo que se dedica a cada factura.

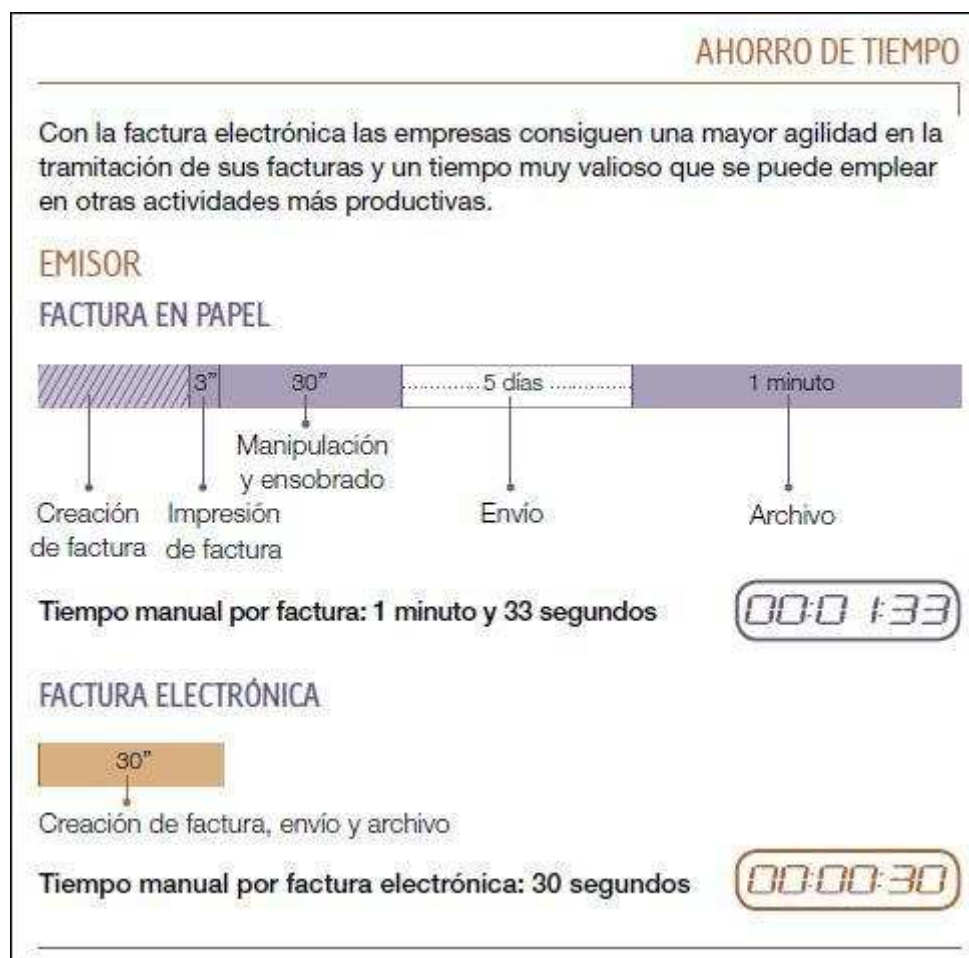


Figura 1. Mejora de la eficacia y rapidez para el emisor [2]

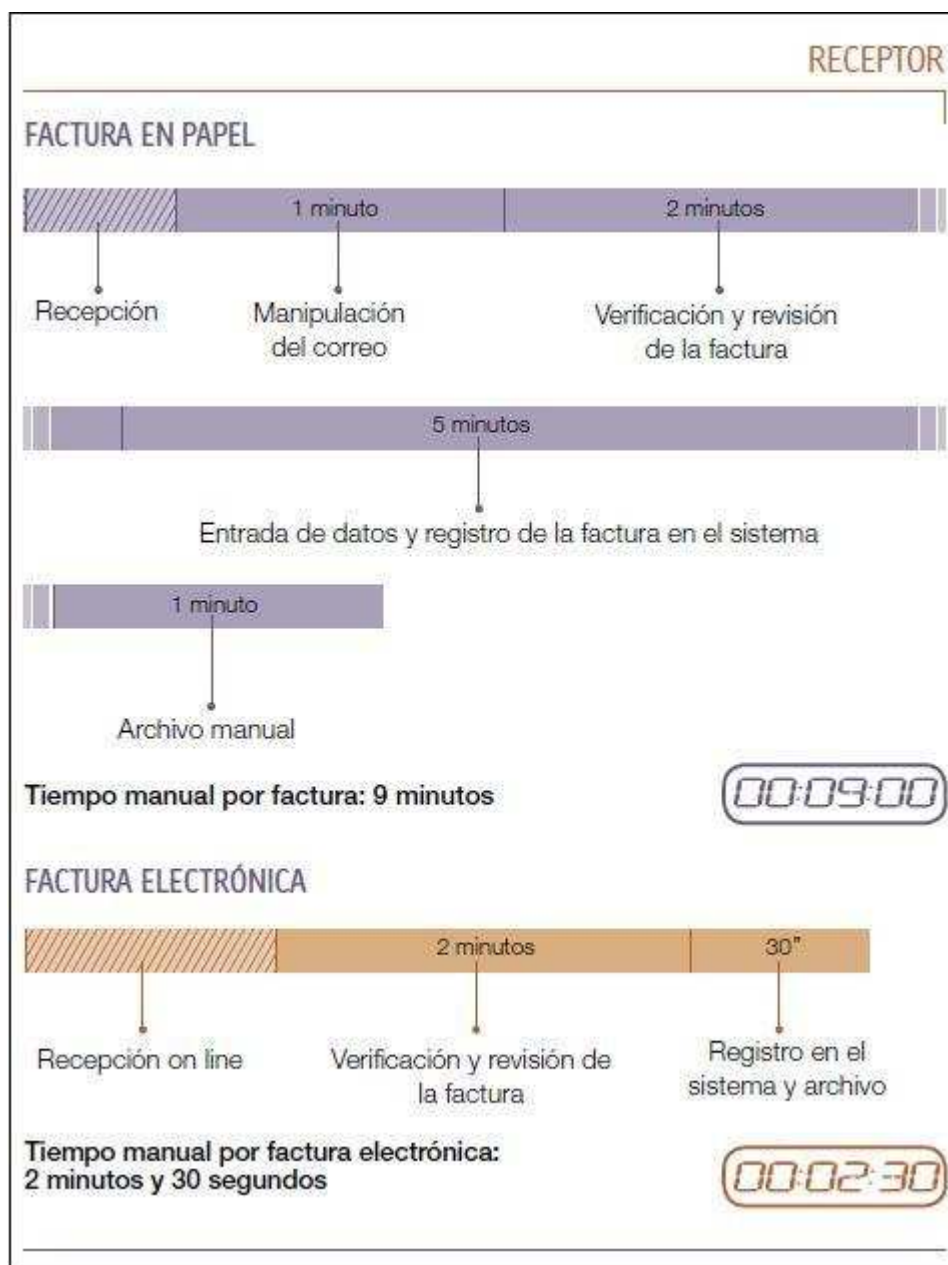


Figura 2. Mejora de la eficacia y rapidez para el receptor [3]

El ahorro económico por factura se ha estimado en aproximadamente 1,35 € para el emisor y 1,16 € para el receptor [4], lo cual supone una razón de peso a la hora de decidirse por la facturación electrónica.

Además, en lo que se refiere a la seguridad, el hecho de que la factura electrónica se firme digitalmente supone una gran ventaja con respecto a la factura en papel, puesto que de esta manera se garantiza:

- Que tanto el emisor como el receptor son quienes dicen ser.
- Que el contenido es íntegro y no se ha modificado.

- El no repudio entre las partes: ninguna de las partes puede negar haber enviado o recibido la factura.
- La confidencialidad: el contenido, al estar cifrado, sólo puede ser conocido por las partes.

En cuanto a los beneficios medioambientales, es importante considerar la repercusión que tiene la supresión del papel que conlleva la facturación electrónica. El hecho de prescindir del papel necesario para generar un millón de facturas supone más de 10 toneladas de madera que no se necesitarán, lo cual se traduce en:

- 56 pinos que no se tendrán que talar [5].
- Más de 300.000 litros de agua que no se utilizará para transformar madera en pasta de papel [6].
- Menos CO₂ en la atmósfera al no tener que transportar la madera.
- Ahorro de energía y residuos contaminantes del proceso de fabricación del papel.

En resumen, la factura electrónica ayuda a ahorrar dinero y tiempo a las empresas, mejora su seguridad y contribuye al desarrollo de una sociedad más sostenible y más competitiva.

1.1.3. Formatos de factura electrónica

No existen restricciones en cuanto al formato que debe tener una factura electrónica, siempre y cuando se ajuste a la normativa establecida para determinar la validez legal de la misma. Los formatos de factura electrónica más extendidos actualmente son el formato PDF con firma electrónica, el formato internacional UBL y el formato *Facturae* [7].

1.1.3.1. UBL

UBL, *Universal Business Language*, la lengua de negocios universal, es una definición internacional de documentos electrónicos estándar para negocios, como pedidos o facturas. Consiste en una biblioteca de uso libre definida en XML que da cobertura a las prácticas de negocio en diferentes ámbitos: legal, auditoría, gestión de procesos y expedientes, etc. [8].

UBL elimina la reintroducción de datos en los procesos de gestión y proporciona un punto de entrada al comercio electrónico para las pequeñas y medianas empresas.

Mediante UBL se ha definido el modelo *Invoice*, que se puede adoptar como formato estándar válido de factura electrónica.

1.1.3.2. *Facturae*

Facturae es un estándar de factura electrónica definido en España por la Agencia Tributaria y el Centro de Cooperación Interbancaria (CCI). Inicialmente el formato se denominaba *AEAT-CCI* y estaba dirigido a las entidades de depósito. Posteriormente fue adoptado por la Administración General del Estado y pasó a denominarse *Facturae*.

Desde el 16 de octubre de 2007, momento en que el esquema *AEAT-CCI* versión 2.0 evolucionó hacia el esquema *Facturae* versión 3.0, este formato es el que se exige a toda entidad que sea o pueda ser proveedora de la Administración General del Estado.

La adopción del formato *Facturae* resulta interesante por los siguientes motivos [9]:

- Cumple los requisitos legales y las normativas dispuestas para la facturación electrónica.
- Es gratuito y de libre uso.
- Es flexible y versátil, pudiéndose adaptar a cualquier empresa de cualquier sector.
- Está ampliamente difundido en España.
- La Agencia Tributaria facilita la incorporación del formato *Facturae* proporcionando un API que implementa la funcionalidad necesaria para gestionar facturas en dicho formato.

1.2. La empresa UNIT4

UNIT4 Ibérica es la filial española del grupo UNIT4, con sede en Holanda, que actualmente es el cuarto mayor proveedor de soluciones ERP para empresas de rango medio [10].

UNIT4 Ibérica desarrolla, comercializa y da servicio a su completo y avanzado *software* de gestión (ERP y CRM) tanto para pymes como grandes empresas, públicas y privadas. Dispone de oficinas, centros de desarrollo y servicios en España, así como en Portugal y Guinea Ecuatorial [11].

El proyecto se ha desarrollado en la oficina de Barcelona, ubicada en Barberà del Vallès, y en colaboración con el equipo de desarrollo dedicado al módulo de *Finanzas* de *UNIT4 ekon* (en adelante *ekon*), que es la solución ERP que comercializa UNIT4.

1.3. Objetivos del proyecto

El objetivo del proyecto era que *ekon Finanzas* dispusiera de un registro de facturas electrónicas y que dichas facturas pudieran contabilizarse.

El registro de facturas implicaba la necesidad de interpretar un formato estándar de factura electrónica, definir un modelo de datos que se ajustara a dicho formato, desarrollar un proceso de importación del fichero a la base de datos y el desarrollo de una interfaz de usuario para mostrar el contenido de las facturas importadas.

La contabilización de las facturas suponía desarrollar:

- Un proceso previo para la obtención automática de una serie de códigos y parámetros de *ekon Finanzas* necesarios para contabilizar.
- La creación, también automática, de una estructura similar a lo que acabaría siendo el asiento contable y de una interfaz que mostrara esta estructura y permitiera al usuario modificarla.
- El proceso propiamente de contabilización que, a partir de la estructura previa, usara componentes ya existentes en *ekon Finanzas* para generar el asiento contable.

Inicialmente se definieron también los siguientes objetivos secundarios o complementarios al proyecto:

- Poder contabilizar las facturas de forma masiva.
- Permitir la definición de un flujo de estados o *workflow* para la validación de las facturas previa a su inclusión en el módulo de *Finanzas*.
- Permitir la entrada manual de facturas en el registro e integrarla con la funcionalidad de lectura de facturas mediante lápiz óptico (proyecto que también ha sido desarrollado por un alumno de la UAB durante este curso).

1.4. Estructura de la memoria

La memoria se ha dividido en cinco capítulos, cada uno de los cuales pasamos a resumir a continuación.

Capítulo 1

Se define el concepto de factura electrónica y se habla de las diferentes ventajas que supone su uso. También se comentan los dos formatos más extendidos de factura electrónica: UBL y *Facturae*.

Por otro lado, se presenta el proyecto hablando primero de la empresa donde se ha desarrollado, y comentando los objetivos del mismo a continuación.

Capítulo 2

Se analiza la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta la situación actual, los requisitos planteados, las restricciones, los riesgos existentes y las diferentes alternativas.

También se detallan las actividades previstas inicialmente y se presenta la planificación temporal de las mismas, comentando además el método de desarrollo que se ha seguido.

Finalmente, se presentan las conclusiones de todo el análisis.

Capítulo 3

Se facilita información esencial para comprender el proyecto. Esta información incluye aspectos sobre el formato *Facturae* y definiciones básicas sobre el módulo de *Finanzas* de *ekon*.

A continuación se sitúa el proyecto en el marco global de *ekon Finanzas*, para pasar a detallar las funcionalidades del producto desarrollado.

Finalmente, se exponen los aspectos de diseño del producto, describiendo las diferentes entidades y clases que lo componen.

Capítulo 4

Se habla de la tecnología *karat*, exponiendo sus características y objetos principales, a fin de dar a conocer este aspecto esencial en la implementación del producto.

También se introduce el concepto de personalización y se relaciona con el lenguaje de programación *Java*.

Además, se comentan las normas que se han seguido en cuanto a estilo de codificación, se detallan las diferentes pruebas realizadas para cada funcionalidad y se relacionan los objetos del repositorio de *karat* que se deberán incluir en el módulo de *Finanzas* para la integración definitiva del producto.

Capítulo 5

Se detallan los objetivos que se han alcanzado y los que no, se analizan diferentes gráficas sobre las horas previstas y dedicadas, tanto a las funcionalidades como a las etapas del proyecto; se habla de las mejoras y posibles ampliaciones y, por último, se hace una valoración personal sobre el proyecto en su conjunto.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE VIABILIDAD

Se analiza la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta la situación actual, los requisitos planteados, las restricciones, los riesgos existentes y las diferentes alternativas.

También se detallan las actividades previstas inicialmente y se presenta la planificación temporal de las mismas, comentando además el método de desarrollo que se ha seguido.

Finalmente, se presentan las conclusiones de todo el análisis.

2. Estudio de viabilidad

2.1. Estudio de la situación actual

En este apartado describimos la situación actual del sistema e identificamos los usuarios que intervienen en el mismo. A continuación realizamos un diagnóstico, enumerando las deficiencias detectadas y las posibles mejoras.

2.1.1. Lógica del sistema

Actualmente el módulo *ekon Finanzas* no dispone de una gestión de facturas previa a su contabilización, dado que el concepto de factura, en lo que a dicho módulo se refiere, queda implícito en el asiento contable que se deriva de la misma. La factura quedará registrada a través de su asiento correspondiente, informándose su referencia al entrar dicho asiento.

Antes de contabilizar una factura se requiere una validación de la misma. Es decir, una persona del departamento de contabilidad debe ponerse en contacto con alguien del departamento al que corresponda la factura para comprobar si los datos son correctos y decidir si se procede o no al pago de la misma. Una vez validada la factura, para poder contabilizarla, previamente se debe identificar la cuenta contable a la que corresponde. Esto implica una consulta de los datos del proveedor y, a partir del contenido de la factura, se decide cuál es la cuenta correspondiente. También es necesario identificar otros datos, como la cuenta de contrapartida del asiento contable, el tipo de IVA a aplicar, la retención fiscal, los diferentes pagos y vencimientos, etc.

Una vez se conoce toda la información necesaria para realizar el asiento, se puede proceder a la generación del mismo. La introducción de datos de asientos se realiza sobre un borrador, que se puede guardar en la base de datos con el fin de utilizarlo más tarde desde el mismo proceso. Estos borradores, una vez cumplimentados y previa verificación de errores, se integran (contabilizan) en la base de datos contables.



Figura 3. Diagrama de flujo del sistema actual

2.1.2. Usuarios y/o personal del sistema

Hay dos tipos de usuarios que intervienen en este sistema:

- Personal del departamento de contabilidad de la empresa que utiliza *ekon Finanzas*: se encarga de enviar las facturas a su departamento correspondiente, para que el responsable de dicho departamento las valide, y de su posterior contabilización.
- Personal del resto de departamentos que gestionan facturas: se encarga de verificar y aprobar las facturas.

2.1.3. Diagnóstico del sistema

2.1.3.1. Deficiencias

El sistema actual tiene las siguientes deficiencias:

- No contempla la gestión de facturas, por lo que ésta debe hacerse de forma manual.
- Es propenso a errores y pérdida de información.
- La gestión de facturas es poco eficiente.
- No permite la facturación electrónica.

2.1.3.2. Mejoras

Con la nueva propuesta conseguimos las siguientes mejoras:

- Disminución de errores y pérdida de información.
- Ventajas de la facturación electrónica [12]:
 - Ahorro de costes.
 - Integración con las aplicaciones de gestión internas de la empresa.
 - Obtención de información en tiempo real.
 - Reducción de tiempos de gestión.
 - Agilidad en la toma de decisiones.
 - Administración y contabilidad automatizadas.
 - Control de acciones erróneas.
 - Uso eficaz de los recursos financieros.
 - Flujos de transacciones agilizados.
 - Obligatorio para la facturación a muchas Administraciones Públicas.
- Reducción de costes de gestión mediante la contabilización masiva.

2.2. Requisitos del proyecto

Pasamos a detallar los requisitos funcionales y no funcionales del proyecto, así como las restricciones del sistema.

2.2.1. Requisitos funcionales

Requisitos	Prioridad
Lectura e interpretación de facturas electrónicas	Crítico
Definición de un modelo de datos para almacenar las facturas del fichero (registro de facturas)	Crítico
Importación de facturas electrónicas al registro	Crítico
Consulta, visualización y modificación de las facturas	Crítico
Obtención automática de datos contables de las facturas	Crítico
Contabilización de las facturas	Crítico
Generación de documentos imprimibles a partir de los datos del registro	Opcional
Gestión de procesos masivos	Opcional

Tabla 1. Requisitos funcionales

2.2.2. Requisitos no funcionales

- Ajustarse a la normativa de proyectos de ingeniería técnica [13].
- Adaptarse a la metodología de trabajo del equipo de desarrollo de *ekon Finanzas*.
- Seguir la normativa de programación y documentación de UNIT4.

2.2.3. Restricciones del sistema

- Programación en entorno *karat 8.0*.
- El producto se debe integrar en *ekon Finanzas*.
- El proyecto debe tener una duración máxima de 560 horas.
- El proyecto debe haber finalizado el 30 de Junio de 2010.

2.3. Alternativas y solución propuesta

El hecho de que la solución debía integrarse en *ekon Finanzas* y desarrollarse en entorno *karat 8.0* reducía a una las alternativas en cuanto al entorno de desarrollo.

En cuanto a la selección del formato de factura electrónica a adoptar, se tuvieron en cuenta los tres más extendidos:

- Ficheros PDF con firma electrónica.
- El formato internacional UBL.
- El formato *Facturae*.

La primera opción se descartó de entrada, ya que implicaba la definición de un estándar propio de factura y, en consecuencia, el desarrollo de procesos de validación de que las facturas se ajustaran a dicho estándar.

UBL es un formato estándar de factura electrónica, pero al tratarse de un formato internacional, su adopción habría supuesto una complejidad fuera del alcance de este proyecto.

Teniendo en cuenta los inconvenientes expuestos, se concluyó que *Facturae* era el formato idóneo para el proyecto, considerando además que no era incompatible con UBL, puesto que existen librerías en código abierto que permiten convertir el formato UBL a *Facturae* y viceversa [14]. Por lo tanto, en un futuro se podría abordar la inclusión de UBL como una mejora.

2.4. Planificación del proyecto

Comentamos en este apartado la metodología de desarrollo que se ha seguido, y a continuación pasamos a detallar las actividades previstas inicialmente, presentando también la planificación temporal de las mismas.

2.4.1. Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo utilizada se ha basado en el modelo clásico o en cascada, si bien ha habido bastante retroalimentación entre las diferentes etapas, a medida que se entraba más en detalle e iban evolucionando los requisitos.

Con el fin de garantizar unos requisitos básicos en el producto, éstos se han dividido en diferentes fases, cada una de las cuales se ha desarrollado como si fuera un sub-proyecto independiente. De esta manera, a medida que se iba avanzando en las diferentes fases, se dotaba de mayor funcionalidad al producto.

Al dividir el proyecto en fases se trataba también de minimizar el impacto en el caso de que se hiciera una planificación demasiado optimista, de que faltase alguna tarea necesaria no detectada inicialmente o de que hubiera algún cambio en los requisitos. De esta manera no nos comprometíamos con un proyecto demasiado ambicioso para los recursos de que disponíamos y prácticamente anulábamos el riesgo de que quedaran sin implementar funcionalidades básicas, o de que el producto final no tuviera la calidad esperada.

2.4.2. Actividades previstas inicialmente

Nº	Descripción	Duración (horas)	Pred.
1	Formación	120	
2	Definición inicial del proyecto	15	
3	Formación <i>ekon Finanzas</i>	5	2
4	Formación <i>karat 8.0</i>	100	3
5	Estudio de viabilidad	44	
6	Estudio de viabilidad	28	4
7	Presentación estudio de viabilidad	16	6
8	<u>Fase I: Importación de fichero <i>Facturae</i> (Crítica)</u>	80	
9	Estudio del formato <i>Facturae</i>	16	7
10	Esquema de BDD	24	

Nº	Descripción	Duración (horas)	Pred.
11	Análisis y diseño	12	9
12	Implementación	12	11
13	Importación de fichero <i>Facturae</i> al registro	40	
14	Análisis y diseño	16	12
15	Codificación y pruebas	24	14
16	Fase II: Gestión y contabilización de las facturas del registro (Crítica)	120	
17	Consulta y mantenimiento de las facturas del registro	40	
18	Análisis y diseño	16	15
19	Codificación y pruebas	24	18
20	Entrada de parámetros contables	24	
21	Análisis y diseño	8	19
22	Codificación y pruebas	16	21
23	Captura de datos contables de las facturas	24	
24	Análisis y diseño	8	22
25	Codificación y pruebas	16	24
26	Contabilización de las facturas	32	
27	Análisis y diseño	12	25
28	Codificación y pruebas	20	27
29	Fase III: Ampliación de la funcionalidad (Opcional)	56	
30	Generación de documentos imprimibles a partir de las facturas del registro	32	
31	Análisis y diseño	12	28
32	Codificación y pruebas	20	31
33	Gestión de procesos masivos	24	
34	Análisis y diseño	12	32
35	Codificación y pruebas	12	34
36	Integración en ekon Finanzas	20	35
37	Generación de documentos	112	
38	Documentación del análisis	40	36
39	Documentación del código	40	38
40	Manual de usuario	20	39
41	Memoria del proyecto	12	40
42	Presentación final del proyecto	8	41

Tabla 2. Actividades previstas inicialmente

2.4.3. Planificación temporal

El proyecto comenzó el 9 de noviembre de 2009 y según la planificación inicial habría acabado el 17 de junio de 2010, con una dedicación media de 20 horas a la semana. Se planificó una dedicación total de 560 horas.

A continuación se muestra el diagrama de Gantt de la planificación inicial, que se realizó usando la herramienta Microsoft Project.

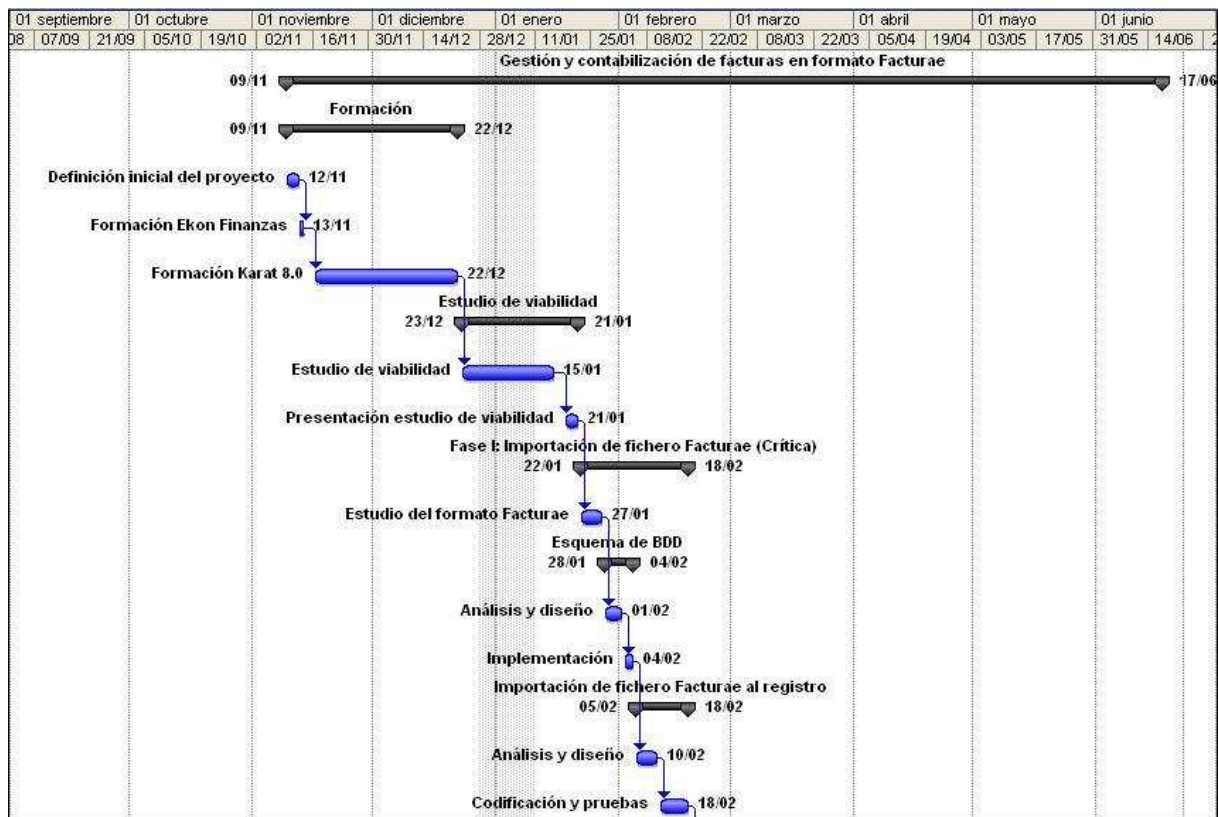


Figura 4. Planificación Formación, Estudio de Viabilidad y Fase I

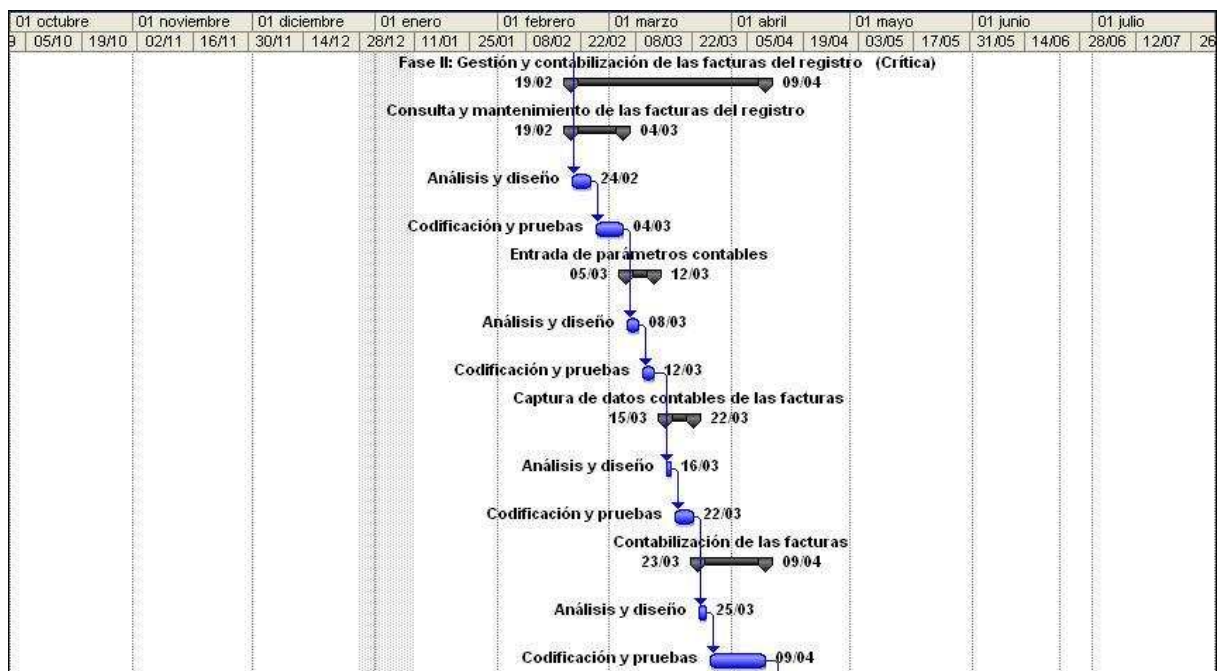


Figura 5. Planificación Fase II

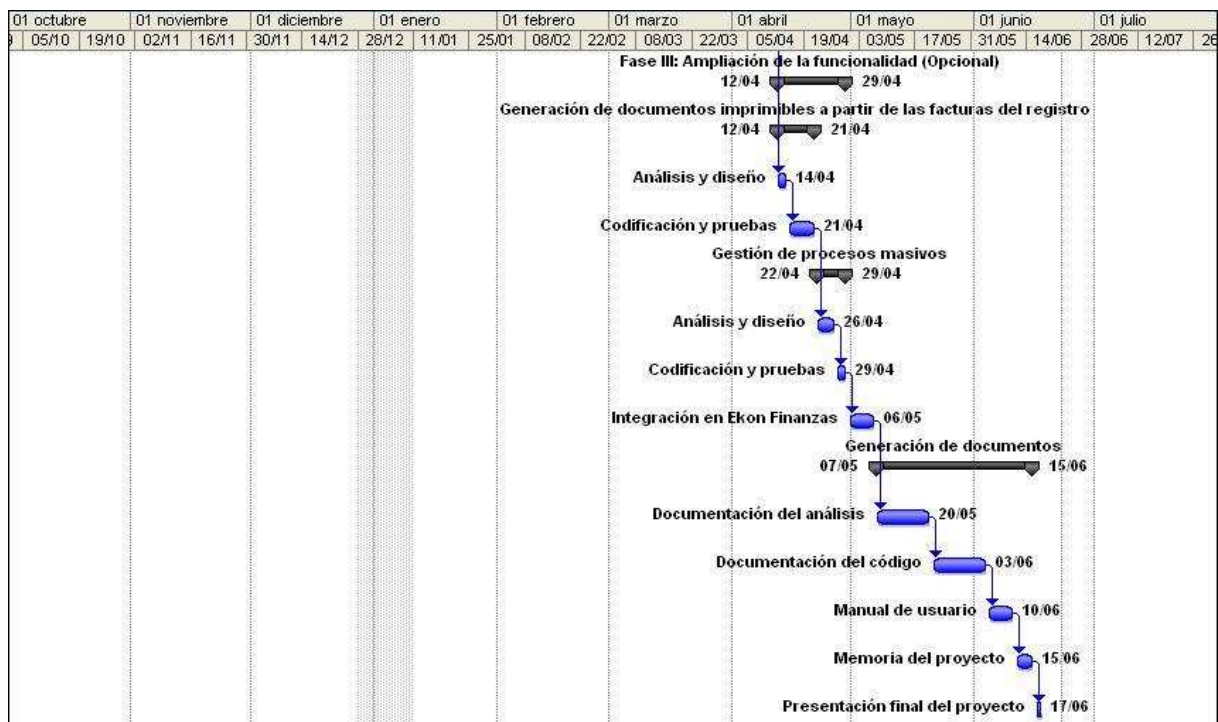


Figura 6. Planificación Fase III y Generación de Documentos

2.5. Evaluación de riesgos

Se han tenido en cuenta los siguientes riesgos:

- Planificación temporal optimista.
- Falta alguna tarea necesaria.
- Cambio de requisitos.
- Dificultad para acceder a las personas que deben facilitar información sobre el proyecto.
- No se hace correctamente la fase de pruebas.
- Incumplimiento de alguna norma, reglamento o legislación.
- Abandono del proyecto antes de su finalización.

Por las características específicas de este proyecto, las situaciones que con más probabilidad se podían dar eran que la planificación fuera demasiado optimista o que aparecieran tareas no previstas inicialmente, debido a la falta de experiencia tanto en materia de facturación electrónica como en el entorno de desarrollo.

Para tener en cuenta este riesgo se dividió el proyecto en diferentes fases que, a medida que se fuera avanzando en ellas, se iría dotando de mayor funcionalidad al producto.

2.6. Conclusiones

Como conclusión a este capítulo en que se estudia la viabilidad del proyecto, cabe destacar el beneficio que supone para UNIT4 el desarrollo del mismo. El disponer de un registro que permita visualizar, obtener información contable y contabilizar facturas electrónicas dota de mejores prestaciones a *ekon Finanzas*, que convencerán sin duda a clientes potenciales que entiendan el ahorro de costes y mejora en la eficiencia que representa la facturación electrónica. Por lo tanto, el proyecto supondrá un incremento en el volumen de negocio de UNIT4.

También existen inconvenientes, ya que, al igual que cualquier proyecto, éste también ha supuesto una inversión económica. En este caso, los costes directos se han reducido considerablemente dado que las remuneraciones vigentes para colaboradores en modalidad de prácticas son muy inferiores a las que son propias de una contratación ordinaria. En cuanto a costes indirectos, cabe considerar las horas que ha dedicado al proyecto su supervisor en UNIT4, así como la parte proporcional de amortización del PC utilizado y de las licencias de Microsoft Office y Microsoft Project, así como de otros costes indirectos, como agua, luz, edificio, etc.

En el momento de analizar la viabilidad del proyecto no se cuantificaron las cifras exactas que representaban tanto los beneficios como los inconvenientes, pero teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se determinó que existían razones fundadas para creer que el proyecto era económicamente viable.

También se llegó a la conclusión, teniendo en cuenta la planificación inicial, de que era posible conseguir los objetivos prioritarios en el tiempo disponible.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO

Se facilita información esencial para comprender el proyecto. Esta información incluye aspectos sobre el formato Facturae y definiciones básicas sobre el módulo de Finanzas de ekon.

A continuación se sitúa el proyecto en el marco global de ekon Finanzas, para pasar a detallar las funcionalidades del producto desarrollado.

Finalmente, se exponen los aspectos de diseño del producto, describiendo las diferentes entidades y clases que lo componen.

3. Análisis y diseño

3.1. Contexto funcional

Para comprender los aspectos funcionales del proyecto es necesario familiarizarse previamente con dos componentes a los que está muy estrechamente ligado: el formato *Facturae* y el módulo de *Finanzas* de *ekon*.

A continuación pasamos a detallar las peculiaridades de estos dos componentes. En primer lugar se describe el formato *Facturae*, comentando sus diferentes versiones, la documentación de que se dispone y las distintas herramientas que se han utilizado para su tratamiento. Seguidamente, se exponen algunos conceptos y definiciones relacionados con el módulo de *Finanzas*, y se comentan también las herramientas ya existentes en dicho módulo que se han utilizado en el proyecto.

3.1.1. Esquema del formato *Facturae*

3.1.1.1. Descripción

El formato *Facturae*, definido mediante XML, consta de las siguientes agrupaciones principales:

1. Cabecera
 - 1.1. Versión
 - 1.2. Modalidad
 - 1.3. Tipo emisor
 - 1.4. Tercero
 - 1.5. Lote
 - 1.5.1. Identificador lote
 - 1.5.2. Número total facturas
 - 1.5.3. Importe total facturas
 - 1.5.4. Total a pagar
 - 1.5.5. Total a ejecutar
 - 1.5.6. Código moneda factura
 - 1.6. Datos cesión factura
2. Sujetos
 - 2.1. Emisor
 - 2.1.1. Identificador fiscal
 - 2.1.2. Identificación de la entidad
 - 2.1.3. Centros administrativos
 - 2.1.3.1. Centro administrativo
 - 2.1.4. Datos personales
 - 2.1.4.1. Persona jurídica
 - 2.1.4.2. Persona física
 - 2.2. Receptor
 - 2.2.1. Identificador fiscal

- 2.2.2. Identificación de la entidad
- 2.2.3. Centros administrativos
 - 2.2.3.1. Centro administrativo
- 2.2.4. Datos personales
 - 2.2.4.1. Persona jurídica
 - 2.2.4.2. Persona física

3. Facturas

3.1. Factura

- 3.1.1. Cabecera factura
- 3.1.2. Datos emisión factura
- 3.1.3. Impuestos repercutidos
 - 3.1.3.1. Impuesto repercutido
- 3.1.4. Impuestos retenidos
 - 3.1.4.1. Impuesto retenido
- 3.1.5. Totales de factura
- 3.1.6. Líneas de detalle
 - 3.1.6.1. Línea de detalle
- 3.1.7. Vencimientos
 - 3.1.7.1. Vencimiento
- 3.1.8. Literales legales
- 3.1.9. Datos adicionales
 - 3.1.9.1. Factura asociada
 - 3.1.9.2. Documentos adjuntos
 - 3.1.9.2.1. Documento adjunto

4. Extensiones

5. Firma electrónica

En el anexo B se muestra el desglose detallado de los bloques “Cabecera”, “Sujetos” y “Factura”. Como se puede observar en el esquema anterior y en las tablas del anexo, el formato *Facturae* agrupa en diferentes bloques los datos de las facturas. Estos datos se van desglosando y agrupando formando una estructura jerárquica de la información.

En la documentación que se proporciona en la web oficial de *Facturae* [15], los diferentes niveles y sub-niveles de agrupación del formato se relacionan añadiendo una nueva secuencia numérica para indicar cada sub-nivel. La numeración correspondiente a cada campo del formato en dicha documentación coincide con la aquí presentada, con el fin de facilitar la localización de los niveles que no aparecen desglosados en este documento.

Algunas agrupaciones de información permiten la iteración de varios elementos del mismo tipo. Esto se ha indicado nombrando la agrupación principal en plural y desglosando ésta en un único elemento con la misma etiqueta pero en singular. Es el caso, por ejemplo, de “Facturas” y “Factura” o de “Líneas de detalle” y “Línea de detalle”.

El formato *Facturae* admite dos modalidades: individual o lote. Si se trata de un lote, el grupo “3.1.Factura” se repetirá tantas veces como facturas contenga el lote.

Todos los importes se subdividen en dos campos: el importe en la moneda original de la factura y su importe equivalente en euros. El importe en la moneda original siempre estará informado, siendo únicamente obligatorio consignar su equivalente en euros si la divisa de la facturación es distinta del euro.

3.1.1.2. Versiones

Actualmente existen las versiones 3.0, 3.1 y 3.2 de *Facturae*. Las tres versiones son en su base muy similares, aunque las versiones 3.1 y 3.2 incorporan ciertas ampliaciones y correcciones con respecto a sus predecesoras. En las tablas del anexo B se muestra el esquema en versión 3.2, dado que es el más completo.

La versión 3.1 incorpora, principalmente, las siguientes mejoras con respecto a la 3.0:

- Permite utilizar importes negativos.
- Añade la fecha de operación.
- Añade los suplidos.
- Permite reflejar los gastos financieros.
- Contempla la fiscalidad especial. Es decir, permite definir, para los impuestos repercutidos, la base imponible y la cuota especial, y el recargo y la cuota de equivalencia.

La versión 3.2 implementa las siguientes mejoras principales con respecto a la 3.1:

- Aumenta la precisión permitida para algunos importes.
- Añade un campo de descripción para los centros administrativos.
- Añade el código estadístico y la referencia del cliente pagador en los vencimientos.
- Añade el código SWIFT y el IBAN a las cuentas bancarias.
- Permite añadir más información sobre las líneas de detalle.
- Permite reflejar la fiscalidad especial a nivel de línea de factura.

Para el proyecto solamente se han tenido en cuenta las versiones 3.0 y 3.1 del esquema, debido a que, en el momento de empezar desarrollar el proceso de importación del formato, la librería de clases en *Java* que se facilita en la web de *Facturae* únicamente contemplaba esas dos versiones. No obstante, la versión 3.2 se ha tenido muy en cuenta en el diseño, tanto del esquema de BDD como del proceso de importación, de manera que será muy fácil incorporar esta versión en el momento en que se disponga de una librería para la misma.

3.1.1.3. Documentación y herramientas

Para el análisis y el diseño se ha consultado la documentación disponible en la web oficial de *Facturae* [15], que proporciona amplia y detallada información del esquema. Concretamente, se han consultado los siguientes documentos:

- Las tablas de campos en español de las diferentes versiones del formato.
- La descripción en XSD o XML de cada versión.
- El historial de versiones.

En cuanto a herramientas de desarrollo, también se ha utilizado la librería de clases en *Java* que se puede descargar en la misma web [16] y que proporciona las siguientes funcionalidades:

- Validación de que el XML se ajuste a las versiones 3.0 o 3.1 del esquema.
- Conversión recíproca entre datos XML y objetos *Java*.
- Firma electrónica de las facturas.

En el caso que nos ocupa se han utilizado únicamente las funcionalidades de validación del XML y de conversión del mismo a objeto *Java*.

Además, en la web también puede descargarse un ejemplo de factura en formato *Facturae* para cada versión [18]. Estos ejemplos se han utilizado como base para la preparación de los juegos de pruebas.

Por último, desde la misma web [18] se pueden validar facturas electrónicas generadas según el formato *Facturae*, y dicha validación se puede hacer a tres niveles:

- Validación de que el formato se ajuste a alguna de las tres versiones del esquema.
- Validación contable, que principalmente detecta los posibles descuadres en los importes.
- Firma electrónica de las facturas.

Este servicio de validación ha resultado de gran utilidad para la generación de los diferentes casos de prueba.

3.1.2. Módulo *ekon Finanzas*

3.1.2.1. Definiciones

▫ Entidad

La entidad representa el espacio o espacios contables de una empresa. Este concepto permite registrar todas las operaciones relativas a su gestión y generar los documentos contables, teniendo en cuenta la estructura interna de la empresa.

Una entidad puede designar un grupo, una sociedad, un establecimiento, una delegación, etc.

▫ Libro

ekon Finanzas permite gestionar tres tipos de libros de contabilidad: generales, auxiliares o de terceros y analíticos.

▫ Plan contable

Un plan contable es una lista de cuentas y puede ser también de tres tipos: general, de terceros o analítico.

▫ Cuenta

Las cuentas permiten agrupar las operaciones contables en el seno de una entidad. *Ekon Finanzas* distingue tres libros de cuentas correspondientes a las tres categorías de planes de cuentas: las cuentas generales, las cuentas de terceros y las cuentas analíticas.

La cuenta se identifica por un código de plan contable y un código de cuenta.

▫ Declarado

El concepto de declarado hace referencia a la información fiscal de la persona física o jurídica relacionada con la entidad. Un mismo código de identificación fiscal puede corresponder a varios declarados, en el caso de que la persona se deba tratar de diferentes maneras a nivel fiscal.

▫ Plantilla

Para flexibilizar la entrada de asientos, ésta se basa en plantillas que determinan la estructura que tendrán dichos asientos y que el usuario puede crear y modificar según sus necesidades.

▫ Diario

La noción de diario sirve para determinar y clasificar los tipos de asientos contables por movimientos (ejemplo: venta, compra, tesorería, etc.) y por origen (entrada, pagos automáticos, usuarios).

▫ Tipos de documento

Son los diferentes tipos de documento (o movimiento) contables que constituyen los hechos generadores de asientos contables (facturas, abonos, pagos, regularización, etc.).

▫ Categoría de operación

La categoría de operación es una información de gestión que permite identificar a escala de apuntes el flujo financiero que se aislará en los informes fiscales de final de ejercicio (por ejemplo: préstamos en curso a medio y largo plazo, operaciones intragrupos, etc.).

▫ Vencimientos o cartera

Información referente a los plazos, métodos y canales de pago que se permite introducir en la entrada de asientos contables.

3.1.2.2. Estructura del asiento contable

Una estructura de asiento contable simple para una factura de compras, que es el caso que nos ocupa, consiste en una serie de líneas de diferentes tipos, cada una de las cuales refleja una anotación en una cuenta del plan contable y que, según de qué tipo sea, su valor económico se anotará en la parte del debe o del haber. Para que el asiento contable sea correcto, la suma de importes anotados en el haber debe coincidir con la suma de importes anotados en el debe. Los diferentes tipos de líneas que forman esta estructura son:

▫ Origen de impuestos

Se realiza un apunte en el haber de la cuenta del proveedor, con el total de la factura menos el importe retenido.

▫ IVA

Se realiza un apunte en el debe de la cuenta de IVA soportado, con la cuota de IVA. En un mismo asiento contable puede haber más de una línea de IVA si se han aplicado diferentes porcentajes en la factura.

▫ IRPF

Se realiza un apunte en el haber de la cuenta de retenciones por IRPF, con el importe retenido. Puede haber más de una línea de IRPF si se han aplicado diferentes tipos de retención a la factura.

▫ Contrapartida

Se realiza un apunte en la cuenta que hace referencia al concepto por el cual se ha efectuado la compra. El valor económico se anota en el debe y corresponde al total de la factura menos el IVA. Puede haber más de una línea de contrapartida si la factura contiene conceptos que van a parar a diferentes cuentas.

▫ Analítica

A cada línea de contrapartida se le pueden asociar diferentes sub-líneas analíticas, cuya función es la de reflejar el reparto del importe de la línea en los diferentes centros de coste.

3.1.2.3. Herramientas

Para el desarrollo de las nuevas funcionalidades se han utilizado diferentes herramientas que ya se usan en diferentes procesos de *ekon Finanzas* y que se han podido integrar en este proyecto con facilidad.

Pasamos a describir brevemente estas herramientas.

▫ **Monitorización de procesos**

Esta herramienta está pensada para monitorizar el estado de progreso de los diferentes procesos de *ekon Finanzas*. Está preparada para implementar diferentes tipos de monitores o barras de progreso. Permite dividir un proceso en diferentes pasos y cada uno de los pasos en subprocesos.

▫ **Gestión de incidencias**

Esta utilidad permite grabar una lista de mensajes de *log* asociadas a un identificador de proceso y abrir una ventana al finalizar el mismo para mostrarlos.

▫ **Selección de ficheros**

Mediante esta herramienta se muestra una ventana que permite al usuario escoger un fichero existente en los directorios de trabajo accesibles desde *karat*.

▫ **Entrada de asientos contables**

Este proceso permite introducir asientos, cuyas características vienen marcadas por las plantillas de asientos que previamente se habrán definido.

La introducción de datos de asientos se realiza sobre un borrador, que se puede guardar en la base de datos con el fin de utilizarlo más tarde desde el mismo proceso. Estos borradores, una vez cumplimentados y previa verificación de errores, se integran (contabilizan) en la base de datos de *Finanzas*.

Desde otros puntos de la aplicación también se crean borradores de manera automática accediendo al proceso de asientos para gestionar dichos borradores.

Desde las consultas de asientos, apuntes o cartera, y mediante modificación global del registro seleccionado, también se accede a este proceso para modificar o eliminar un asiento ya contabilizado.

3.2. Funcionalidades del producto desarrollado

En este apartado se describen detalladamente los aspectos funcionales del producto desarrollado. En primer lugar mostramos, mediante un diagrama, una visión global de los diferentes procesos en que se divide el sistema y su interrelación, y seguidamente entramos en detalle con cada una de las funcionalidades desarrolladas.

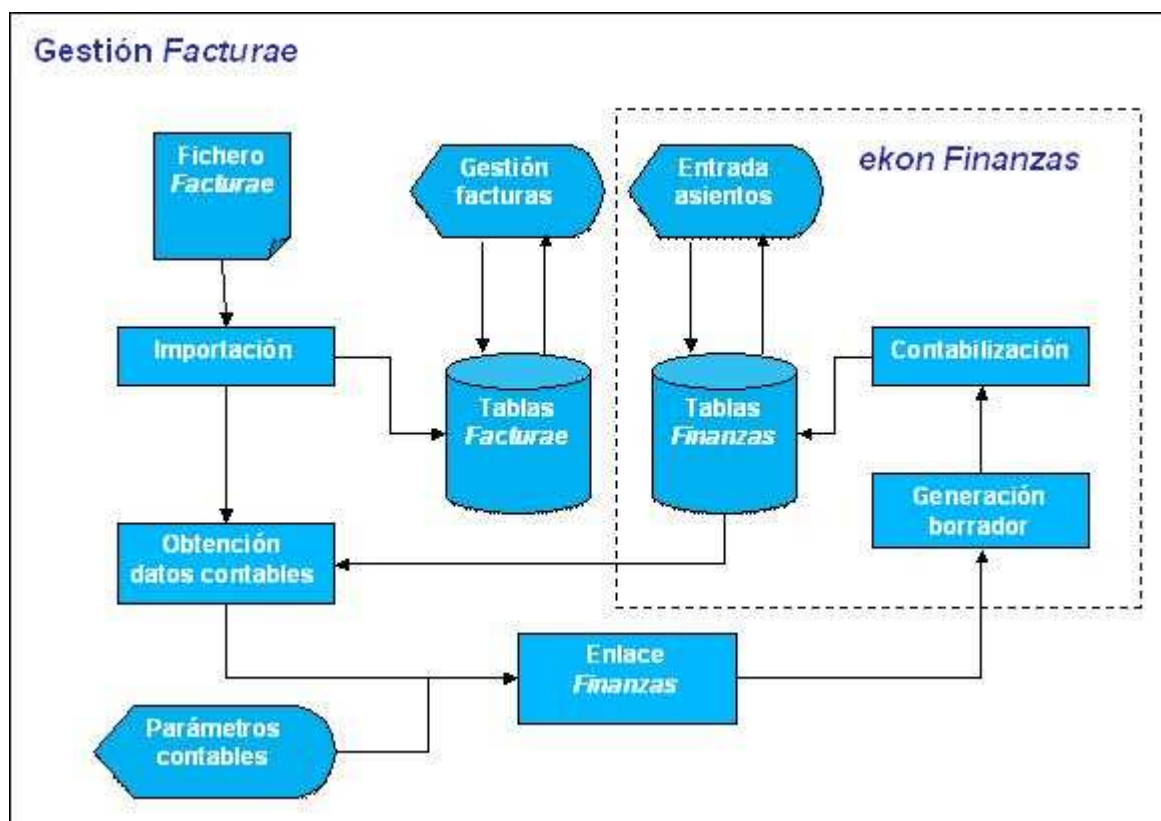


Figura 7. Diagrama visión global del proyecto

3.2.1. Importación del formato *Facturae*

Permite importar un fichero en formato *Facturae* versión 3.0 o 3.1.

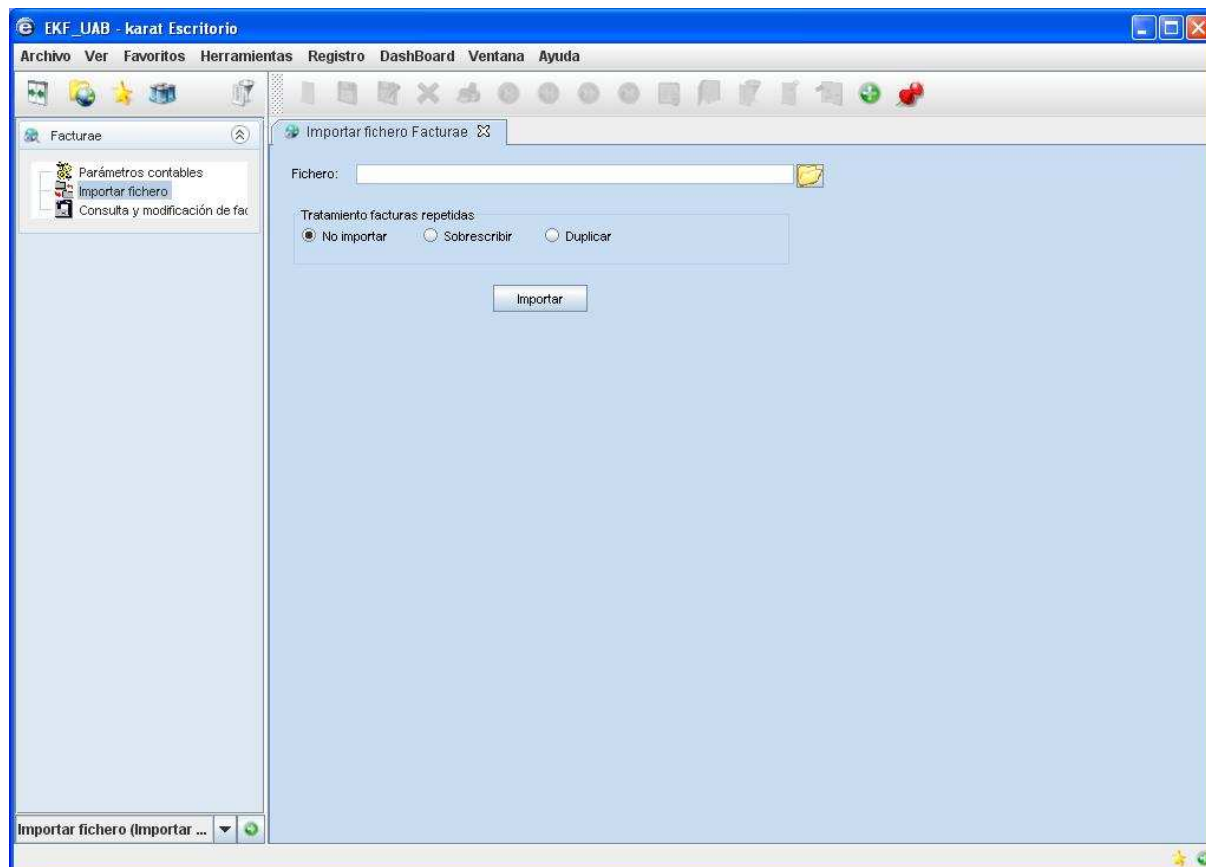


Figura 8. Importación de fichero *Facturae*

Al pulsar el botón “Importar” se pone en marcha el proceso de importación, que realiza los siguientes pasos:

1. Valida que el formato del fichero se ajuste a la versión 3.0 o 3.1 del esquema *Facturae*. En caso negativo, muestra un mensaje informativo y aborta la operación.
2. Verifica que los parámetros contables estén informados para el usuario de la sesión activa. En caso contrario, muestra un mensaje de aviso, permitiendo al usuario abortar el proceso para introducir los parámetros, o bien continuar adelante con la operación.
3. Lee e interpreta la información de las facturas del fichero *Facturae*.
4. Durante el mismo proceso de importación se llama al proceso de obtención automática de datos contables para las facturas leídas.
5. Inserta tanto los datos del fichero *Facturae* como los datos contables (parámetros incluidos) en la base de datos. Previamente a la inserción se gestiona la duplicidad de facturas, teniendo en cuenta cuál de las tres opciones (“no importar”, “sobrescribir” o “duplicar”) ha seleccionado el usuario.
6. Mientras el proceso de importación se está ejecutando, muestra una barra de progreso informando del número de factura que se está importando y del total de facturas a importar.

7. Una vez finalizada la importación, si no ha habido incidencias durante el proceso, se muestra un mensaje informando de la correcta finalización.

3.2.2. Entrada de parámetros contables

Permite introducir los parámetros que serán necesarios para poder generar el asiento contable correspondiente a las facturas importadas. Estos parámetros se guardan para cada usuario con acceso a *ekon Finanzas*.

The screenshot shows a software window titled 'EKF_UAB - karat Escritorio'. The menu bar includes 'Archivo', 'Ver', 'Favoritos', 'Herramientas', 'Registro', 'DashBoard', 'Ventana', and 'Ayuda'. The left sidebar has a tree view with 'Facturae' expanded, showing 'Parámetros contables', 'Importar fichero', and 'Consulta y modificación de fac...'. The main area is titled 'Parámetros contables' and contains the following fields and controls:

- Entidad:** Two text boxes, both containing 'UNIT2'.
- ☐ **Asignar la fecha de factura como fecha contable**
- Plantilla:** Text box containing '//Carpetas comunes/Plantillas/Enlace[ekon Compras]'.
- Carpeta destino:** Text box containing '//Carpetas comunes/Plantillas/[Enlace]'.
- Valores por defecto:**
 - Diario:** Text box with 'GTS' and a dropdown menu showing 'GASTOS'.
 - Tipo doc.:** Text box with 'GTS' and a dropdown menu showing 'Facturas de Gastos'.
 - Categ. operación:** Text box with 'GTS' and a dropdown menu showing 'Gastos'.
- ☐ **Contabilización directa**
- Buttons: 'Aceptar' (green checkmark) and 'Cancelar' (red X).

Figura 9. Entrada de parámetros contables

Al abrir el formulario se muestran los parámetros correspondientes al usuario de la sesión activa:

- Entidad por defecto.
- Plantilla y carpeta de destino de la misma.
- Diario, tipo de documento y categoría de la operación por defecto.
- Asignar la fecha de factura como fecha contable.
- Contabilización directa.

Al pulsar el botón “Aceptar” se actualizan los valores de los parámetros en la base de datos.

Al pulsar el botón “Cancelar” se cierra la ventana sin grabar ningún dato.

3.2.3. Obtención de datos contables

Obtiene los datos de *Finanzas* necesarios para contabilizar la factura y los graba en las tablas de base de datos creadas para tal fin. También se encarga de guardar los parámetros que se utilizarán para generar el borrador o el asiento contable de la factura.

El proceso realiza los siguientes pasos:

1. Obtiene los parámetros contables definidos para el usuario de la sesión activa.
2. Asigna como fecha contable el valor de la fecha de hoy o el de la fecha de expedición de la factura, en función del valor de la casilla “Asignar la fecha de factura como fecha contable”, que se habrá guardado como uno de los parámetros del usuario.
3. Busca la entidad correspondiente al receptor de la factura a partir de su código de identificación fiscal. Si encuentra más de una, comprueba que coincida con la entidad por defecto (es decir, la que se ha informado como parámetro contable).
4. En caso de que encuentre una entidad válida, busca la cuenta del proveedor a partir del código de entidad y el identificador fiscal del emisor.
5. Si ha encontrado una cuenta de proveedor, obtiene la información necesaria para generar las líneas de IVA e IRPF.
6. A partir de los campos del fichero *Facturae* y de la información de *Finanzas* genera una estructura de datos similar al asiento contable.
7. Tanto los parámetros como la estructura previa al asiento contable se graban en la base de datos.

Durante el proceso pueden darse una serie de incidencias, algunas de las cuales son críticas, es decir, impiden continuar adelante con el proceso. Las incidencias no críticas implican únicamente que algunos datos contables no se informen.

3.2.4. Consulta y modificación de facturas

Permite visualizar toda la información de las facturas, tanto la que provenía del fichero *Facturae*, como los datos contables. También permite modificar algunos de los datos visualizados.

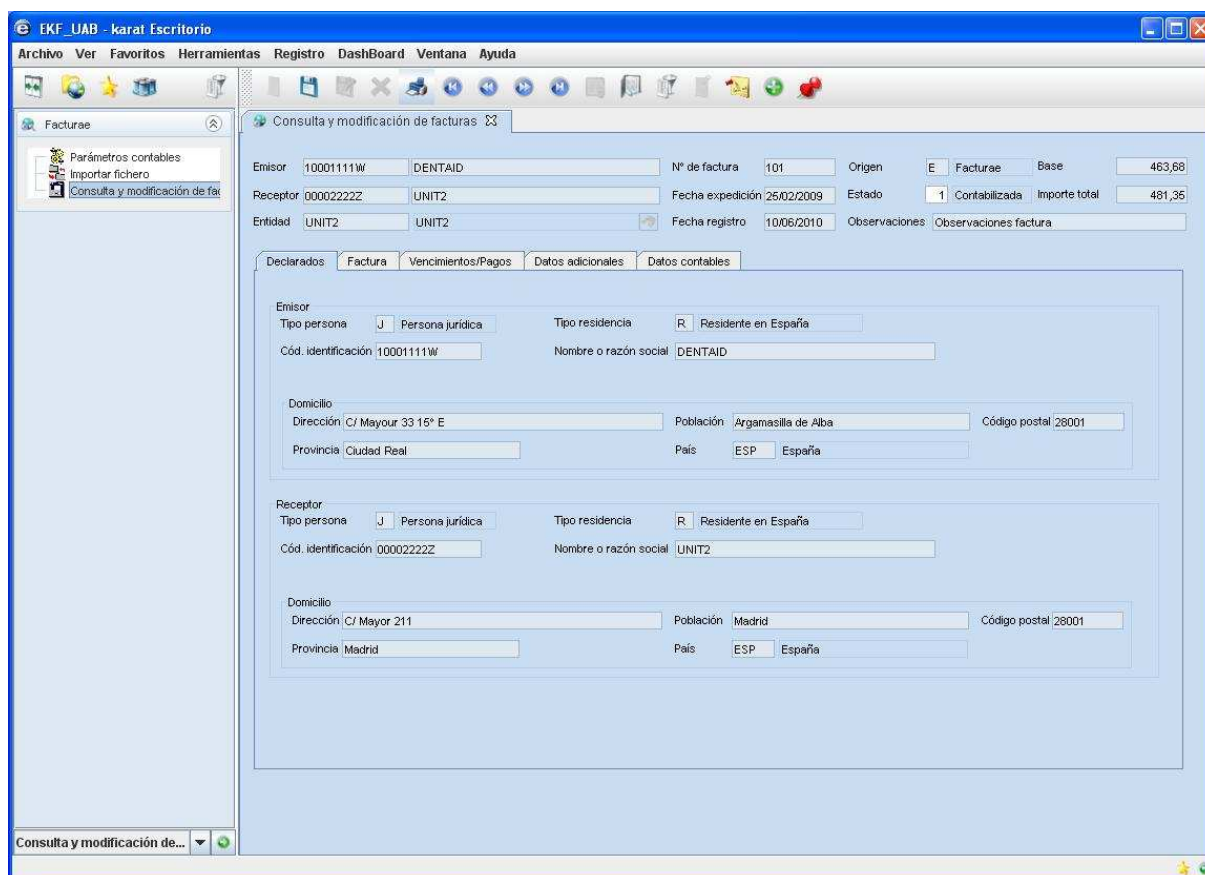


Figura 10. Consulta y modificación de facturas

Al abrir el formulario se leen las facturas existentes en la base de datos y se muestra la información de la primera factura del lote cargado más recientemente.

En la parte superior de la pantalla aparece la botonera estándar de *karat*. A continuación detallamos las acciones que permite realizar esta botonera.
















Botón	Acción	Descripción
	Minimizar	Minimizar este panel
	Transferencia de archivos	Permite acceder a los directorios de trabajo desde los que se pueden transferir archivos
	Favoritos	Indica o permite al usuario añadir las acciones más usuales a la lista de favoritos
	Procesos	Estado de procesos
	Guardar las modificaciones	Guarda los datos indicados en la base de datos
	Imprimir	Enlaza con una ventana de diálogo que gestiona el listado de los registros de la consulta
	Primer registro	Retrocede hasta el primer registro de la consulta actual
	Registro anterior	Retrocede al registro anterior de la consulta actual
	Registro siguiente	Avanza al siguiente registro de la consulta actual
	Último registro	Avanza hasta el último registro de la consulta actual
	Visor de registros	Muestra una parrilla con los registros de la consulta actual
	Consulta por modelo	Permite ver los registros que cumplen con las restricciones que se indiquen sobre los controles
	Editar notas	Permite introducir o modificar notas asociadas al registro actual
	Más botones	Permite acceder a otras acciones del formulario
	Desacoplar ventana	Permite extraer la ventana como una ventana flotante

Tabla 3. Botonera estándar de *karat*

En la cabecera y las cuatro primeras pestañas se muestran los datos que contenía el fichero *Facturae*. Toda esta información es de sólo lectura, excepto el estado, que se permite modificar. Los dos posibles estados de la factura son: “Registrada” y “Contabilizada”. Cuando se intenta modificar el estado se comprueba si existe o no un asiento contable para la factura. Si el estado que se intenta dejar no guarda coherencia con el estado real de la factura, se muestra un mensaje informativo, aunque se permite que el usuario cambie el estado si así lo decide.

▣ Pestaña “Datos contables”

En la última pestaña se visualiza toda la información contable, tanto los parámetros como los datos contables obtenidos de forma automática.

El formulario muestra los siguientes datos:

Emisor	10001111W	DENTAID	Nº de factura	101	Origen	E	Facturae	Base	463,68
Receptor	00002222Z	UNIT2	Fecha expedición	25/02/2009	Estado	1	Contabilizada	Importe total	481,35
Entidad	UNIT2	UNIT2	Fecha registro	10/06/2010	Observaciones	Observaciones factura			

En la pestaña 'Datos contables', se muestran los siguientes campos:

- Plantilla: //Carpetas comunes//Plantillas/Enlace(ekon Compras)
- Carp. dest.: //Carpetas comunes//Plantillas/Enlace
- Entidad: UNIT2
- Libro dec.: P
- Cuenta dec.: 3
- Diario: GTS
- Tipo documento: GTS
- Categoría oper.: GTS
- Ref. documento: 2009-101
- Fecha contable: 10/06/2010
- Contabilización directa: ☐

La tabla de Contrapartidas muestra:

Libro	Cuenta	Debe	Haber
GE	600000	Compras de mercaderías	463,68
			0,00

Resumen de la tabla:

Total Debe	463,68	Total Haber	0,00
------------	--------	-------------	------

Figura 11. Consulta y modificación de facturas – Datos contables

Todos los datos de esta pestaña son modificables, excepto las descripciones y los totales. El usuario puede desglosar la propuesta hecha por el sistema en cuanto a líneas de contrapartidas, vencimientos, IVA e IRPF, añadiendo, modificando y eliminando líneas según considere necesario.

Al pulsar el botón “Restaurar valores” se ejecuta el proceso de obtención automática de datos contables para la factura.

Al pulsar el botón “Contabilizar” se inicia el proceso para contabilizar la factura.

Al pulsar el botón “Observaciones” se muestra una ventana en la que se permite introducir comentarios para la factura.

3.2.5. Contabilización

El proceso de contabilización de una factura realiza los siguientes pasos:

1. Enlaza la información contable de la factura con *Finanzas*.

Los datos que se muestran en la pestaña “Datos contables” de la pantalla de consulta y modificación de facturas permiten visualizar una estructura similar a la que tendrá el asiento contable. El enlace consiste en guardar esta estructura en la base de datos, de manera que los procesos de contabilización de *Finanzas* la puedan interpretar correctamente.

2. Llama al proceso de generación del borrador.
3. Si el borrador generado es correcto y el parámetro “Contabilización directa” estaba activado, se llama al proceso que genera el asiento contable.
4. Si el borrador generado no es correcto o el parámetro “Contabilización directa” estaba desactivado, se accede a una nueva pantalla en la que se visualiza el documento (borrador) generado. En ella se puede ver si el documento es correcto o no, y los posibles errores que haya devuelto la generación del mismo. Desde aquí también se puede modificar el borrador, navegando a la entrada de asientos, o bien contabilizarlo.

The screenshot shows a software window titled "Contabilización de asientos". It has two tabs: "Documentos" and "Detalle de líneas". The "Detalle de líneas" tab is active, displaying a table of accounting entries. The table has columns for "Entidad", "Libro", "Cuenta", "Debe", and "Debe divisa". The data is as follows:

Entidad	Libro	Cuenta	Debe	Debe divisa
UNIT2	P	3	DENTAID	0,00
UNIT2	GE	472000	Hacienda Pública, IVA soportado	70,66
UNIT2	GE	473000	Hac.Púb., retenc. y pagos a cue...	0,00
UNIT2	GE	600000	Compras de mercaderías	463,68
Total				534,34

At the bottom of the table, there is a "Total" row showing a balance of 534,34. To the right of the table, there is a sidebar with several buttons: "Ver borradores...", "Verificar", "Contabilizar", "Ver errores...", "Actualizar", and "Salir".

Figura 12. Contabilización de asientos

3.2.6. Gestión de incidencias

Los procesos de importación del fichero *Facturae* y obtención de datos contables tienen también la funcionalidad de gestión de incidencias. Esta gestión consiste en mostrar los diferentes errores que se hayan ido dando durante la ejecución del proceso. Dado que estos procesos pueden tratar lotes de facturas, en el *log* se muestra información para identificar la factura que ha dado origen a cada incidencia, además de una descripción del error que se ha producido.

La tabla siguiente muestra las posibles incidencias que se pueden dar en estos dos procesos.

Código	Proceso	Mensaje
000001	Obtención datos contables	La factura #1 está firmada por el receptor (no es una factura de compras)
000002	Obtención datos contables	Factura #1: No se ha encontrado ninguna entidad para el NIF del receptor (#2)
000003	Obtención datos contables	Factura #1: Hay más de una entidad asociada al NIF del receptor (#2)
000004	Obtención datos contables	Factura #1: La entidad por defecto no coincide con ninguna de las asociadas al NIF del emisor (#2)
000005	Obtención datos contables	Factura #1: La divisa de la factura (#2) no coincide con la divisa de la entidad (#3)
000006	Obtención datos contables	Factura #1: No se ha encontrado ninguna cuenta de declarado para el NIF del emisor (#2)
000007	Obtención datos contables	Factura #1: Existe más de una cuenta de declarado para el NIF del emisor (#2)
000008	Obtención datos contables	Factura #1: No se ha encontrado ningún código de IVA para el porcentaje #2
000009	Obtención datos contables	Factura #1: Se ha encontrado más de un código de IVA para el porcentaje #2
000010	Obtención datos contables	Error obteniendo datos contables de la factura #1:
000011	Importación fichero	Indique el nombre del fichero a importar
000012	Importación fichero	Fichero inexistente
000013	Importación fichero	El fichero no está en formato Facturae 3.0 o 3.1

Código	Proceso	Mensaje
000014	Importación fichero	Algunos parámetros contables no están informados. ¿Desea continuar?
000015	Importación fichero	La factura #1 ya existe
000016	Importación fichero	La factura #1 ya está contabilizada
000017	Importación fichero	Error insertando factura #1:

Tabla 4. Lista de posibles mensajes de error

3.3. Diseño

3.3.1. Modelo de datos

A continuación se muestra el diagrama entidad-relación que representa el modelo de datos en el que se basa el producto desarrollado, y seguidamente pasamos a describir cada una de las entidades que lo componen.

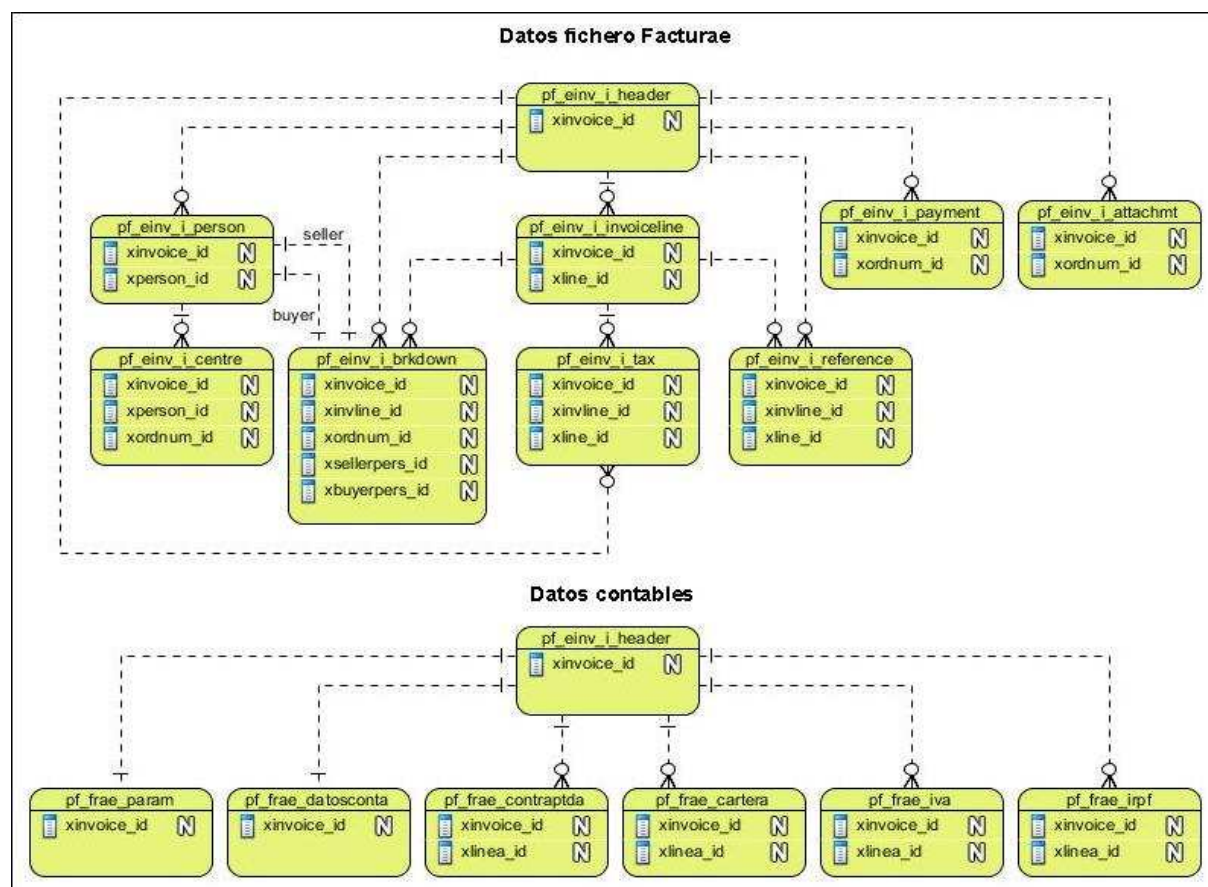


Figura 13. Diagrama entidad-relación

Como puede apreciarse en el diagrama, para diferenciar las tablas que contendrán datos procedentes del fichero *Facturae*, de las tablas que almacenarán la información contable, se emplean prefijos diferentes. Estos prefijos son *pf_einv_i_* para el primer caso y *pf_frae_* para el segundo.

El modelo de datos se basa en la factura, que se identifica de forma unívoca con la columna *pf_einv_i_header.xinvoice_id*.

▣ *pf_einv_i_header*

Datos de cabecera de la factura. Todos los elementos del esquema Facturae cuya relación con la factura es de 1 a 1 se guardan en esta tabla.

▣ *pf_einv_i_person*

Personas relacionadas con la factura.

La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:

- 2.Parties - 2.1.SellerParty, para los datos del emisor.
- 2.Parties - 2.2.BuyerParty, para los datos del receptor.
- 1.FileHeader - 1.4.ThirdParty, para los datos del tercero.

▣ *pf_einv_i_centre*

Información relativa a los centros administrativos del emisor y el receptor de la factura.

La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:

- 2.Parties - 2.1.SellerParty - 2.1.3.AdministrativeCentres - 2.1.3.1.AdministrativeCentre, para el emisor.
- 2.Parties - 2.2.BuyerParty - 2.2.3.AdministrativeCentres - 2.2.3.1.AdministrativeCentre, para el receptor.

▣ *pf_einv_i_invoiceline*

Información relativa a las líneas de detalle de la factura.

La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:

- 3.Invoices - 3.1.Invoice - 3.1.6.Items - 3.1.6.1.InvoiceLine.

▣ *pf_einv_i_tax*

Información relativa a los impuestos aplicados a la factura.

La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:

- 3.Invoices - 3.1.Invoice - 3.1.3.TaxesOutputs - 3.1.3.1.Tax, para los impuestos repercutidos.
- 3.Invoices - 3.1.Invoice - 3.1.4.TaxesWithheld - 3.1.4.1.Tax, para los impuestos retenidos.

▣ *pf_einv_i_payment*

Información relativa a los pagos y vencimientos de la factura.

La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:

- 3.Invoices - 3.1.Invoice - 3.1.7.PaymentDetails - 3.1.7.1.Installment.

▣ *pf_einv_i_reference*

Información relativa a referencias de albaranes y literales legales.

La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:

- 3.Invoices - 3.1.Invoice - 3.1.6.Items - 3.1.6.1.InvoiceLine - 3.1.6.1.12.DeliveryNotesReferences, para las referencias de albaranes.

- 3.*Invoices* - 3.1.*Invoice* - 3.1.8.*LegalLiterals*, para los literales legales.
- ▣ ***pf_einv_i_brkdown***
Información relativa a desgloses de los importes de la factura.
La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:
 - 3.*Invoices* - 3.1.*Invoice* - 3.1.5.*InvoiceTotals*
 - 3.1.5.2.*GeneralDiscounts*, para los descuentos.
 - 3.1.5.3.*GeneralSurcharges*, para los cargos.
 - 3.1.5.10.*Subsidies*, para las subvenciones.
 - 3.1.5.11.*PaymentsOnAccount*, para los pagos a cuenta.
 - 3.1.5.12.*ReimbursableExepenses*, para los suplidos.
 - 3.1.5.16.*AmountsWithheld*, para las retenciones.
 - 3.*Invoices* - 3.1.*Invoice* - 3.1.6.*Items* - 3.1.6.1.*InvoiceLine*
 - 3.1.6.1.18.*DiscountsAndRebates*, para los descuentos a nivel de línea de detalle.
 - 3.1.6.1.19.*Charges*, para los cargos a nivel de línea de detalle.
- ▣ ***pf_einv_i_attachmt***
Información relativa a documentos adjuntos a la factura.
La ruta en el esquema *Facturae* para obtener esta información es la siguiente:
 - 3. *Invoices* - 3.1. *Invoice* - 3.1.9. *AdditionalData* - 3.1.9.2. *RelatedDocuments*.
- ▣ ***pf_frae_param***
Parámetros contables por defecto para cada usuario.
- ▣ ***pf_frae_datosconta***
Parámetros generales y libro y cuenta del proveedor.
- ▣ ***pf_frae_contraptda***
Información relativa a las líneas de contrapartida del asiento contable.
- ▣ ***pf_frae_cartera***
Información relativa a los pagos y vencimientos de la factura, que se guardará asociada al asiento contable.
- ▣ ***pf_frae_iva***
Información relativa a las líneas de IVA del asiento contable.
- ▣ ***pf_frae_irpf***
Información relativa a las líneas de IRPF del asiento contable.
- ▣ ***pf_werrores***
Lista de mensajes asociados a procesos.
- ▣ ***pc_enlace_fin***
Tabla de enlace con los procesos de contabilización de *Finanzas*, donde se especifica la estructura del asiento contable.

3.3.2. Modelo de objetos

En la siguiente figura se puede apreciar un esquema con las diferentes clases que componen el modelo de objetos.

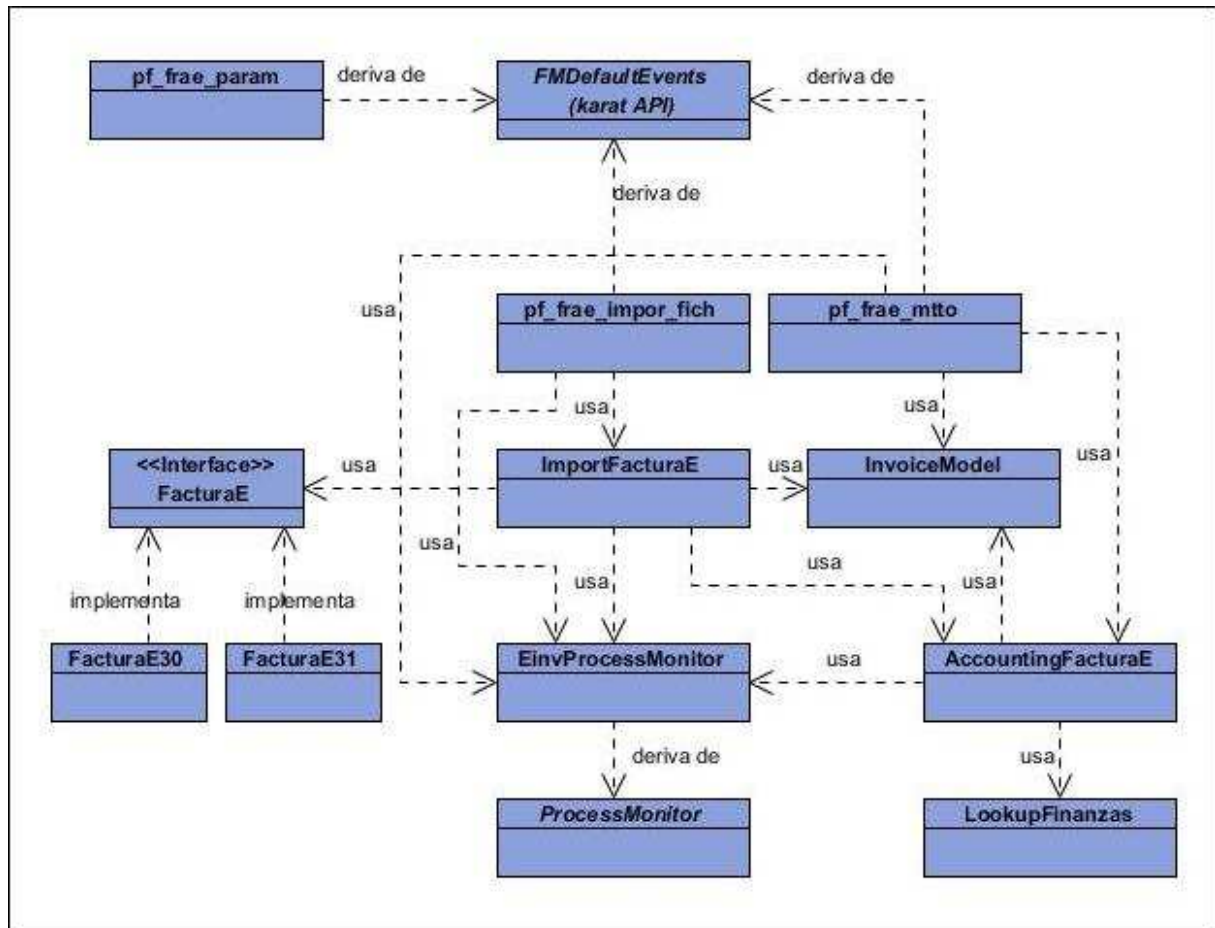


Figura 14. Diagrama de clases

A continuación se describe cada una de las clases que componen el modelo, agrupadas según su funcionalidad.

3.3.2.1. Importación del formato *Facturae*

Las clases que intervienen en esta funcionalidad son: *pf_frae_impор_fich*, *FacturaE*, *FacturaE30*, *FacturaE31*, *InvoiceModel* e *ImportFacturaE*.

▣ *pf_frae_impор_fich*

Captura los eventos del formulario *pf_frae_impор_fich*, que permite importar ficheros en formato *Facturae*.

Los eventos capturados son:

1. Clic en el botón de selección de ficheros.

Al pulsar este botón se abre una ventana de diálogo para seleccionar el fichero a importar.

2. Clic en el botón *Importar*.

Al pulsar este botón se pone en marcha el proceso de importación, previa validación de que el formato del fichero especificado corresponda a una versión válida del esquema *Facturae* y de que los parámetros contables por defecto estén informados. Si al finalizar el proceso ha habido incidencias se navega al formulario *pf_errores* para mostrarlas.

▫ *FacturaE*

Declaración de los métodos para obtener los diferentes campos del fichero *Facturae*.

Esta *interface* se utiliza como mecanismo para que la diferenciación entre versiones quede en el nivel más cercano posible al fichero. Es decir, en el momento en que leamos el fichero determinaremos su versión y nos despreocuparemos de la misma utilizando para el acceso a los datos un objeto *FacturaE* que apuntará a un objeto *FacturaE30* o *FacturaE31*, según el caso.

▫ *FacturaE30*

Implementación de la *interface FacturaE* para la versión 3.0.

Utiliza los diferentes métodos del API del formato *Facturae* para obtener los campos del fichero *Facturae*.

▫ *FacturaE31*

Implementación de la *interface FacturaE* para la versión 3.1.

Utiliza los diferentes métodos del API del formato *Facturae* para obtener los campos del fichero *Facturae*.

▫ *InvoiceModel*

Representa el modelo de datos.

Dentro de esta clase se declaran una serie de subclases cuyos atributos representan las columnas de las diferentes tablas del modelo de datos. El constructor instancia cada una de estas subclases, o bien listas de ellas en el caso de que para una misma factura pueda haber más de una ocurrencia de la subclase en cuestión.

La funcionalidad para la que se ha concebido esta clase se limita al acceso a las tablas del modelo de datos, ya sea en modo consulta o bien con la finalidad de borrar, insertar o actualizar los datos.

▫ *ImportFacturaE*

Gestiona la importación de facturas electrónicas de un fichero en formato *Facturae* a la base de datos.

Realiza las siguientes operaciones, utilizando los objetos necesarios para ello:

1. Generación del objeto *FacturaE30* o *FacturaE31* (según la versión del fichero), que nos permitirá acceder a los campos del fichero *Facturae*.
2. Lectura de las diferentes facturas del fichero e inserción de las mismas en la base de datos.
3. Llamada al proceso de obtención automática de datos contables.

3.3.2.2. Entrada de parámetros contables

▫ *pf_frae_param*

Captura los eventos del formulario *pf_frae_param*, que permite fijar los parámetros contables por defecto para el usuario de la sesión activa.

Los eventos capturados son:

1. Apertura del formulario.

Al abrir el formulario se obtienen y se muestran por pantalla los parámetros contables para el usuario de la sesión.

2. Clic en el botón de selección de plantilla.

Al pulsar este botón se abre una ventana de diálogo que permite seleccionar la plantilla y la carpeta de destino para generar documentos o asientos contables.

3. Clic en el botón *Aceptar*.

Al pulsar el botón *Aceptar* se insertan o actualizan los parámetros contables para el usuario, con los valores del formulario.

3.3.2.3. Obtención de datos contables y contabilización

Las clases que intervienen en esta funcionalidad son: *AccountingFacturaE* y *LookupFinanzas*.

▫ ***AccountingFacturaE***

Gestiona la obtención automática de datos contables y posterior contabilización de una factura. Incluye:

1. Una subclase que representa una fila de la tabla *pf_frae_param*, es decir, los parámetros necesarios para obtener los datos contables.
2. Una subclase que representa una fila de la tabla *pc_enlace_fin*, que se utiliza para el enlace con *Finanzas*.
3. Métodos para la obtención automática de datos contables y posterior contabilización de la factura.
4. Métodos para el acceso a tablas relacionadas con la contabilización.

▫ ***LookupFinanzas***

Implementa una serie de métodos que acceden a las tablas de *Finanzas* para obtener los códigos relacionados con los diferentes datos contables.

3.3.2.4. Consulta y modificación de facturas

▫ ***pf_frae_mtto***

Captura los eventos del formulario *pf_frae_mtto*, que permite la consulta, actualización de datos contables y contabilización de las facturas.

Los eventos capturados son:

1. Validación de campos del formulario.

Muestra mensajes de aviso si se detecta que al modificar manualmente el estado de la factura éste quedará incoherente con su estado real a nivel contable, o si la suma de importes de líneas contables no cuadra con los totales de la factura.

2. Lectura de un registro.

- Muestra u oculta los apellidos del emisor y el receptor en función de si se trata de una persona física o jurídica.
- Muestra el IBAN como cuenta de abono o cargo si ésta no está informada (por compatibilidad entre versiones del esquema *Facturae*).
- Muestra un mensaje de aviso si la suma de vencimientos no coincide con el total de la factura.

3. Clic en el botón de selección de plantilla de la pestaña “Datos contables”.
Al pulsar este botón se abre una ventana de diálogo que permite seleccionar la plantilla y la carpeta de destino para generar el borrador o el asiento contable.
4. Clic en el botón *Restaurar valores* de la pestaña “Datos contables”.
Al pulsar este botón se inicia el proceso de obtención de datos contables. Si al finalizar el proceso ha habido incidencias se navega al formulario *pf_errores* para mostrarlas.
5. Clic en el botón *Contabilizar* de la pestaña “Datos contables”.
Al pulsar este botón se inicia el proceso de contabilización de la factura. Si al finalizar el proceso ha habido incidencias se navega al formulario *pf_errores* para mostrarlas.
6. Clic en el botón *Aceptar* de la ventana de introducción de observaciones.
Al pulsar este botón se guardan los cambios y se cierra la ventana de edición de las observaciones.

3.3.2.5. Gestión de incidencias

Las clases que intervienen en esta funcionalidad son: *ProcessMonitor* y *EinvProcessMonitor*.

▣ *ProcessMonitor*

Permite monitorizar el estado de progreso de un proceso. Esta es una clase abstracta preparada para implementar diversos tipos de monitores o *progress bars*.

▣ *EinvProcessMonitor*

Implementación de la clase abstracta *ProcessMonitor* para la gestión de barras de progreso e incidencias. Se adapta a las necesidades de monitorización de los procesos de importación, obtención de datos contables y contabilización de la factura electrónica. Se puede utilizar sólo para la gestión de barras de progreso o sólo para la gestión de incidencias.

Implementa las siguientes funcionalidades:

1. Inicialización, actualización y ocultación de una barra de progreso.
2. Gestión de la descripción de cada paso del proceso.
3. Gestión de un *log* de incidencias y volcado de su contenido en la tabla *pf_errores*

CAPÍTULO 4: CODIFICACIÓN Y PRUEBAS

Se habla de la tecnología karat, exponiendo sus características y objetos principales, a fin de dar a conocer este aspecto esencial en la implementación del producto.

También se introduce el concepto de personalización y se relaciona con el lenguaje de programación Java.

Además, se comentan las normas que se han seguido en cuanto a estilo de codificación, se detallan las diferentes pruebas realizadas para cada funcionalidad y se relacionan los objetos del repositorio de karat que se deberán incluir en el módulo de Finanzas para la integración definitiva del producto desarrollado.

4. Codificación y pruebas

4.1. Entorno de desarrollo

El proyecto se ha desarrollado en la versión 8.0 de la plataforma tecnológica *karat*. A continuación vamos a dar una visión de las características más relevantes de este entorno de desarrollo.

4.1.1. Tecnología *karat*

karat es una completa plataforma tecnológica para la gestión de las empresas, que aporta un concepto de soluciones basado en la independencia total y real de entornos. Se trata de una interfaz de interacción con el usuario desarrollada por UNIT4 y sus principales características son las siguientes:

- A partir de la versión 8.0 está desarrollada en *Java*, por lo que es independiente del sistema operativo del cliente.
- No precisa de explorador para trabajar en web.
- Puede usarse en cualquier dispositivo (PC, PDA, teléfonos móviles, etc.)
- Soporta todo tipo de idiomas y alfabetos.

Cabe destacar que el ERP *ekon* está basado en esta tecnología, por lo que proporciona las funcionalidades estándar de gestión de las empresas, a la vez que, mediante el entorno de desarrollo *karat*, permite un alto nivel de personalización.

La herramienta *karat Studio* se utiliza para el desarrollo de aplicaciones con tecnología *karat*, y para ello integra diferentes utilidades que facilitan y automatizan la implementación de las funcionalidades más usuales de las aplicaciones de gestión.

El desarrollador construye la aplicación final como una colección de componentes interactuando de una forma determinada que, en conjunto, soluciona la problemática del cliente. Variando los componentes y/o la funcionalidad de los mismos se pueden construir nuevas versiones de productos existentes o bien aplicaciones nuevas.

Las utilidades *karat* se basan en un contenedor central de información, el repositorio, que mantiene una completa información de los datos de la aplicación, independientemente de la base de datos en la que se ejecute.

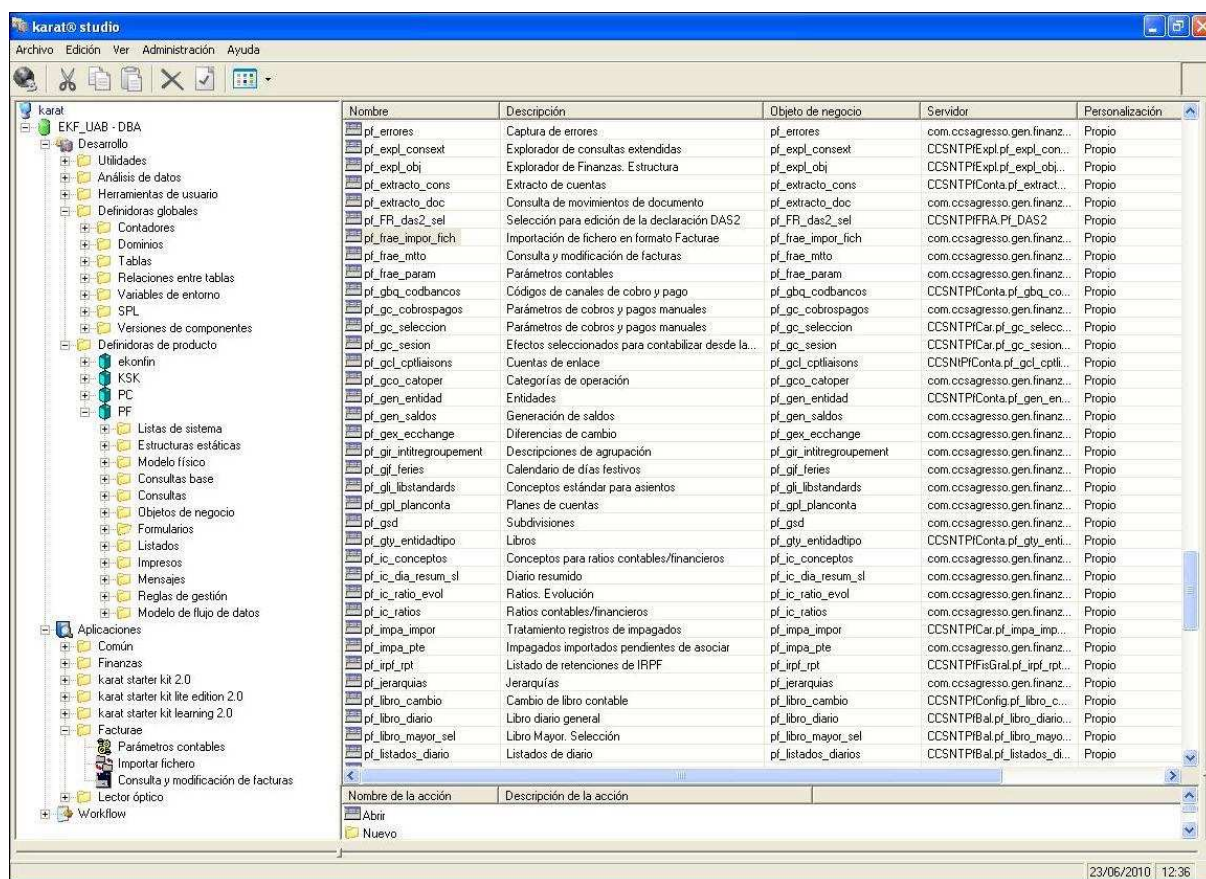


Figura 15. Repositorio de karat

Pasamos a describir los principales objetos que se pueden definir desde el repositorio de *karat*, y que pueden ser de dos tipos: globales o personalizables y de producto o no personalizables.

4.1.1.1. Objetos globales o no personalizables

Afectan por igual a todos los productos y pueden ser compartidos por varios de ellos al mismo tiempo. Por lo tanto, no pueden sufrir modificaciones que supongan su adaptación a cada producto.

A continuación se relacionan los diferentes objetos globales de *karat* y se describen brevemente.

▫ Contadores

Generan códigos numéricos para identificar de manera automática y unívoca la información de un registro almacenado en la base de datos. Son consecutivos y correlativos.

▫ Dominios

Son plantillas que definen las propiedades de las columnas de las tablas. Además de agilizar la creación de éstas, sirven para mantener la coherencia entre las definiciones de una misma columna en diferentes tablas.

▫ Tablas

Equivalen dentro del repositorio a las tablas de bases de datos relacionales. Se puede definir tanto las columnas de la tabla como sus restricciones, además de la clave primaria, las claves foráneas y los índices.

▫ Variables de entorno

Son grupos de datos a los que pueden acceder las aplicaciones para utilizar su definición o bien su contenido.

▫ Procedimientos almacenados

Son procedimientos almacenados en la base de datos que permiten la interrogación y manipulación de la información de una forma fácil y rápida.

▫ Clases del explorador

Se utilizan para definir la estructura de menús que tendrá cada aplicación.

4.1.1.2. Objetos de producto o personalizables

Los elementos de esta categoría están asociados a cada producto definido y pueden personalizarse para representar versiones conceptuales de todo el *software* en función de las necesidades del cliente.

A continuación se relacionan los diferentes objetos de producto y se describen brevemente.

▫ Listas de sistema

Permiten definir, de una manera sencilla, valores multi-idioma asociados a códigos. Generalmente se utilizan como fuente de los valores que se visualizan en las listas, grupos de opciones y grupos de marcas.

▫ Consultas base

Son similares a las vistas de las bases de datos, y pueden ser utilizadas y explotadas por otros objetos del repositorio. No pueden ser modificadas por los usuarios.

▫ Consultas

A partir de una consulta base pueden definirse múltiples consultas, añadiendo restricciones a la misma. Las consultas permiten a los usuarios definir criterios de selección adicionales y modificar la secuencia de ordenación.

▫ Objetos de negocio

Un objeto de negocio es la definición de un conjunto de campos, obtenidos a partir de una consulta base, con unas relaciones entre ellos y unas reglas de gestión que los rigen y permiten garantizar su integridad.

Los diferentes campos que componen el objeto de negocio se denominan controles. En la definición de cada control se pueden especificar validaciones, listas de posibles valores, cálculo automático de su valor o su descripción, formato dinámico, enlaces a formularios de consulta o mantenimiento, etc.

A partir de un mismo objeto de negocio se pueden definir diferentes vistas. Así, por ejemplo, se pueden definir diversos formularios, impresos, listados, etc.

▫ Formularios

Son la base de la creación de la interfaz de una aplicación. En ellos se sitúan los objetos que componen dicha interfaz: ventana principal o base, ventanas secundarias y elementos visuales. Se construye a partir de las definiciones de los objetos de negocio.

▫ Listados

Un listado es una vista de un objeto de negocio, y está compuesto por un conjunto de secciones. El listado tiene propiedades como el tamaño del papel, la orientación, los márgenes, y las áreas de impresión del encabezado y el pie de página.

▫ Mensajes

Cada mensaje se define como un texto multi-idioma asociado a un código. Además, se especifica el tipo de mensaje (error, advertencia, pregunta, etc.), el conjunto de botones que tendrá y el botón marcado por defecto. Los mensajes se agrupan en módulos.

4.1.2. Personalización

Normalmente, hay funcionalidad avanzada que no es posible realizar mediante la definición de objetos en el repositorio. Para poder implementarla, *karat* permite personalizar el funcionamiento de la aplicación mediante la generación de eventos programables. El objetivo de los procedimientos de programación es permitir que los desarrolladores y/o implantadores puedan incluir cierta funcionalidad en las aplicaciones para adaptarlas a sus necesidades (o a las del cliente).

Además de personalizar el comportamiento de cualquier objeto *karat*, en estos procedimientos se puede acceder a los diferentes objetos y subsistemas de *karat*: acceso a datos, ejecución de procedimientos almacenados, sesión, etc. Existe un API específico para cada elemento de *karat* que sea susceptible de intervenir en la personalización.

La programación se realiza en lenguaje *Java* y para ello, en UNIT4, se utiliza el IDE *Eclipse*. Un IDE (Integrated Development Environment) es un entorno de desarrollo visual integrado. El hecho de utilizar un IDE facilita el desarrollo y la depuración de aplicaciones, puesto que tiene incorporado el editor de texto, el compilador y el intérprete. *Eclipse* también permite gestionar proyectos de forma eficiente y la incorporación de librerías de componentes.

En este proyecto la personalización se ha realizado mediante la captura de los eventos de los tres formularios que se han desarrollado. Para cada formulario se ha implementado una clase en *Java* encargada de capturar los eventos que ponen en marcha las distintas funcionalidades de los mismos y desde estos eventos se utilizan las diferentes clases del proyecto.

4.2. Estilo de codificación

En cuanto al estilo de codificación, en todo momento se ha tenido en cuenta la importancia de escribir un código claro, simple y que fuera fácil de entender, utilizar y mantener o ampliar. Esto ha llevado a que a la hora de codificar se siguieran las siguientes normas:

- Agrupar la funcionalidad de forma lógica.
- Cada clase tiene una finalidad específica.
- Cada método tiene una finalidad específica.
- Las clases se agrupan de forma lógica en *packages*:
 - El package *com.ccsagrosso.gen.finanzas.facturae.fm* agrupa las clases que programan la captura de eventos de los formularios.
 - El package *com.ccsagrosso.gen.finanzas.facturae.general* agrupa las clases que contienen las diferentes funcionalidades del producto.
- Mantener una coherencia en cuanto al comportamiento de clases o métodos similares.
- Indentación del código anidado.
- Asignación de nombres suficientemente descriptivos para clases, métodos y objetos.
- Documentación del código a nivel de método, clase y *package*.

Además, en cuanto a la nomenclatura de clases, métodos y objetos, se han seguido las siguientes reglas:

- Escribir la primera letra en mayúscula para los nombres de las clases.
(Ejemplo: *InvoiceModel*)
- Escribir la primera letra en minúscula para los nombres de objetos y métodos.
(Ejemplo: *currentInvoice*, *importProcess*)
- Para nombres compuestos por varias palabras, poner en mayúscula la primera letra de cada palabra a partir de la segunda.
(Ejemplo: *InvoiceModel*, *getSchemaVersion*)
- Nombrar las constantes en mayúsculas.
(Ejemplo: *REPINVS_DUPLICATE*)
- Comenzar por “get” el nombre de los métodos cuya finalidad es obtener algún dato.
(Ejemplo: *getInvoiceNumber*, *getInvoiceId*)
- Comenzar por “set” el nombre de los métodos cuya finalidad informar objetos o variables.
(Ejemplo: *setInvoiceHeader*)

4.3. Pruebas

Las fase de pruebas se ha realizado de forma conjunta con la de codificación. Es decir, cada una de las funcionalidades del producto se ha ido probando de forma unitaria a medida que se iba implementando.

A continuación se muestra una tabla para cada funcionalidad, en la que se detallan las pruebas realizadas y con qué objetivos se han hecho.

▫ Importación del formato *Facturae*

Pruebas realizadas	Objetivos
<ol style="list-style-type: none">1. Intentar importar sin rellenar el campo en el que se indica el nombre del fichero.2. Intentar importar un fichero inexistente.3. Utilizar la herramienta de selección de archivos para especificar el fichero a importar.4. Intentar importar un fichero cuyo formato no corresponde a la versión 3.0 ni a la 3.1 del esquema <i>Facturae</i>.	Comprobar que se muestran los mensajes de error esperados y se aborta el proceso de importación.
<ol style="list-style-type: none">5. Intentar importar sin que se hayan informado previamente los parámetros contables.	Comprobar que se pregunta al usuario si desea continuar y se actúa de forma coherente a su respuesta.

Pruebas realizadas	Objetivos
6. Importar un fichero <i>Facturae</i> en versión 3.0 y modalidad individual. 7. Importar un fichero <i>Facturae</i> en versión 3.1 y modalidad individual.	Verificar que los campos informados en el fichero se insertan de forma adecuada en la base de datos para la modalidad individual.
8. Importar un fichero <i>Facturae</i> en versión 3.0 y modalidad lote. 9. Importar un fichero <i>Facturae</i> en versión 3.1 y modalidad lote.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que se realizan de forma adecuada las inserciones en la base de datos cuando el fichero contiene múltiples facturas. Comprobar que se visualiza correctamente la barra de progreso del proceso de importación.
10. Importar con la opción “No importar” del tratamiento de facturas repetidas activada. 11. Importar con la opción “Sobrescribir” del tratamiento de facturas repetidas activada. 12. Importar con la opción “Duplicar” del tratamiento de facturas repetidas activada.	Comprobar que el tratamiento de facturas repetidas es acorde a la opción seleccionada.

Tabla 5. Pruebas importación fichero *Facturae*

▫ **Entrada de parámetros contables**

Pruebas realizadas	Objetivos
1. Entrada inicial y posteriores modificaciones de los diferentes parámetros contables.	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que los datos introducidos en el formulario se insertan y actualizan correctamente en la base de datos. Comprobar que se visualizan correctamente los valores de los diferentes controles del formulario.
2. Introducir códigos no existentes.	Comprobar que se validan los códigos y se muestran los mensajes de error esperados.

Tabla 6. Pruebas entrada de parámetros contables

▫ **Obtención de datos contables**

Pruebas realizadas	Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el proceso con el parámetro "Asignar fecha de factura como fecha contable" desactivado. 2. Ejecutar el proceso con el parámetro "Asignar fecha de factura como fecha contable" activado. 	<p>Comprobar que se inserta, como fecha contable, la fecha de hoy o la fecha de expedición en función de si la casilla correspondiente al parámetro está o no desactivada.</p>
<p>Casos de prueba que generan incidencias críticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. No existe entidad asociada al NIF del receptor. 4. Existe más de una entidad asociada al NIF del receptor. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. La entidad por defecto no está informada. 4.2. La entidad por defecto no coincide con ninguna de las asociadas. 5. Existe una sola entidad asociada al NIF del receptor o bien hay varias entidades asociadas al NIF y una de ellas coincide con la entidad por defecto. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. La moneda de la factura es diferente a la definida para la entidad. 5.2. La moneda de los impuestos difiere de la de la entidad. 5.3. No existe cuenta de declarado asociada al NIF del emisor. 5.4. Existe más de una cuenta de declarado asociada al NIF del emisor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verificar que se muestran los mensajes de error esperados. ▫ Comprobar que únicamente se graban en base de datos los parámetros contables.
<p>Casos de prueba que generan incidencias no críticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Existe una sola entidad asociada al NIF del receptor o bien hay varias entidades asociadas al NIF y una de ellas coincide con la entidad por defecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verificar que se muestran los mensajes de error esperados. ▫ Comprobar que se graban en base de datos los parámetros contables y todos los datos que se han podido obtener.

Pruebas realizadas	Objetivos
<p>6.1. No existe un código de IVA para el porcentaje de alguna de la líneas de IVA.</p> <p>6.2. Existe más de un código de IVA para el porcentaje de alguna de la líneas de IVA.</p>	
<p>Casos de prueba que no generan incidencias:</p> <p>7. Existe una sola entidad asociada al NIF del receptor o bien hay varias entidades asociadas al NIF y una de ellas coincide con la entidad por defecto.</p> <p>7.1. Existe un único código de IVA para los porcentajes de todas las líneas de IVA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verificar que no se muestra ningún mensaje de error. ▫ Comprobar que se graban en base de datos los parámetros contables y todos los datos que se han podido obtener.
<p>8. Ejecutar el proceso por segunda vez para una misma factura, después de modificar los datos contables de forma manual.</p>	<p>Comprobar que se restauran los datos contables.</p>

Tabla 7. Pruebas obtención de datos contables

▫ **Consulta y modificación de facturas**

Pruebas realizadas	Objetivos
<p>1. Visualizar la lista de facturas del registro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verificar que los registros se muestran ordenados correctamente. ▫ Comprobar que los campos mostrados en el visor de registros aparecen en el orden esperado.
<p>2. Visualizar una de las facturas importadas.</p>	<p>Verificar los aspectos visuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ En cada control aparece el valor que corresponde. ▫ Las descripciones de códigos se muestran correctamente. ▫ Los formatos de los controles son los esperados. ▫ Sólo son editables los controles que deben serlo.

Pruebas realizadas	Objetivos
3. Modificar el estado de una factura pendiente de contabilizar. 4. Modificar el estado de una factura ya contabilizada.	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Comprobar que se valida la coherencia del nuevo estado con el estado real de la factura en <i>Finanzas</i> y se muestra el error correspondiente en caso de que no la haya. ▫ Verificar que se permite modificar el estado aunque no sea coherente con el estado real de la factura.
5. Introducir códigos no existentes en la pestaña de datos contables.	Comprobar que se validan los códigos y se muestran los mensajes de error esperados.
6. Desglosar una línea de contrapartida, vencimiento, IVA e IRPF en varias líneas.	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Comprobar que se actualizan los totales del debe y haber de las líneas. ▫ Verificar que se valida correctamente que: <ul style="list-style-type: none"> ○ El total del debe de las contrapartidas cuadra con el total de la factura antes de impuestos. ○ El total del haber de las contrapartidas vale 0. ○ El total de las líneas de vencimientos cuadra con el importe total de la factura.
7. Introducir observaciones.	Comprobar que se actualiza el control donde se muestran las observaciones de la factura.
8. Restaurar los valores contables.	Comprobar que se actualizan los controles donde se muestran los datos contables.

Tabla 8. Pruebas consulta y modificación de facturas

▫ **Contabilización**

Pruebas realizadas	Objetivos
1. Contabilizar una factura.	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verificar que se traspasan correctamente los valores del debe y el haber a las diferentes cuentas destino del asiento contable (proveedor, contrapartida, IVA e IRPF). ▫ Comprobar que se traspasan correctamente los vencimientos.

Pruebas realizadas	Objetivos
<p>2. Contabilizar una factura con la casilla de control "Contabilización directa" activada.</p> <p>2.1. Forzando que el proceso genere incidencias.</p> <p>2.2. Solucionando las incidencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar que en el primer caso aparece la pantalla de contabilización de asientos y en el segundo no. Verificar que se pueden consultar las incidencias desde la pantalla de contabilización.
<p>3. Contabilizar una factura con la casilla de control "Contabilización directa" desactivada.</p> <p>3.1. Forzando que el proceso genere incidencias.</p> <p>3.2. Solucionando las incidencias.</p>	Comprobar que en ambos casos aparece la pantalla de contabilización de asientos.
4. Contabilizar una factura en la que se aplican dos tipos de IVA.	Verificar que se genera correctamente el asiento contable.
5. Contabilizar una factura con importes negativos.	Verificar que se genera correctamente el asiento contable.

Tabla 9. Pruebas contabilización

▫ **Gestión de incidencias**

Pruebas realizadas	Objetivos
1. Forzar que los procesos de importación del fichero y obtención de datos contables generen incidencias.	Verificar que al finalizar el proceso se abre una pantalla que muestra la lista de mensajes del <i>log</i> .
2. Ejecutar los procesos sin que haya incidencias.	Comprobar que al final del proceso se muestra un mensaje indicando su correcta finalización.

Tabla 10. Pruebas gestión de incidencias

4.4. Integración en *ekon Finanzas*

Para la integración definitiva del producto en *ekon Finanzas* es necesario incluir en el módulo los nuevos objetos creados en el repositorio de desarrollo, junto con sus correspondientes clases de personalización y demás clases que componen el proyecto.

A continuación se detallan los diferentes componentes a tener en cuenta para la integración y los prefijos de los nombres de dichos objetos.

- Dominios: *pf_invoice_id*
- Tablas: *pf_einv_i_*; *pf_frae_*
- Listas de sistema: *syf_frae_*
- Consultas base: *pf_einv_i_*; *pf_frae_*
- Consultas: *pf_einv_i_*; *pf_frae_*
- Objetos de negocio: *pf_frae_*
- Formularios: *pf_frae_*
- Módulo de mensajes: *pf_frae*
- Clases del explorador: *pf_frae_*
- Packages: *com.ccsagrosso.gen.finanzas.facturae*.

Hay que tener en cuenta además el cambio de nombre de la empresa que se hizo efectivo durante el desarrollo del proyecto, el cual implica modificar los nombres de los *packages* que agrupan las diferentes clases implementadas. Estos *packages*, cuyo prefijo actual es *com.ccsagrosso.gen*, pasarán a tener el prefijo *com.unit4.gen*.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Se detallan los objetivos que se han alcanzado y los que no, se analizan diferentes gráficas sobre las horas previstas y dedicadas, tanto a las funcionalidades como a las etapas del proyecto; se habla de las mejoras y posibles ampliaciones y, por último, se hace una valoración personal sobre el proyecto en su conjunto.

5. Conclusiones

5.1. Objetivos conseguidos y no conseguidos

El producto desarrollado cumple los requisitos funcionales básicos, que son los siguientes:

- Lectura e interpretación de facturas electrónicas en formato *Facturae*.
- Modelo de datos físico para almacenar las facturas del fichero (registro de facturas).
- Importación de ficheros *Facturae* al registro.
- Consulta, visualización y modificación de las facturas.
- Obtención automática de datos contables de las facturas.
- Contabilización de las facturas.

El tiempo finalmente dedicado a las funcionalidades básicas ha sido mayor del previsto, lo cual ha impedido abordar los requisitos funcionales secundarios.

Quedan pendientes, por lo tanto, de análisis, diseño y desarrollo las funcionalidades que se definieron como opcionales, que son las siguientes:

- Generación de documentos imprimibles a partir de las facturas.
- Gestión de procesos masivos.

5.2. Análisis de la dedicación

Presentamos a continuación de forma gráfica la comparación entre las horas previstas inicialmente y las horas dedicadas a cada tarea, la misma comparación agrupando las horas por etapas del proyecto y, por último, el porcentaje de tiempo dedicado a cada etapa.

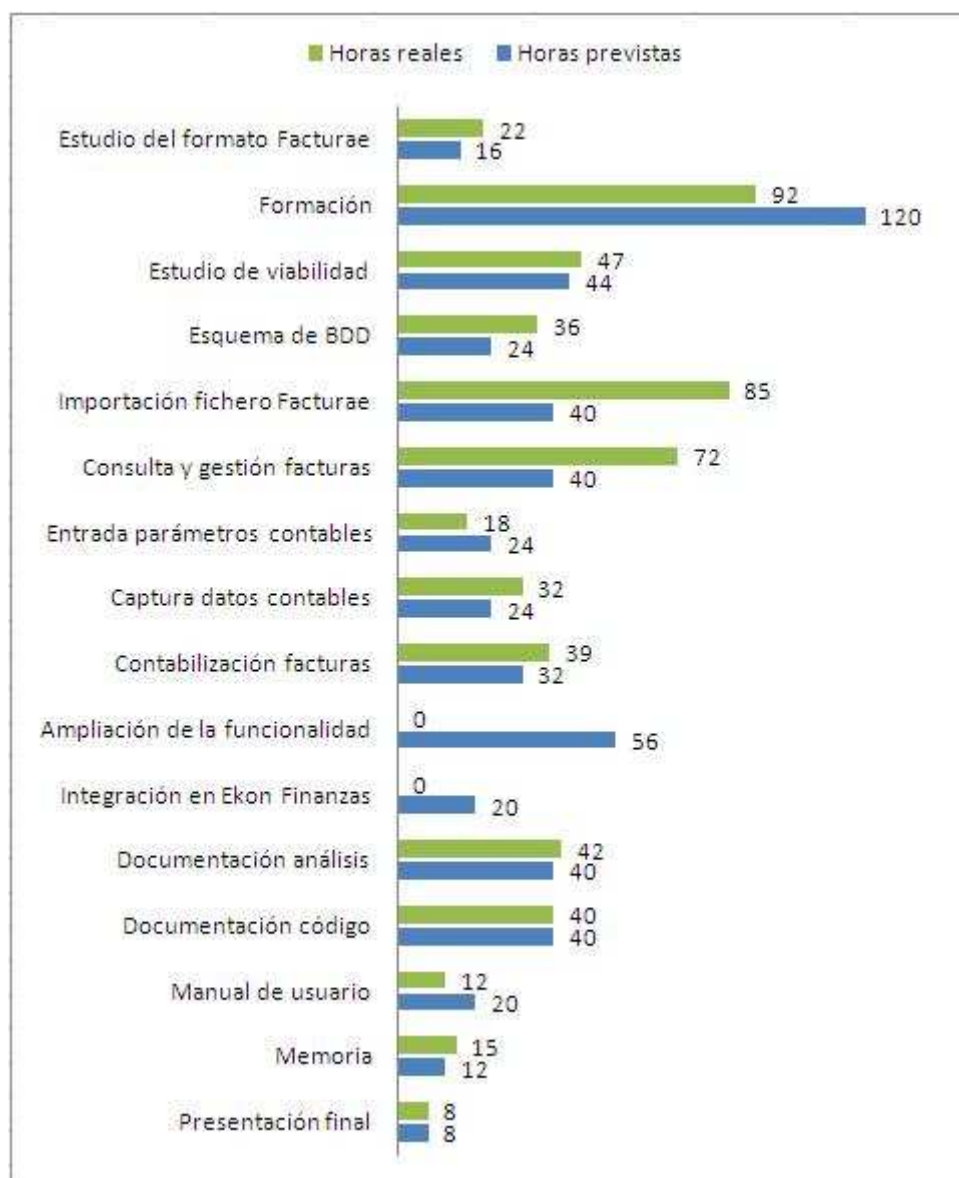


Figura 16. Comparativa dedicación real-prevista para cada tarea

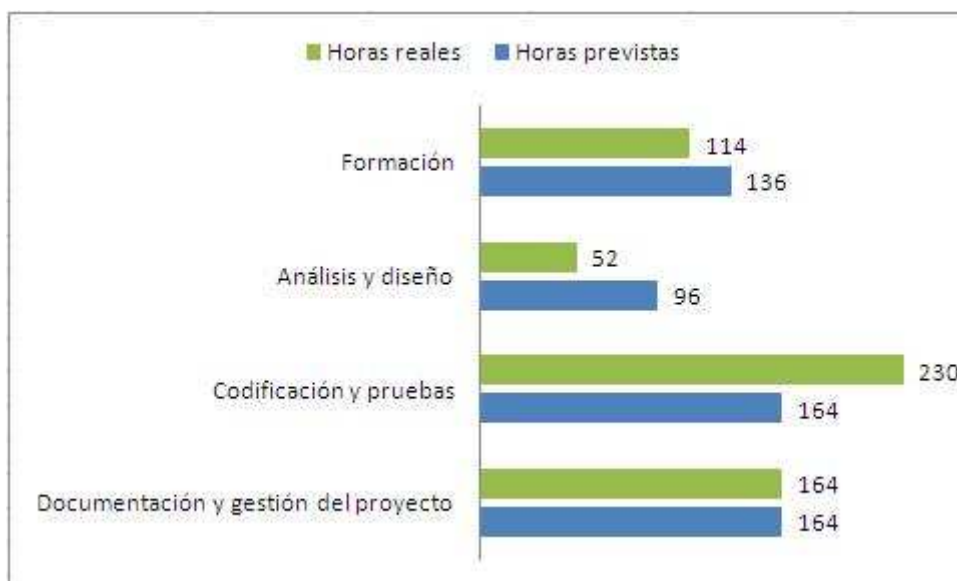


Figura 17. Comparativa dedicación real-prevista por etapas



Figura 18. Porcentaje de horas dedicadas a cada etapa

De las gráficas anteriores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La planificación, en general, ha sido optimista.
- Las dos funcionalidades que presentan mayor desvío respecto a la planificación inicial son la de importación del fichero y la de consulta y mantenimiento de las facturas. Este desvío es más acentuado en la parte de codificación y pruebas.
- Un 50% del esfuerzo se ha distribuido entre las etapas de formación y documentación, mientras que el 50% restante se ha dedicado a análisis y desarrollo.

El hecho de que la planificación haya sido optimista ha venido motivado principalmente por la falta de experiencia en el entorno de desarrollo, debido a la cual era muy difícil hacer a priori un cálculo acertado del tiempo que habría que invertir en cada funcionalidad.

Por otra parte, en las dos funcionalidades más afectadas por los desvíos se trabaja una gran cantidad de información, ya que se está tratando un total de 150 campos. Aunque esto ya se conocía en el momento de hacer la planificación, se realizó un cálculo erróneo del tiempo que implicaría el desarrollo de estas dos funcionalidades, y este error multiplicado por el número de campos a tratar supone un desvío considerable.

La distribución del tiempo ha sido equitativa, dándose tanta importancia a la formación y la documentación como al análisis y desarrollo. Esto asegura, por un lado, una calidad al producto final, y por otro, la consecución del principal objetivo académico de este proyecto, que es el de integrar los conocimientos adquiridos durante los estudios.

5.3. Mejoras y ampliaciones

Como ya hemos visto, el producto desarrollado cumple con los requisitos básicos que se definieron inicialmente. No obstante, a medida que se han ido implementando las diferentes funcionalidades se han ido viendo una serie de mejoras que por cuestiones de tiempo no se han podido abordar, pero que será necesario desarrollar como continuación del proyecto.

Estas mejoras son:

- Adaptación a *Walnut*.

Cuando se empezó el proyecto aún no estaba claro si el producto debía tener o no la nueva interfaz de usuario de *ekon*, denominada *Walnut*, por lo que en el desarrollo se siguieron las directrices de diseño tradicionales. Actualmente es requisito indispensable que la interfaz de usuario se adapte a *Walnut*, y por lo tanto en esto consiste la primera mejora a realizar en el producto.

- Admitir la versión 3.2 del formato *Facturae*.

Actualmente se encuentra disponible en la web oficial del formato la API 2.0 [17], que soporta la versión 3.2. Por lo tanto, se puede añadir esta mejora de inmediato, ya que el proceso de importación está diseñado para incluir nuevas versiones del formato con facilidad.

- Tratamiento de divisas: poder contabilizar facturas en divisas diferentes de la divisa base de la entidad, haciendo las conversiones correspondientes.
- Formatos numéricos dinámicos: modificar el formato numérico en función de la divisa.
- Cuando en el fichero *Facturae* no conste la información relativa a los vencimientos, calcularla a partir de los datos del proveedor.
- Permitir introducir los datos de contabilidad analítica e incorporarlos a la generación del asiento contable.
- Mostrar el número de asiento de las facturas contabilizadas en la pantalla de consulta y mantenimiento, y enlazar, desde esta misma pantalla, a la de consulta de asientos.
- Permitir imprimir las facturas desde la pantalla de consulta y mantenimiento.
- Reflejar de forma automática el retroceso de asientos contables en el estado de la factura.

A continuación enumeramos otras posibles ampliaciones relacionadas con el proyecto pero que se pueden considerar ramificaciones a parte del mismo:

- Permitir lanzar procesos de forma masiva para un conjunto de facturas seleccionadas, con el objetivo de facilitar y hacer más eficiente la gestión de las mismas. Estos procesos podrían ser tanto los de obtención de datos contables y contabilización, como otros nuevos procesos a desarrollar.

- Permitir la definición de un flujo de estados o *workflow* para la validación de las facturas previa a su inclusión en el módulo de *Finanzas*.
- Permitir la entrada manual de facturas en el registro e integrarla con la funcionalidad de lectura de facturas mediante lápiz óptico (proyecto que también ha sido desarrollado por un alumno de la UAB durante este curso).

5.3.1. Integración en *ekon Finanzas*

La versión 6 de *ekon*, que se distribuirá en breve, aporta una mejora muy importante respecto a la anterior. Esta mejora consiste en un cambio radical de filosofía en cuanto a la interfaz de usuario, la cual se engloba en un proyecto llamado *Walnut*. La interfaz de usuario de *Walnut* no sólo es más atractiva visualmente, sino que además permite utilizar toda la potencia del ERP de una manera más amigable, sencilla y personalizable.

En lo que respecta a *Finanzas*, la versión 6 de *ekon* es la primera en la que el módulo está traducido a *Java* (las versiones anteriores están implementadas en *Visual Basic*). La previsión es que en el primer *service pack* del módulo que se proporcione para la versión 6 se incluya la gestión de las facturas electrónicas.

Pero para que se pueda incluir el producto previamente se implementarán al menos dos de las mejoras comentadas previamente: la adaptación a *Walnut* y el tratamiento de la información analítica.

5.4. Valoración personal

Me decidí por este proyecto porque quería conocer una empresa de desarrollo de *software* estándar y también mejorar mi currículum. Y, por supuesto, acabar la carrera. UNIT4 cumplía con todas estas expectativas.

La experiencia me ha permitido constatar que esta es la asignatura más difícil de la carrera, pero también con la que más se aprende. Y el hecho de realizarlo en una empresa comporta, a mi juicio, un mayor aprendizaje, ya que cada empresa te ofrece una nueva visión, una forma de hacer distinta, diferentes costumbres, etc. Aunque ya hayas trabajado en otras empresas, cada nueva experiencia laboral siempre te aporta algo, tanto a nivel profesional como personal.

El proyecto final de carrera me ha obligado a desarrollar habilidades que no se exigen en las demás asignaturas, como la gestión del tiempo y la planificación, la priorización adecuada de tareas, la elaboración de documentación exhaustiva o la comunicación eficaz.

Realizar el proyecto final de carrera en una empresa conlleva la dificultad añadida de que, al encontrarte inmerso en un ambiente laboral, es fácil olvidar la visión académica del proyecto y confundirlo con un trabajo en el que no tienes presión. Y esto entraña el peligro de perder demasiado tiempo perfeccionando funcionalidades, tiempo que no te puedes permitir perder dado que te tienes que ceñir estrictamente a la planificación. Por lo tanto, en este sentido, ha supuesto una habilidad más que me ha obligado a desarrollar y que, sin duda, jugará a mi favor en futuros proyectos.

Como en cualquier proyecto que se emprende, sea del tipo que sea, siempre aparecen dificultades que a veces pueden parecer insalvables, pero la satisfacción final está en haberlas superado todas sin haber abandonado en el intento. En un principio mis expectativas no eran demasiado ambiciosas, pero al hacer todas estas reflexiones me sorprende comprobar que realizar este proyecto me ha aportado mucho más de lo que esperaba.

Bibliografía

Fuentes electrónicas (último acceso en junio de 2010):

1. Requisitos de la factura electrónica:
<http://www.facturae.es/es-ES/Aspectos/Paginas/Requisitos.aspx>
2. Ventajas de la factura electrónica para el emisor:
<http://www.fundetec.es/proyectos/docs/manualdelafacturaelectronica.pdf> (pág.25)
3. Ventajas de la factura electrónica para el receptor:
<http://www.fundetec.es/proyectos/docs/manualdelafacturaelectronica.pdf> (pág.26)
4. Ahorro estimado que supone la factura electrónica:
<http://www.fundetec.es/proyectos/docs/manualdelafacturaelectronica.pdf> (pág.27)
5. Beneficios para el medio ambiente de la factura electrónica:
<http://www.fundetec.es/proyectos/docs/manualdelafacturaelectronica.pdf> (pág.28)
6. Ahorro de agua por tonelada de papel reciclado:
<http://www.3500000dearboles.com/es/asp/reciclaje/papel.asp>
7. Formatos de factura electrónica más extendidos:
http://www.economiadehoy.com/periodico/especiales/factura_electronica_una_gran_desconocida_para_las_pymes-12637.html
8. Definición de UBL:
<http://www.ubl.org.es/index.php/que-es-ubl-2/preguntas-frecuentes/>
9. Motivos para adoptar el formato *Facturae*:
http://www.asociacioncci.es/cci/es/documentacion/factura_electronica.html
10. Sobre UNIT4:
<http://www.unit4.es/qui%C3%A9nes-somos>
11. Actividad de UNIT4:
<http://www.unit4.es/>
12. Ventajas de la facturación electrónica:
<http://www.facturae.es/es-ES/Aspectos/Faqs/Paginas/Index.aspx#1>
13. Normativa de proyectos de ingeniería técnica:
<http://www.uab.cat/Document/639/153/normativaProjectesEEsabadell.pdf>
14. Interoperabilidad entre *Facturae* y UBL:
http://www.financialtech-mag.com/000_estructura/index.php?id=24&idb=149&ntt=9768&sec=8&vn=1
15. Documentación esquema *Facturae*:
<http://www.facturae.es/es-ES/Documentacion/EsquemaFormato/Paginas/Index.aspx>
16. API Java para factura electrónica 1.0:
<http://www.facturae.es/es-ES/Descargas/DescargasDesarrollo/Paginas/DesarrolloAPI.aspx>

17. API *Java* para factura electrónica 2.0:
<http://www.facturae.es/es-ES/Descargas/DescargasDesarrollo/Paginas/APIJava2.aspx>
18. Utilidades *Facturae*:
<http://www.facturae.es/es-ES/Descargas/Paginas/Utilidades.aspx>
19. Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica:
<http://noticias.juridicas.com/>

Anexo A. Glosario

Glosario de términos empleados en el documento.

A

API

Application Programming Interface (interfaz para programación de aplicaciones).

Es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizados por otro *software* como una capa de abstracción.

Asiento contable

Cada una de las anotaciones que se realizan en contabilidad con la finalidad de registrar un movimiento en las cuentas de una sociedad o persona física.

C

Certificado electrónico

Documento firmado electrónicamente por un prestador de servicios de certificación que vincula unos datos de verificación de firma a un firmante y confirma su identidad.

Certificado electrónico reconocido

Certificado electrónico expedido por un prestador de servicios de certificación que cumpla los requisitos establecidos en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica [19], en cuanto a la comprobación de la identidad y demás circunstancias de los solicitantes, y a la fiabilidad y las garantías de los servicios de certificación que presten.

Contabilidad analítica

Sección de la contabilidad organizada como parte integrante o complementaria de un sistema general, con el propósito limitado de determinar los costos de ciertas operaciones, etapas, procesos o bien los costos de producción.

E

ekon

Es la solución ERP que UNIT4 ofrece a sus clientes.

ekon Finanzas

La parte de *ekon* que se ocupa de la gestión contable.

ERP

Enterprise Resource Planning (planificación de recursos empresariales).

Los ERP son sistemas de planificación empresarial que usualmente integran y administran aspectos de producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad de la compañía.

Eclipse IDE

Entorno visual integrado que facilita el desarrollo de aplicaciones en diferentes lenguajes de programación, entre ellos *Java*. *Eclipse* también permite gestionar proyectos de forma eficiente y la incorporación de librerías de componentes.

Eclipse Workspace

Colección lógica de proyectos en el entorno *Eclipse*. También es el directorio físico donde *Eclipse* almacena los proyectos definidos en él.

F

Facturae

Formato estándar de factura electrónica definido en XML por la Agencia Tributaria y el Centro de Cooperación Interbancaria (CCI). El formato cumple los requisitos legales y las normativas dispuestas para la facturación electrónica.

Firma electrónica

Conjunto de datos en forma electrónica, consignados junto a otros o asociados con ellos, que pueden ser utilizados como medio de identificación del firmante.

Firma electrónica avanzada

Para que una firma electrónica se considere avanzada debe cumplir las siguientes condiciones:

- Permite identificar al firmante y detectar cualquier cambio ulterior de los datos firmados.
- Está vinculada al firmante de manera única y a los datos a que se refiere.
- Ha sido creada por medios que el firmante puede mantener bajo su exclusivo control.

Firma electrónica reconocida

Firma electrónica avanzada basada en un certificado reconocido y generada mediante un dispositivo seguro de creación de firma.

I

IDE

Integrated Development Environment (entorno de desarrollo integrado).

Entorno visual integrado que facilita el desarrollo y la depuración de aplicaciones, puesto que tiene incorporado el editor de texto, el compilador y el intérprete.

K

karat 8.0

Plataforma tecnológica para el diseño e implementación de interfaces de usuario desarrollada en *Java* por UNIT4. Es independiente del sistema operativo del cliente y soporta todo tipo de idiomas y alfabetos.

M

Modelo clásico o en cascada de desarrollo del software

Es el más antiguo de todos los modelos de Ingeniería del *Software* y presenta una estructura secuencial (de ahí el nombre de modelo en cascada), formada por seis fases o etapas:

- Análisis del sistema.
- Análisis de los requisitos del *software*.
- Diseño.
- Codificación.
- Pruebas.
- Mantenimiento.

R

Registro de facturas

Sistema diseñado para el almacenamiento permanente de facturas y su posterior gestión.

W

Workflow (flujo de trabajo)

Se denomina así a los sistemas que permiten la automatización de las actividades que componen cualquier proceso realizado en una empresa, mediante la definición de flujos de información, sus responsables, tiempos de ejecución y condiciones de cumplimiento.

X

XML

Extensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible).

Lenguaje extensible de etiquetas que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas.

XSD

XML Schema Definition (definición de esquemas XML).

Lenguaje de esquema utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML de una forma muy precisa, más allá de las normas sintácticas impuestas por el propio lenguaje XML. Se consigue así una percepción del tipo de documento con un nivel alto de abstracción.



Anexo B. Desglose del esquema *Facturae*

1.Cabecera	
1.1.Versión	
1.2.Modalidad	
1.3.Tipo emisor	
1.4.Tercero	
1.5.Lote	1.5.1.Identificador lote
	1.5.2.Número total facturas
	1.5.3.Importe total facturas
	1.5.4.Total a pagar
	1.5.5.Total a ejecutar
	1.5.6.Código moneda factura
1.6.Datos cesión factura	

Tabla 11. Desglose Cabecera *Facturae*

2.Sujetos					
2.1.Emisor	2.1.1.Identificación fiscal				
	2.1.2. Identificación de la entidad				
	2.1.3.Centros administrativos		2.1.3.1.Centro administrativo		
	2.1.4. Datos personales	2.1.4.1. Persona jurídica	2.1.4.1.1.Razón social		
			2.1.4.1.2.Nombre comercial		
			2.1.4.1.3.Datos registrales		
			2.1.4.1.4. Dirección nacional	2.1.4.1.4.1.1.Dirección	
				2.1.4.1.4.1.2.Código Postal	
				2.1.4.1.4.1.3.Población	
				2.1.4.1.4.1.4.Provincia	
				2.1.4.1.4.1.5.Código país	
			2.1.4.1.4. Dirección extranjero	2.1.4.1.4.2.1.Dirección	
				2.1.4.1.4.2.2.Población y Código Postal	
		2.1.4.1.4.2.3.Provincia			
2.1.4.1.4.2.4.Código país					
2.1.4.1.5.Datos de contacto					
	2.1.4.2.1.Nombre				
	2.1.4.2.2.Primer apellido				
	2.1.4.2.3.Segundo apellido				

2.Sujetos							
		2.1.4.2. Persona física	2.1.4.2.4. Dirección	2.1.4.2.4.1. Dirección nacional	2.1.4.2.4.1.1.Dirección		
					2.1.4.2.4.1.2.Código Postal		
					2.1.4.2.4.1.3.Población		
					2.1.4.2.4.1.4.Provincia		
					2.1.4.2.4.1.5.Código país		
			2.1.4.2.4.2. Dirección extranjero	2.1.4.2.4.2.1.Dirección			
				2.1.4.2.4.2.2.Población y Código Postal			
				2.1.4.2.4.2.3.Provincia			
				2.1.4.2.4.2.4.Código país			
		2.1.4.2.5.Datos de contacto					
2.2.Receptor	2.2.1.Identificación fiscal						
	2.2.2. Identificación de la entidad						
	2.2.3.Centros administrativos			2.2.3.1.Centro administrativo			
	2.2.4. Datos personales	2.2.4.1. Persona jurídica	2.2.4.1.1.Razón social				
			2.2.4.1.2.Nombre comercial				
			2.2.4.1.3.Datos registrales				
			2.2.4.1.4. Dirección	2.2.4.1.4.1. Dirección nacional	2.2.4.1.4.1.1.Dirección		
					2.2.4.1.4.1.2.Código Postal		
					2.2.4.1.4.1.3.Población		
					2.2.4.1.4.1.4.Provincia		
					2.2.4.1.4.1.5.Código país		
			2.2.4.1.4.2. Dirección extranjero	2.2.4.1.4.2.1.Dirección			
				2.2.4.1.4.2.2.Población y Código Postal			
		2.2.4.1.4.2.3.Provincia					
		2.2.4.1.4.2.4.Código país					
		2.2.4.1.5.Datos de contacto					
		2.2.4.2. Persona física	2.2.4.2.1.Nombre				
			2.2.4.2.2.Primer apellido				
			2.2.4.2.3.Segundo apellido				
			2.2.4.2.4. Dirección	2.2.4.2.4.1. Dirección nacional	2.2.4.2.4.1.1.Dirección		
					2.2.4.2.4.1.2.Código Postal		
	2.2.4.2.4.1.3.Población						
	2.2.4.2.4.1.4.Provincia						
	2.2.4.2.4.1.5.Código país						
	2.2.4.2.4.2.		2.2.4.2.4.2.1.Dirección				

2.Sujetos					
				Dirección extranjero	2.2.4.2.4.2.2.Población y Código Postal
					2.2.4.2.4.2.3.Provincia
					2.2.4.2.4.2.4.Código país
			2.2.4.2.5.Datos de contacto		

Tabla 12. Desglose Sujetos *Facturae*

3.1.Factura		
3.1.1.Cabecera factura	3.1.1.1.Número de factura	
	3.1.1.2.Número de serie	
	3.1.1.3.Tipo documento	
	3.1.1.4.Clase factura	
	3.1.1.5.Rectificativa	
3.1.2.Datos emisión factura	3.1.2.1.Fecha expedición	
	3.1.2.2.Fecha operación	
	3.1.2.3.Lugar expedición	3.1.2.3.1.Código Postal
		3.1.2.3.2.Descripción
	3.1.2.4.Periodo facturación	3.1.2.4.1.Fecha inicio
		3.1.2.4.2.Fecha fin
	3.1.2.5.Moneda operación	
	3.1.2.6.Tipo de cambio	3.1.2.6.1.Tipo de cambio
		3.1.2.6.2.Fecha
3.1.2.7.Moneda impuesto		
3.1.2.8.Lengua		
3.1.3.Impuestos repercutidos	3.1.3.1.Impuesto repercutido	3.1.3.1.1.Clase impuesto
		3.1.3.1.2.Porcentaje
		3.1.3.1.3.Base imponible
		3.1.3.1.4.Cuota
		3.1.3.1.5.Base imponible especial
		3.1.3.1.6.Cuota especial
		3.1.3.1.7.Recargo de equivalencia
		3.1.3.1.8.Cuota de equivalencia
3.1.4.Impuestos retenidos	3.1.4.1.Impuesto retenido	3.1.4.1.1.Clase impuesto
		3.1.4.1.2.Porcentaje
		3.1.4.1.3.Base imponible
		3.1.4.1.4.Cuota
3.1.5.Totales de factura	3.1.5.1.Total importe bruto	

3.1.Factura		
		3.1.5.2. Descuentos generales
		3.1.5.2.1. Descuento general
		3.1.5.3.Cargos generales
		3.1.5.3.1. Cargo general
		3.1.5.4.Total descuentos
		3.1.5.5.Total cargos
		3.1.5.6.Total importe bruto antes de impuestos
		3.1.5.7.Total impuestos repercutidos
		3.1.5.8.Total impuestos retenidos
		3.1.5.9.Total factura
		3.1.5.10.Subvenciones
		3.1.5.10.1.Subvención
		3.1.5.11.Anticipos
		3.1.5.11.1.Anticipo
		3.1.5.12.Suplidos
		3.1.5.12.1.Suplido
		3.1.5.13.Total gastos financieros
		3.1.5.14.Total a pagar
		3.1.5.15.Total de anticipos
		3.1.5.16.Retenciones
		3.1.5.17.Total a ejecutar
		3.1.5.18.Total de suplidos
3.1.6.Líneas de detalle	3.1.6.1.Línea de detalle	3.1.6.1.1.Referencia contrato emisor
		3.1.6.1.2.Fecha contrato emisor
		3.1.6.1.3.Referencia operación emisor
		3.1.6.1.4.Fecha operación emisor
		3.1.6.1.5.Referencia contrato receptor
		3.1.6.1.6.Fecha contrato receptor
		3.1.6.1.7.Referencia operación receptor
		3.1.6.1.8.Fecha operación receptor
		3.1.6.1.9.Referencia del expediente
		3.1.6.1.10.Fecha del expediente
		3.1.6.1.11.Número línea de pedido
		3.1.6.1.12. Referencias de albaranes
		3.1.6.1.12.1. Referencia de albarán
		3.1.6.1.13.Descripción del bien o servicio
		3.1.6.1.14.Cantidad
		3.1.6.1.15.Unidad
		3.1.6.1.16.Precio unitario
		3.1.6.1.17.Coste total
		3.1.6.1.18.Descuentos
		3.1.6.1.18.1.Descuento

3.1.Factura				
		3.1.6.1.19.Cargos		3.1.6.1.19.1.Cargo
		3.1.6.1.20.Importe bruto		
		3.1.6.1.21.Impuestos retenidos		3.1.6.1.21.1.Impuesto retenido
		3.1.6.1.22.Impuestos repercutidos		3.1.6.1.22.1.Impuesto repercutido
		3.1.6.1.23. Periodo prestación servicio		3.1.6.1.23.1.Fecha inicio
				3.1.6.1.23.2.Fecha fin
		3.1.6.1.24.Fecha entrega o prestación servicio		
		3.1.6.1.25.Información adicional		
		3.1.6.1.26.Fiscalidad especial		
		3.1.6.1.27.Código de artículo		
		3.1.6.1.28.Extensiones		
3.1.7. Vencimientos	3.1.7.1. Vencimiento	3.1.7.1.1.Fecha de pago		
		3.1.7.1.2.Importe a satisfacer		
		3.1.7.1.3.Medio de pago		
		3.1.7.1.4. Cuenta de abono	3.1.7.1.4.1. Identificador de cuenta	3.1.7.1.4.1.1. IBAN
				3.1.7.1.4.1.2. Número de cuenta
			3.1.7.1.4.2.Entidad	
			3.1.7.1.4.3.Oficina	
			3.1.7.1.4.4. Dirección sucursal	3.1.7.1.4.4.1. Dirección en España
				3.1.7.1.4.4.2. Dirección extranjero
			3.1.7.1.5.Referencia del pago	
		3.1.7.1.6. Cuenta de cargo	3.1.7.1.6.1. Identificador de cuenta	3.1.7.1.6.1.1. IBAN
				3.1.7.1.6.1.2. Número de cuenta
			3.1.7.1.6.2.Entidad	
			3.1.7.1.6.3.Oficina	
			3.1.7.1.6.4. Dirección sucursal	3.1.7.1.6.4.1. Dirección en España
				3.1.7.1.6.4.2. Dirección extranjero
		3.1.7.1.6.5.Código SWIFT		
		3.1.7.1.7.Observaciones de cobro		
		3.1.7.1.8.Código estadístico		
		3.1.7.1.9.Referencia del cliente pagador		

3.1.Factura			
3.1.8.Literales legales			
3.1.9.Datos adicionales	3.1.9.1.Factura asociada		
	3.1.9.2. Documentos adjuntos	3.1.9.2.1. Documento adjunto	3.1.9.2.1.1.Algoritmo compresión
			3.1.9.2.1.2.Formato
			3.1.9.2.1.3.Algoritmo codificación
			3.1.9.2.1.4.Descripción
			3.1.9.2.1.5. <i>Stream</i> documento
	3.1.9.3.Información adicional		
	3.1.9.4.Extensiones		

Tabla 13. Desglose Factura *Facturae*

Anexo C. Contenido del CD

Descripción	Carpeta	Documento
Documentación sobre el esquema <i>Facturae</i> : <ul style="list-style-type: none"> Esquemas, ejemplos, documentación de los esquemas, historial de versiones y guía de usuario de la API. 	\\Documentacion Facturae\\	Varios
Índice de la documentación sobre <i>karat 8.0</i> en inglés	\\Documentacion karat\\en\\	index.html
Índice de la documentación sobre <i>karat 8.0</i> en español	\\Documentacion karat\\es\\	index.html
Documentación sobre el proyecto: <ul style="list-style-type: none"> Definición inicial del proyecto. Correspondencia entre los campos del fichero <i>Facturae</i> y las tablas y columnas de la base de datos. Manual de usuario. Presentaciones realizadas en la empresa. Demostración del producto. Memoria. 	\\Documentacion Proyecto\\	Varios
Índice de la documentación del código fuente	\\Javadoc\\	index.html
Ficheros XML utilizados para realizar las pruebas	\\Pruebas\\	Varios
<i>Workspace</i> del proyecto para <i>Eclipse</i>	\\Workspace\\	Varios
Manual de usuario de <i>ekon Finanzas</i>	raíz	Manual Finanzas.pdf
Curso básico de programación en <i>Java</i> impartido por UNIT4	raíz	Curso basico Java.pdf

Tabla 14. Contenido del CD

Juana Monteagudo Palacios

Junio 2010