**PROYECTO FONTANERIA**

Jorge Victoria Andreu

Ciclo Desarrollo Aplicaciones Multiplataforma

Memoria del proyecto de DAM

IES SERRA PERENXISA. Curso 2021-22

Tutor: José Manuel Gras

Fecha: 09-Junio2022

**Agradecimientos.**

A Loli, mi esposa, por la paciencia que ha tenido estos 3 años y haberme permitido realizar está formación.

A los profesores, con los que he compartido mi vida estos 3 años y que han hecho de esta “aventura” la más útil, mejor y más provechosa experiencia educativa que jamás he tenido

Contenido

[1. Introducción. 4](#_Toc104717655)

[2. Objetivos. 4](#_Toc104717656)

[3. Estado del arte. 7](#_Toc104717657)

[4. Estudio de viabilidad. 8](#_Toc104717658)

[4.1. Estudio de mercado. 8](#_Toc104717659)

[4.1.1. Viabilidad técnica del proyecto. 11](#_Toc104717660)

[4.1.2. Viabilidad económica del proyecto 11](#_Toc104717661)

[4.1.3. Recursos HW. 13](#_Toc104717662)

[4.1.4. Recursos SW. 14](#_Toc104717663)

[4.1.5. Recursos humanos. 14](#_Toc104717664)

[4.1.6. Viabilidad temporal. 15](#_Toc104717665)

[4.2. Planificación temporal. 15](#_Toc104717666)

[5. Análisis de requisitos. 16](#_Toc104717667)

[5.1. Descripción de requisitos. 16](#_Toc104717668)

[5.2. Diagrama de casos de uso. 19](#_Toc104717669)

[6. Diseño. 20](#_Toc104717670)

[6.1. Diseño conceptual E/R. 20](#_Toc104717671)

[6.2.Diseño Lógico Relacional 21](#_Toc104717672)

[6.3. Diseño físico. 23](#_Toc104717673)

[6.4. Descripcion de tablas y campos. 26](#_Toc104717674)

[6.5. Orientación a objetos. 33](#_Toc104717675)

[6.5.1. Diagramas de clases. 33](#_Toc104717676)

[6.5.2. Diagramas de secuencias. 33](#_Toc104717677)

[6.5.3. Diagrama de actividad. 42](#_Toc104717678)

[6.6. Diseño UX. 50](#_Toc104717679)

[6.7. Mockups. 52](#_Toc104717680)

[7. Codificación. 54](#_Toc104717681)

[7.1. Tecnologías elegidas. 54](#_Toc104717682)

[7.2. Documentación interna. 55](#_Toc104717683)

[7.2.1. Descripcion de ficheros. 55](#_Toc104717684)

[7.2.2. Descripcion de funciones. 56](#_Toc104717685)

[7.3. Documentación externa. 58](#_Toc104717686)

[7.3.1 Manual de usuario. 58](#_Toc104717687)

[8. Despliegue. 58](#_Toc104717688)

[8.1. Diagramas de despliegue. 58](#_Toc104717689)

[8.2. Descripcion de la instalación o despliegue. 58](#_Toc104717690)

[9. Herramientas de apoyo. 59](#_Toc104717691)

[10. Control de versiones. 59](#_Toc104717692)

[11. Gestión de pruebas. 59](#_Toc104717693)

[12. Conclusiones. 59](#_Toc104717694)

[12.1. Conclusiones sobre el trabajo realizado. 59](#_Toc104717695)

[12.2. Conclusiones personales. 59](#_Toc104717696)

[12.3. Posibles ampliaciones y mejoras. 60](#_Toc104717697)

[14. Bibliografía. 60](#_Toc104717698)

[14.1 Libros, artículos y apuntes. 60](#_Toc104717699)

[14.2 Direcciones web. 60](#_Toc104717700)

### Introducción.

Fontanería Victoria es una marca dedicada a la fontanería con sede en la localidad Torrent. Actualmente la plantilla está formada por un solo trabajador, Francisco Javier Victoria Andreu, trabajador autónomo y que es dueño de la marca.

La marca se encarga de realizar las siguientes actividades relacionadas con la fontanería: instalaciones para nuevas construcciones, reformas y reparaciones domésticas, así como mantenimiento de comunidades, residencias y naves industriales.

Además, también se encarga de la instalación y mantenimiento de otros servicios como calefacción, gas, aire acondicionado, energía solar, ACS, depuradoras de agua de piscina, descalcificadores y artículos para el tratamiento de osmosis.

En estos momentos todas las labores, ya sean referentes a la fontaneria como administrativas, son llevadas a cabo por la misma persona, que en este caso es el dueño de la marca. Para otras gestiones relacionadas con contabilidad, contrataciones y demás se cuenta con los servicios de una gestoría.

El origen de este proyecto, aunque en mi caso ya lo tenía en mente desde que inicié mis estudios de FP, se acuerda en abril de 2021, tras una conversación que tuvimos ambos. En dicha conversación mostré mi interés por crear una aplicación para gestionar una pequeña empresa, dada mi necesidad de realizar un proyecto para finalizar los estudios, a la vez que él también estaba interesado en tener un programa donde centralizar la gestión básica de la empresa y además le permitiese agilizar ciertas acciones.

### Objetivos.

El objetivo básico de este proyecto es crear una aplicación de escritorio para agilizar la gestión administrativa de la empresa, dado que en este momento todos los datos referentes a clientes, materiales y documentos de facturación son gestionados haciendo uso de diferentes documentos de Microsoft Office.

Por un lado, se almacenará toda la información en una BBDD y por otro lado se presentará una interfaz gráfica para facilitar visualizar dicha información e implementar la lógica de funcionamiento

Por falta de experiencia y debido a que el tiempo estipulado para finalizar el proyecto no se puede estimar, el objetivo inicial es presentar una primera versión básica de la aplicación , con una estructura de datos implementada, una interfaz gráfica sencilla y una serie de funcionalidades básicas para el correcto funcionamiento.

Posteriormente, una vez presentado el proyecto al jurado y finalizada la fase académica, se pondrá en marcha una segunda fase para estudiar junto con el cliente la inclusión de mejoras tanto en la interfaz como en la funcionalidad para mejorar la experiencia de usuario.

Sobre los datos a utilizar, obviamente debido a la ley de protección el día de la presentación del proyecto al Jurado no se presentarán datos reales. La carga de datos en el sistema se realizará posteriormente, una vez asegurado que la aplicación funciona correctamente y se puede poner en producción.

Una vez definidos los objetivos generales, podemos desgranar los mismos en dos grupos: de la aplicación y personales.

Objetivos de la aplicación por parte de la empresa:

* Centralizar la información de los clientes en una BBDD.
* Poder dar de alta, baja, consultar o modificar los datos de los clientes.
* Facilitar la generación de presupuestos, facturas y albaranes a partir de una serie de datos almacenados en la BBDD. La idea es facilitar su creación haciendo uso de los diferentes listados que tendremos almacenados: clientes, tareas y materiales, estos últimos con sus respectivos precios.
* Posibilitar el almacenamiento e impresión de dichos documentos.
* Calcular el precio final de los trabajos a realizar y reflejarlo en los documentos generados, teniendo en cuenta algunos detalles como la aplicación del IVA según el tipo de cliente.
* Almacenar un listado con las tareas y trabajos que suele realizar la empresa, acompañadas de su precio. Dicha información podrá ser editada, ya sea por cambiar el nombre de la tarea o modificar el precio en función de la fluctuación de los precios de mercado.
* Almacenar un listado con el material que se realizan los trabajos (mamparas, grifería, muebles de baño…) y toda la información referente a cada elemento del listado como puede ser su nombre, precio o alguna descripción. Dicha información podrá ser modificada.
* Implementar algún sistema de búsqueda que permita acceder a los diferentes documentos según el tipo de filtrado que deseemos. Por ejemplo, búsqueda de facturas por clientes, o búsqueda de facturas por fechas para presentarlas posteriormente a la gestoría.

Objetivos personales:

* Dada mi inexperiencia en el sector del desarrollo y la programación, aprender a crear una aplicación desde cero y todo el trabajo que conlleva.
* Aprender a trabajar y comprender las diferentes fases que conlleva la generación de un proyecto: análisis, diseño, codificación, testeo y despliegue.
* Aprender el manejo de diferentes herramientas para la generación de documentación, diagramas, manuales…
* Implementar todos los conocimientos adquiridos durante el periodo de aprendizaje, así como recurrir, en caso necesario, a la búsqueda de información en diferentes fuentes ya sea basados en apuntes o libros o la cada vez más recurrente fuente que es Internet.
* Aprender a organizarme ante un proyecto de mucha mayor envergadura en comparación a las actividades y proyectos que se vienen trabajando durante la época escolar.
* Aprovechar la experiencia de las prácticas en empresa para intentar organizar el desarrollo del proyecto. Uso del método de framework SCRUM.
* Aprender de los errores y obstáculos que con total seguridad irán surgiendo en el camino, con el objetivo de coger experiencia y destreza para posibles proyectos futuros.

### Estado del arte.

El mundo de la tecnología crece a un ritmo frenético. Cada vez son más los aspectos de nuestras vidas que están influenciados por la tecnología. Desde nuestro trabajo, con la implementación de nuevas tecnologías y metodologías de producción, a nuestras relaciones personales con el uso cada vez mayor de las redes sociales.

Están nuevas tecnologías ofrecen muchas oportunidades para mejorar nuestro día a día, y por eso es importante aprovecharlas para nuestro propio beneficio.

Obviamente las pequeñas empresas y Pymes también deben saber aprovecharse de estos avances tecnológicos con el fin de aumentar su producción y optimizar su rendimiento y economía. Para ello, además de los avances tecnológicos propios del sector para el que trabajen, es importante contar con un software de gestión empresarial que ayude en la administración de las empresas, por pequeña o grande que sea.

La tendencia en el mercado es el uso de software que incluya un sistema ERP, o lo que es lo mismo un sistema de planificación de recursos empresariales. Este tipo de software cubre todas las necesidades internas de cualquier empresa, desde la producción y distribución a la gestión de recursos humanos.

Las ventajas que ofrece este sistema son:

* Automatización de los procesos de la empresa.
* Almacenamiento de toda la información en una sola plataforma.
* Ahorro en tiempo y costes. Esta todo centralizado.
* En algunos casos, soluciones BI (Business Inteligence) que permite ver el estado de la empresa prácticamente en tiempo real.
* También hay tendencia al uso de CRM, o Customer Relatioship Manager. Básicamente se trata de un análisis de las interacciones con los clientes con el fin de anticipar necesidades, ver tendencias, optimizar rentabilidad y ofrecer al cliente una oferta personalizada según sus necesidades y preferencias.

La principal desventaja de este tipo de software es el coste, ya que este tipo de software suele estar modularizado, con el fin de que las empresas lo personalicen según sus necesidades. A mayor nivel de personalización, mayor coste. Además, hoy la tendencia de las compañías de software es ofrecer su producto bajo un modelo de suscripción, eliminando la opción de un pago único y definitivo.

Otra desventaja, aunque cada vez menor, es la implementación del servicio y disponer de los recursos HW y de almacenamiento necesarios para poder realizar el despliegue, aunque esto cada vez nos supone un menor quebradero de cabeza para los administradores de sistemas, primero con la aparición de la virtualización que facilita el poder separar la producción de las labores de administración y testeo, y posteriormente con la tendencia al uso de sistemas en la nube que permiten un “alquiler” externo de recursos tanto de hardware como de almacenamiento.

Como ejemplo de software que implementa ERP tenemos **HOLDED,** que ofrece un modelo de suscripción en base al volumen de clientes e información generada, y **ODOO,** que es un Open Source ERP y cuyo modelo de suscripción está basado en la cantidad de módulos que necesitemos. Existen ERP´s gratuitas como Flowlu o Bitrix. Y como version más minimalista y que puede interesar a cualquier pequeña Pyme o autónomo es hacer uso de **MS-ACCESS.**

### Estudio de viabilidad.

### 4.1. Estudio de mercado.

El anterior apartado creo que sirve como análisis la industria en lo que respecta a software de gestión empresarial, viendo el estado del mercado en el presente y hacia donde se dirige en el futuro, con lo cual estamos en disposición de crear un análisis DAFO para evaluar donde nos encontramos respecto al mercado y un análisis CAME para ver posibles correcciones. Obviamente al tratarse de un primer proyecto real, estamos en clara desventaja. Dichos análisis se muestran en las tablas que aparecen en las siguientes páginas.

Para terminar este apartado, una vez marcados los objetivos, haber realizado un pequeño estudio y análisis del mercado en cuanto a software de gestión empresarial y haber analizado en que posición nos encontramos dentro del mercado, el siguiente paso es realizar un análisis más exhaustivo sobre cuanto podría costar un proyecto real, aproximadamente y que recursos vamos a utilizar.

|  |  |
| --- | --- |
| ANALISIS DAFO | |
| Debilidades | * Falta de experiencia en sector. Es mi primer proyecto. * Falta de personal para abordar el proyecto. Surgen dudas con el objetivo y el tiempo estimado para la entrega * Rentabilidad nula. Es un proyecto de fin de curso y su desarrollo va a ser gratuito. * Falta de conocimiento o soltura en el manejo de ciertas tecnologías. |
| Amenazas | * Hay una gran cantidad de software especializado en el mercado. * Los cambios continuos en la tecnología. * El uso de productos sustitutivos para gestiones en pequeñas empresas o a nivel autónomo, como hojas de cálculos sobre software de libre uso (Open Office, …) |
| Fortalezas | * Es mi primer proyecto, no tengo presión por parte del cliente. * Experiencia en el sector de la administración de sistemas, útil para trazar un plan y tener cierta capacidad de análisis. * Mi producto será personalizado. Adaptado a la necesidad del cliente. * Los costes tanto a nivel de personal como de uso de software son nulos. No hay perdidas. |
| Oportunidades | * La posibilidad de realizar las FCT’S en una empresa abre la oportunidad de aprender metodologías y demás. * Al cliente le interesa el producto, pues tanto el desarrollo como posterior mantenimiento serán gratuitos. * Posibilidad de sacar un buen producto y ofertarlo a otras empresas o autónomos del sector de la fontanería, construcción. Promoción. |

|  |  |
| --- | --- |
| ANALISIS CAME | |
| Corregir Debilidades | * Aprovechar para coger experiencia, aprender de los posibles errores. * Aprender de la experiencia para realizar una estimación mejor de los plazos de entrega, para posibles futuros proyectos. * Intentar sacar un buen producto, para sacarle rentabilidad en posteriores distribuciones. * Aprovechar para aprender el manejo de tecnologías que permitan aumentar la producción y la vez ofrecer un producto más robusto y con mejor presencia. |
| Afrontar Amenazas | * Estudiar el software que hay en el mercado, que ofrece y como lo hace. Ofrecer al cliente una experiencia similar. * Estar atentos a los cambios tecnológicos, para ver futuras tendencias y hacia donde tenemos que orientar nuestro producto. * Intentar ofrecer al cliente un producto profesional. |
| Mantener Fortalezas | * No meterme presión. Es mi primer proyecto y su objetivo es aprender. * Aprovechar mi experiencia laboral y mi metodología de trabajo usada durante años. * Intentar no salir de los requisitos establecidos por el cliente e intentar que el software sea de su agrado. * No gano dinero, pero a cambio obtengo experiencia y posibilidad de mercado. |
| Explotar Oportunidades | * Aprovechar la oportunidad de las FCT’s para coger experiencia laboral y obtener conocimientos de nuevas tecnologías. * Mantener el interés del cliente. Debe de estar informado de los avances y en cierta parte hay que hacerle participe en él. * Ofrecer un buen producto, que satisfaga y aprovechar su posición el mercado como posible promoción del producto. |

### 4.1.1. Viabilidad técnica del proyecto.

En cuanto a la viabilidad técnica del proyecto, es asequible, ya que el software va a ser desplegado en un solo puesto.

Se trata de una aplicación sencilla en cuanto al volumen de datos que se van a manejar, por lo que en principio no se requiere de un dispositivo con altas prestaciones tanto para su desarrollo como para su posterior despliegue y uso, lo que significa que con los recursos HW con los que contamos son correctos para realizar el proyecto.

No se descarta en el futuro la posibilidad de poder acceder de forma remota a la aplicación, pero habría que estudiar por un lado la seguridad de los datos, por la ley de protección de datos y por otro lado el coste económico de tener un equipo 24 horas encendido. Además, el hospedaje de la BBDD se tendría que llevar a cabo en un equipo preparado para soportar esas condiciones de trabajo, lo que aumentaría el coste del proyecto.

Se propuso al cliente la opción de uso de la nube para el hospedaje de los datos, pero está opción fue descartada por el tema de la ley de protección de datos.

### 4.1.2. Viabilidad económica del proyecto

En primer lugar, es obvio que para la empresa la viabilidad económica del proyecto es factible, dado que no va a tener ningún coste, de momento. Con lo cual podríamos poner punto final a este apartado. Pero vamos a analizar cuanto podría costar el proyecto

¿Cuánto costaría hacer uso del software del mercado? Sin tener en cuenta las labores que conlleva el posterior despliegue del software o la carga de datos, vamos a analizar el coste de 2 productos que cualquier empresa puede obtener en el mercado: Holded y Odoo.

Holded ofrece un servicio de suscripción basado principalmente en la cantidad de información a manejar en base al número de facturas anuales, contactos y usuarios que van a usar el software. El software incluye módulos como facturación, CRM y ventas o gestión de proyectos. Para el tamaño de la empresa para la que voy a hacer el proyecto, el coste inicial sería el siguiente:

* + Plan plus (500 facturas al año, 250 contactos, 2 usuarios) … 9 euros/mes

Por su parte Odoo también ofrece un servicio de suscripción, pero en este caso está basado por un lado en la cantidad de usuarios que vayan a utilizar el software y por otro lado en la selección de los módulos, dentro de una basta colección de ellos, que serán necesarios. Para contratar algo similar a Holded, el precio aproximado sería el siguiente :

* + 2 usuarios………………………………. 20 euros/mes
  + Modulo CRM …………………………. 12 euros/mes
  + Facturación ……………………………. 6 euros/mes
  + Ventas …………………………………… 6 euros/mes
  + Total ……………………………………… 44 euros/mes

En los anteriores costes no se han tenido en cuenta los costes de personal necesario para realizar las labores necesarias para la puesta en marcha de las aplicaciones, desde un análisis o diseño de cómo se van a integrar los datos hasta la carga de ellos.

Hay que tener en cuenta que por ejemplo Odoo soporta la generación de nuevos módulos, así como la personalización de los que ya hay, mediante el uso de lenguaje de programación Python, etiquetas XML…

Para realizar un cálculo estimado de cuánto puede costar el desarrollo de la aplicación en cuanto al personal necesario, tenemos que basarnos en el último convenio colectivo para la industria, la tecnología y los servicios del metal de la provincia de Valencia, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de Valencia el pasado 26 de enero de 2022. Según la última tabla salarial, el salario de un analista y un programador es el siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Analista | Programador |
| Salario Anual | 31523 € anuales | 24073 € anuales |
| Salario por Horas | 21.89 €/hora | 16.71 €/hora |

Una vez calculados los precios, haremos uso del diagrama de Gantt para calcular el coste del desarrollo de la aplicación.

### 4.1.3. Recursos HW.

Como he comentado anteriormente la aplicación se va a desplegar inicialmente en un solo equipo, cuyas características son las siguientes:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ordenador Empresa | | |
| Marca | HP |
| Modelo | All-in-One 22-df0xxx |
| Procesador | Intel Celeron J4025 CPU 2.00GHz |
| Memoria RAM | 8.00 Gb |
| Sistema Operativo | Windows 11 Home Edition |

Para recrear el mismo entorno de trabajo, dadas las posibilidades reales de poder hacerlo por los medios propios que dispongo, el equipo para el desarrollo de la aplicación es el siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ordenador Desarrollo | | |
| Marca | HP |
| Modelo | Laptop 15-da1xxx |
| Procesador | Intel Core i5-8265U 1.60GHz (8ª gen) |
| Memoria RAM | 8.00 Gb |
| Sistema Operativo | Windows 11 Home Edition |

### 4.1.4. Recursos SW.

El software para el desarrollo de la aplicación es gratuito y no requiere de licencia de pago para su uso. El software para a utilizar es el siguiente:

- **MariaDB** v10.7.3 : SGBD donde se hospedarán los datos que se utilizarán en la aplicación. Desarrollado a partir de un fork de MySQL y dado el cariz comercial que adquirió este último, es un software indicado para el desarrollo gratuito de aplicaciones basadas en proyectos personales o para clientes. Corre bajo licencia GPL v2. Dispone de los conectores necesarios para poder enlazar los datos con aplicaciones desarrolladas en Java.

- **Eclipse id for Java Developers** v2021-12 (4.22.0) : Id para el desarrollo la aplicación. Permite tanto la creación de la interfaz gráfica como la implementación de la lógica de programación para poder interactuar con los datos del SGBD. Es un software de código abierto que utiliza la licencia EPL, Eclipse Public License, licencia creada por la Eclipse Foundation y que viene a sustituir la licencia CPL. Permite el uso de la version OpenJDK para el desarrollo de aplicaciones basadas en Java, bajo licencia GNU y sin tener que pagar licencia para el desarrollo de software comercial.

El despliegue del software en el equipo del cliente va a ser bastante similar y no va a requerir de grandes recursos hardware ya que por un lado se le instalará la plataforma XAMPP que alberga el SGBD donde se van a almacenar los datos y por otro lado se le va a proporcionar la aplicación de escritorio con la que se va a poder trabajar.

### 4.1.5. Recursos humanos.

Para realizare este proyecto en el tiempo determinado para su entrega, según el calendario escolar, se necesitarían básicamente 2-3 personas: un analista y 1-2 desarrolladores.

El analista llevaría a cabo las siguientes funciones:

- Llevaría a cabo las fases de análisis y diseño

- Entrevista con el cliente, ver sus necesidades.

- Estudio y análisis del problema planteado.

- Establecer los requisitos adecuados para implementar la solución.

- Diseño tanto del sistema a implementar como de los diferentes diagramas.

- Orientar al programador en sus cometidos.

El programador llevaría a cabo las siguientes operaciones:

* Llevaría a cabo las labores de codificación, testeo y mantenimiento.
* Básicamente traducir a código todo el diseño creado por el analista.
* Implementar en la BBDD la estructura de los datos.
* Realizar la carga inicial de datos.
* Desarrollar la interfaz gráfica.
* Implementar la lógica de programación para interactuar con los datos.
* Realizar las correspondientes pruebas para comprobar el correcto funcionamiento.
* Desplegar la aplicación.
* Realizar labores de mantenimiento.

Obviamente en este proyecto voy a ser el único recurso humano, por lo que me convierto en la figura de analista-programador haciendo cargo de todas las fases por la que transcurre la creación de un proyecto de software.

### 4.1.6. Viabilidad temporal.

Dada la envergadura del proyecto, es inviable realizarlo dentro del periodo establecido para ello, según lo marcado por el calendario escolar.

Al tratarse de un proyecto real, lo ideal hubiese sido disponer de más tiempo y tener la posibilidad de dividir el proyecto en una gran cantidad de fases, cada una de ellas con un objetivo concreto. De esa manera se facilita el desarrollo del proyecto en cuanto a planificación, diseño y codificación, lo que permitiría avanzar en el proyecto con mayor seguridad.

Además, hay que añadir el tiempo que se debe dedicar al estudio e investigación de cosas que no se han visto durante la fase escolar, lo que aumenta el número de horas que hay que dedicar al proyecto.

Bajo mi punto de vista, creo que sería conveniente e interesante de cara a una mejor preparación para el futuro, mas allá de la fase escolar, el poder destinar parte del curso a realizar este proyecto y que formase parte de la enseñanza, pudiendo formar esta como parte del desarrollo del proyecto.

Para ajustar el proyecto al tiempo de entrega, se ha marcado una serie de objetivos básicos para que el proyecto tenga un mínimo de funciones que hagan del proyecto una herramienta útil.

Para la posterioridad queda una primera review con el cliente para que pueda probar la aplicación y dar a conocer su experiencia como usuario. Después hay que mejorar la aplicación, con una serie de mejores que creo que son necesarias, mas lo que nos aporte el cliente según sus necesidades.

Las fases por las que ha pasado el proyecto son:

1. Estudio de los índices proporcionados por el tutor. Creación del esqueleto de la memoria. Presentación del cliente.
2. Estudio de los objetivos que se persiguen con el proyecto, tanto por parte del autor como del cliente.
3. Estudio acerca de las tendencias que ofrece el mercado para la gestión administrativa de pequeñas, así como de los diferentes productos de tipo ERP disponibles, con sus opciones, precios...
4. Estudio de viabilidad para ver en qué posición nos encontramos, ver nuestras fortalezas y debilidades, ver necesidades de hardware y software, la viabilidad temporal.
5. Análisis concreto de los requisitos que debe cubrir el proyecto en esta primera fase. Aquí entra una entrevista con el cliente de las necesidades a cubrir, ver su metodología de trabajo. Se establece un listado de requisitos funcionales y no funcionales que serían una especie de contrato con el cliente sobre lo que se debe presentar en esta fase.
6. Diseño de la BBDD mediante diferentes diagramas que permiten ayudar a su posterior construcción en el SGBD.
7. Diseño, desarrollo de la parte del escritorio, dibujando los bocetos de cada escena y un diagrama con el flujo de acción entre estas. Codificación de clases e interfaces.
8. Creación y entrega de la prememoria.
9. Fase de corrección tanto de la memoria como del proyecto. Entrega final.

### 4.2. Planificación temporal.

Imagen de la pantalla de un celular con letras y números

Descripción generada automáticamente con confianza baja

La tabla muestra las distintas fases del proyecto. Incluye las fechas de inicio y fin de cada fase, los días que se han tardado teniendo en cuenta que el tiempo medio diario dedicado al proyecto ha sido de 2 horas, y un precio estimado según convenio.

Gráfico

Descripción generada automáticamente

La anterior tabla muestra el diagrama de Gantt donde se puede ver la evolución del proyecto a lo largo de las distintas fases.

### 5. Análisis de requisitos.

### 5.1. Descripción de requisitos.

|  |  |
| --- | --- |
| Identificación de Actores | |
| Actor | **Descripcion Básica de Funciones** |
| Administrador | Sera el encargado del desarrollo y mantenimiento del software, así como de la carga y actualización en el SGBD de los diferentes los diferentes datos para su uso, como clientes iniciales, material, listado de tareas, precios… |
| Usuario | Será la persona que va a realizar el uso cotidiano del software. Se encargará de la gestión de usuarios, generación de documentos(albaranes, presupuestos y facturas), consultas y copias de seguridad. |
| Cliente | No hará ningún uso del software, pero es la persona que va a encargar la realización de servicios a la empresa. |

|  |  |
| --- | --- |
| Requisitos No Funcionales | |
| ID | **Descripcion Básica** |
| RNF1 | El administrador será el único que puede acceder directamente al SGBD, con todos los permisos de administración. |
| RNF2 | Se le darán los permisos necesarios al usuario para realizar las operaciones de consulta inserción, modificación o borrado de clientes dentro del SGBD. |
| RNF3 | Se le darán los permisos necesarios al usuario para realizar las operaciones de consulta Y modificación de piezas, materiales y tareas dentro del SGBD. |
| RNF4 | Se le darán los permisos necesarios al usuario para realizar las operaciones de generación y consulta de albaranes, presupuestos y facturas dentro del SGBD. |
| RNF5 | Se controlará que todas las transacciones, operaciones, cambios en los datos y demás se hagan correctamente y sin ningún error. |
| RNF6 | Se creará un procedimiento para la copia de seguridad de los datos almacenados en la BBDD, a ser posible por duplicado y en distintas localizaciones. |
| RNF7 | Los datos serán almacenados de manera local, en el mismo dispositivo de usuario y se buscará una alternativa para una segunda copia de seguridad a través de un dispositivo externo o de un equipo remoto. |
| RNF8 | No se hará en ningún caso uso de servicios basados en la nube para el hospedaje y almacenamiento de copias de seguridad. |
| RNF9 | La frecuencia de la copia de seguridad de los datos se hará diaria, semanal y mensualmente. |
| RNF10 | Se implementará una interfaz gráfica que facilite el trabajo y la interacción del usuario con los datos almacenados en el SGBD. |
| RNF11 | La aplicación no será desplegada o entregada hasta que se compruebe su correcto funcionamiento. Se harán las pruebas correspondientes para comprobar posibles fallos y errores. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | Requisitos Funcionales | |
| ID | **Nombre** | | **Descripcion Básica** |
| RF1 | **Login** | | El usuario debe introducir las credenciales para poder acceder al sistema. |
| RF2 | **Login Correcto** | | El sistema validará las credenciales y permitirá el acceso del usuario. |
| RF3 | **Login Incorrecto** | | El sistema mostrará un mensaje de error si las credenciales del usuario son incorrectas. Por lo tanto, el usuario no podrá acceder al sistema. |
| RF4 | **Gestión Clientes** | | El usuario podrá gestionar el listado de clientes del sistema. De los clientes necesitamos un id que será generado por el Sistema, DNI, nombre, apellidos, dirección, código postal, teléfono de contacto y email. |
| RF5 | **Alta Cliente** | | El usuario podrá dar de alta clientes en el Sistema. |
| RF6 | **Baja Cliente** | | El usuario podrá eliminar clientes del Sistema. |
| RF7 | **Modificar Cliente** | | El usuario podrá modificar los datos de los clientes del Sistema. |
| RF8 | **Búsqueda Cliente** | | El usuario podrá buscar clientes en el Sistema. |
| RF9 | **Gestión Material/Trabajos** | | El usuario podrá gestionar el listado de material/trabajos que utiliza o realiza la empresa. De cada material/trabajo debemos conocer un id que será generado por el sistema , la categoría principal, el nombre del material/trabajo, su descripción, precio original, precio de incremento y precio final. |
| RF10 | **Alta Material/Trabajo** | | El usuario podrá dar de alta material o trabajos, en el Sistema. |
| RF11 | **Baja Material/Trabajo** | | El usuario podrá dar de baja material o trabajos, en el Sistema. |
| RF12 | **Modificar Material/Trabajo** | | El usuario podrá modificar los datos correspondientes de cada material o trabajo, en el Sistema |
| RF13 | **Búsqueda Material/Trabajo** | | El usuario podrá buscar materiales o trabajos, en el Sistema. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | Requisitos Funcionales (continuación) | |
| ID | **Nombre** | | **Descripcion Básica** |
| RF14 | **Gestión Documentación** | | **El usuario podrá gestionar la documentación que necesite la empresa para realizar sus servicios. La documentación está formada por presupuestos, albaranes y facturas. La cabecera consta del logo de la empresa, datos de la empresa, datos del cliente y la fecha de generación del documento. El cuerpo de la cabecera estará formado por un listado de materiales o tareas, con el nombre de la tarea, las unidades utilizadas, precio de la Unidad y precio completo. Finalmente, el pie del documento** estará **formado por el importe inicial, el IVA que se aplica, el importe del IVA y el importe final.** |
| RF15 | **Generar Documentación** | | El usuario podrá generar la documentación que necesite, en el Sistema. |
| RF16 | **Modificar IVA** | | **El usuario podrá modificar el IVA que se debe aplicar según el tipo de cliente.** |
| RF17 | **Calculo precios** | | El sistema se encargará de calcular el importe inicial, el importe final y el importe final en cada uno de los documentos. Serán campos calculados. |
| RF18 | **Consultar Documentación** | | **El usuario podrá consultar los documentos.** |
| RF19 | **Guardar Documentación** | | El usuario podrá guardar la información en formato PDF para su almacenamiento y en caso necesario su impresión. |

### 5.2. Diagrama de casos de uso.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

### 6. Diseño.

### 6.1. Diseño conceptual E/R.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

En el diagrama podemos observar que cuatro entidades. Por un lado, tenemos cliente y material, que son entidades fuertes debido a que no necesitan o no dependen de ninguna otra entidad para su construcción. Por otro lado, tenemos presupuesto y detalle que, aunque gozan de su propia clave primaria, considero que son entidades débiles debido a que necesitan una clave ajena para su construcción. En el caso de la entidad presupuesto, no tiene sentido realizar uno sino existe un cliente y en el caso detalle, que especifica el material que se usa para realizar un trabajo y que debe ser incluido en el presupuesto, no tiene sentido sino hace referencia a un material.

### 6.2.Diseño Lógico Relacional. Diagrama Descripción generada automáticamente

Este es el esquema lógico de la BBDD, donde se puede ver la estructura de los datos. Vemos las diferentes tablas que componen la BBDD, así como las relaciones de cardinalidad entre ellas.

Aunque en este diagrama no se muestra, para su elaboración he tenido que empezar a declarar el tipo de dato para cada uno de los campos asi como las relaciones entre tablas. Esta información se muestra en el diagrama relacional de la siguiente sección.

Como podemos ver la estructura de la BBDD se divide en 4 tablas. Las tablas cliente, presupuesto y material representan los datos básicos con los que mi cliente trabaja. La tabla detalle nos va a permitir almacenar el listado de material o trabajaos que se reflejan en los documentos.

En el apartado descripción de tablas se verá una descripción mas detallada de cada una de las tablas y campos.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Este es el esquema relacional de la BBDD. Además de la estructura de los datos y las relaciones de cardinalidad entre las diferentes tablas, podemos ver :

* El tipo de dato de cada uno de los campos, junto con su longitud
* Las relaciones entre las diferentes mediante la definición de los campos que se van a utilizar como clave foránea.

Como novedad aparece una nueva tabla, “Documento\_detalle”, que sirve para enlazar los documentos que el cliente debe generar con su composición. Intentando dar una definición más concreta, cada presupuesto, factura o albarán está compuesto por un listado de materiales o trabajos que están representado en la tabla detalle, por lo que la tabla “documento\_detalle” sirve como tabla para relacionar cada documento con sus detalles correspondientes.

En el apartado descripción de tablas se verá una descripción mas detallada de cada una de las tablas y campos.

### 6.3. Diseño físico.

En este apartado aprovecho el código que construye la BBDD para mostrar de un modo detallado los campos que compones cada una de las tablas junto con su tamaño. También se ve la declaración de las claves primarias , y también de las secundarias para poder establecer conexión entre tablas.

En el apartado descripción de tablas se verá una descripción mas detallada de cada una de las tablas y campos.

#borramos la BBDD si existe

DROP DATABASE IF EXISTS fontaneria;

#creamos la BBDD

CREATE DATABASE fontaneria;

USE fontaneria;

#creamos la tabla cliente

CREATE TABLE cliente (

    DNI VARCHAR(9),

    IDCliente VARCHAR(10) NOT NULL,

    Nombre VARCHAR(100) NOT NULL,

    Apellido1 VARCHAR(100) NOT NULL,

    Apellido2 VARCHAR(100) NOT NULL,

    Direccion VARCHAR(200) NOT NULL,

    CodigoPostal VARCHAR(5) NOT NULL,

    Localidad VARCHAR(200) NOT NULL,

    Provincia VARCHAR(100) NOT NULL,

    Telefono VARCHAR(13) NOT NULL,

Correo VARCHAR(200) NOT NULL,

    CONSTRAINT cliente\_pk PRIMARY KEY (DNI),

    CONSTRAINT cliente\_doc UNIQUE (IDCliente)

);

#creamos la tabla material

CREATE TABLE material (

    IDMaterial VARCHAR(14),

    Categoria VARCHAR(100) NOT NULL,

    Nombre VARCHAR(200) NOT NULL,

    Descripcion VARCHAR(200) NOT NULL,

    PrecioCoste DECIMAL (10,2) NOT NULL,

    Incremento DECIMAL (10,2)NOT NULL,

    PrecioUnitario DECIMAL(10,2) NOT NULL,

    CONSTRAINT material\_pk PRIMARY KEY (IDMaterial)

);

#creamos la tabla detalle

CREATE TABLE detalle (

    IDDetalle VARCHAR(10),

    Material\_IDMaterial VARCHAR(14) NOT NULL,

    Descripcion VARCHAR(200),

    Cantidad INTEGER(6) NOT NULL,

    PrecioUnitario DECIMAL(10,2) NOT NULL,

    Importe DECIMAL(10,2) NOT NULL,

    CONSTRAINT detalle\_pk PRIMARY KEY (IDDetalle),

    CONSTRAINT detalle\_fk FOREIGN KEY (Material\_IDMaterial) REFERENCES material (IDMaterial)

);

#creamos la tabla presupuesto

CREATE TABLE presupuesto (

    IDPresupuesto VARCHAR(10),

    Cliente\_DNI VARCHAR(10) NOT NULL,

    NumAlbaran VARCHAR(10),

    NumFactura VARCHAR(10),

    Fecha DATE NOT NULL,

    TasaIVA INTEGER(2) NOT NULL,

    BaseImponible DECIMAL(10,2) NOT NULL,

    ImporteIVA DECIMAL(10,2) NOT NULL,

    Total DECIMAL(10,2) NOT NULL,

    CONSTRAINT documento\_pk PRIMARY KEY (IDPresupuesto),

    CONSTRAINT documento\_fk FOREIGN KEY (Cliente\_DNI) REFERENCES cliente (DNI)

);

#creamos la tabla documento\_detalle

CREATE TABLE documento\_detalle (

    Presupuesto\_IDPresupuesto VARCHAR(10),

    Detalle\_IDDetalle VARCHAR(10),

    CONSTRAINT documento\_detalle\_pk PRIMARY KEY (Presupuesto\_IDPresupuesto, Detalle\_IDDetalle),

    CONSTRAINT documento\_detalle\_fk1 FOREIGN KEY (Presupuesto\_IDPresupuesto) REFERENCES presupuesto (IDPresupuesto),

    CONSTRAINT documento\_detalle\_fk2 FOREIGN KEY (Detalle\_IDDetalle) REFERENCES detalle (IDDetalle)

);

#Todas las restricciones se aplicarán en código Java.

#problemas con los constraint check con MySQL

### 6.4. Descripcion de tablas y campos.

|  |  |
| --- | --- |
| CLIENTE | |
| DESCRIPCION DE LA TABLA | |
| En esta tabla se van a almacenar los datos correspondientes a los clientes. Se compone de una serie de campos donde se registran los datos personales que permitirán identificar a los clientes y contactar con ellos en caso necesario. Adicionalmente se crea un campo con un identificador de cliente que se utilizará en los albaranes. | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | DNI |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 9 caracteres |
| DETALLES | Clave primaria |
| DESCRIPCION | Almacena el DNI del cliente. |
| RESTRICCIONES | Formato: 8 numeros + 1 letra de control |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | IDCliente |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | UNIQUE, NOT NULL |
| DESCRIPCION | Identificador alternativo del cliente. Este código se usará exclusivamente como parte del número de albarán. |
| RESTRICCIONES | Formato: “C.” + numero. El número será autogenerado, teniendo en cuenta el orden de los clientes en la tabla. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Nombre |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 100 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Nombre del cliente. |
| RESTRICCIONES | Solo puede estar compuesto por letras. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Apellido1 |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 100 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Primer apellido del cliente. |
| RESTRICCIONES | Solo puede estar compuesto por letras. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Apellido2 |
| TIPO | VARCHAR(100) |
| TAMAÑO | 100 caracteres |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Segundo apellido del cliente. |
| RESTRICCIONES | Solo puede estar compuesto por letras. |

|  |  |
| --- | --- |
| CLIENTE (continuación) | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | Direccion |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 200 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Direccion del cliente. |
| RESTRICCIONES | Ninguna. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | CodigoPostal |
| TIPO | VARCHAR(5) |
| TAMAÑO | 5 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Almacena el código postal de la localidad del clientes |
| RESTRICCIONES | Formato: 5 numeros. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Localidad |
| TIPO | VARCHAR200) |
| TAMAÑO | 200 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Almacena la localidad donde reside el cliente. |
| RESTRICCIONES | Solo puede estar compuesto por letras |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Provincia |
| TIPO | VARCHAR(200) |
| TAMAÑO | 200 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Almacena la provincia a la que pertenece la localidad |
| RESTRICCIONES | Solo puede estar compuesto por letras. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Telefono |
| TIPO | VARCHAR(13) |
| TAMAÑO | 13 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Telefono de contacto del cliente |
| RESTRICCIONES | 9 dígitos obligatorios, opcional formato internacional |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Correo |
| TIPO | VARCHAR(200) |
| TAMAÑO | 200 caracteres. |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Direccion de correo electrónico del cliente. |
| RESTRICCIONES | Formato: nombre + @ + dominio |

|  |  |
| --- | --- |
| MATERIAL | |
| DESCRIPCION DE LA TABLA | |
| En esta tabla se almacenan los distintos materiales y productos que ofrece o utiliza la empresa en sus tareas, las cuales también serán incluidas en dicha tabla. Además de una serie de campos que permiten identificar cada uno de los materiales, productos y tareas, también hay una serie de campos que almacenan los distintos precios de cada uno de ellos. Estos precios no son definitivos, ya que cuando la empresa deba realizar algún presupuesto, tendrá libertad para modificar estos precios dependiendo de algunos factores como por ejemplo la fluctuación de precios en el mercado. | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | IDMaterial |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 14 caracteres |
| DETALLES | Clave primaria |
| DESCRIPCION | Identificador único de cada material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Formato creado a partir de la fecha/hora del registro. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Categoria |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 100 caracteres |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Representa el tipo de material (Grifo, Mueble Baño…) |
| RESTRICCIONES | Ninguno. Definido en un comboBox. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Nombre |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 200 caracteres |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Nombre específico del material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Ninguno |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Descripcion |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 200 caracteres |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Descripcion del material |
| RESTRICCIONES | Ninguno |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | PrecioCoste |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Precio inicial o de fabrica del material. |
| RESTRICCIONES | Formato numérico con decimales |

|  |  |
| --- | --- |
| MATERIAL (continuación) | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | Incremento |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Cantidad que se incrementa al precio coste. |
| RESTRICCIONES | Formato numérico. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | PrecioUnitario |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Precio final del material. |
| RESTRICCIONES | PrecioCoste + Incremento. |

|  |  |
| --- | --- |
| PRESUPUESTO | |
| DESCRIPCION DE LA TABLA | |
| En esta tabla se van a almacenar los presupuestos que se van a ir generando y que permitirán posteriormente, una vez aprobados y cerrados, crear sus correspondientes albaranes y facturas. No siempre un presupuesto es cerrado, de ahí la libertad para que los campos pertenecientes al número de albarán y factura sean nulos. | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | IDPresupuesto |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | Clave primaria |
| DESCRIPCION | Numero para identificar el presupuesto. Los presupuestos no son documentos obligatorios, por lo que este valor no tiene mayor importancia que identificar el documento para el funcionamiento interno del programa. |
| RESTRICCIONES | Valor autogenerado a partir del nº de presupuestos existentes. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Cliente\_DNI |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 9 caracteres |
| DETALLES | Clave ajena que referencia a la tabla cliente. |
| DESCRIPCION | Almacena el DNI del cliente. |
| RESTRICCIONES | Formato: 8 numeros + 1 letra de control |

|  |  |
| --- | --- |
| PRESUPUESTO (continuación) | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | NumAlbaran |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES |  |
| DESCRIPCION | Numero para identificar el albarán, que se podrá generar una vez aprobado el presupuesto. |
| RESTRICCIONES | Formato: IDCliente + ”-“ + numDoc + ”/” + los dos últimos dígitos del año curso. El numDoc será el mismo para el albarán y la factura. Un ejemplo sería “C.11-001/22” |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | NumFactura |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES |  |
| DESCRIPCION | Numero para identificar la factura, que se podrá generar una vez aprobado el presupuesto. |
| RESTRICCIONES | Formato: numDoc + ”/” + los 4 dígitos del año curso. El numDoc será el mismo para el albarán y la factura. Un ejemplo sería “001/2022” |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Fecha |
| TIPO | DATE |
| DETALLES | NOT NULL |
| TAMAÑO | Determinado por el SGBD |
| DESCRIPCION | Fecha que se crea el presupuesto. |
| RESTRICCIONES | Ninguna. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | TasaIVA |
| TIPO | NUMBER |
| TAMAÑO | Precisión 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Tasa del IVA a implementar al cliente. |
| RESTRICCIONES | Campo numérico |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | BaseImponible |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Importe total sin aplicar IVA |
| RESTRICCIONES | Campo numérico |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | ImporteIVA |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Importe del IVA a aplicar. |
| RESTRICCIONES | BaseImponible \* TasaIVA / 100 |

|  |  |
| --- | --- |
| PRESUPUESTO (continuación) | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | Total |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Precio final de la factura |
| RESTRICCIONES | BaseImponible + ImporteIVA |

|  |  |
| --- | --- |
| DETALLE | |
| DESCRIPCION DE LA TABLA | |
| En esta tabla se va a almacenar el listado de los materiales, productos y tareas que se van utilizando o realizando y que quedarán reflejados en los distintos documentos. | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | IDDetalle |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | Clave primaria |
| DESCRIPCION | Numero para identificar el número del detalle. |
| RESTRICCIONES | Código autogenerado. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Material\_IDMaterial |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | Clave ajena que referencia a la tabla material. |
| DESCRIPCION | Identificador único de cada material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Formato creado a partir de la fecha/hora del registro. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Cantidad |
| TIPO | NUMBER |
| TAMAÑO | Precisión 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Cantidad de cada material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Campo numérico |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Descripcion |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Campo que describe el material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Ninguno |

|  |  |
| --- | --- |
| DETALLE (continuación) | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | PrecioUnitario |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Precio de cada unidad de material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Campo Numérico |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Importe |
| TIPO | DECIMAL |
| TAMAÑO | Precisión 10 numeros, escala 2 numeros |
| DETALLES | NOT NULL |
| DESCRIPCION | Precio final de cada material, producto o tarea. |
| RESTRICCIONES | Precio Unitario + Cantidad |

|  |  |
| --- | --- |
| DOCUMENTOS\_DETALLE | |
| DESCRIPCION DE LA TABLA | |
| Tabla de apoyo para relacionar los diferentes documentos con el listado de detalles(materiales, productos o tareas) que forman parte de dichos documentos y que permitirán la generación de presupuestos, facturas y albaranes. | |
| CAMPOS | |
| NOMBRE DEL CAMPO | Detalle\_IDDetalle |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | Clave primaria y clave ajena que referencia a la tabla detalle. |
| DESCRIPCION | Numero para identificar el número del detalle. |
| RESTRICCIONES | Código autogenerado. |
|  |  |
| NOMBRE DEL CAMPO | Presupuesto\_IDPresupuesto |
| TIPO | VARCHAR |
| TAMAÑO | 10 caracteres |
| DETALLES | Clave primaria y clave ajena que referencia a la tabla presupuesto. |
| DESCRIPCION | Numero para identificar el presupuesto. Los presupuestos no son documentos obligatorios, por lo que este valor no tiene mayor importancia que identificar el documento para el funcionamiento interno del programa. |
| RESTRICCIONES | Pendiente el formato |

### 6.5. Orientación a objetos.

### 6.5.1. Diagramas de clases.

En la parte que respecta a Java, no se puede establecer ningún diagrama UML de clases para ver las relaciones entre ellas, ya que al tratarse de una aplicación desarrollada sobre JavaFX, casi todas las clases son de tipo controlador para dar funcionalidad a los distintos elementos de cada escena, así como realizar operaciones internas de cálculos y demás.

También he desarrollado una serie de interfaces donde se almacenan una serie de métodos que son comunes al resto de clases, como pueden ser operaciones contra la BBDD o métodos para controlar el formato de algunos campos.

Los elementos principales de la aplicación, como los clientes o los materiales, y sus relaciones quedan establecidas en la BBDD y se puede seguir en los anteriores diagramas.

### 6.5.2. Diagramas de secuencias.

- **Secuencia de login** (Requisitos RF1, RF2, RF3). El usuario llama al método comprobarCredenciales() de la clase ControladorPrincipal para comprobar usuario y password para acceder al sistema. Dentro del método se realizar una llamada al método comprobarCamposVacios() para comprobar que los campos usuario y password no estén vacíos. Si los campos no están vacíos, se llamada al método comprobarCamposCorrectos() para comprobar que las credenciales de acceso sean las correctas.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

- **Secuencia alta cliente** (Requisitos RF5)

1º Llamada al método comprobarFormularioAlta de la clase ControladorAltaCliente para iniciar la comprobación de los datos.

2º Llamada al método chequeaCliente de la interfaz chequeable para comprobar que los datos siguen unas reglas y patrones. Se devuelve un booleano

3º Llamada al método conectar BBDD de la interfaz BaseDatos para intentar la conexión con nuestro SGBD. Devuelve un booleano

4º Llamada al método insertar de la interfaz BaseDatos para registrar los datos en la BBDD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**-Secuencia alta material** (Requisitos RF5)

1º Llamada al método comprobarCampos de la clase ControladorAltaMaterial para iniciar la comprobación de los datos.

2º Llamada al método chequeaCliente de la interfaz chequeable para comprobar que los datos siguen unas reglas y patrones. Se devuelve un booleano

3º Llamada al método obtenerClave de la clase ControladorAltaMaterial para obtener la clave primaria del material.

4º Llamada al método calcularPrecioFinal de la clase ControladorAltaMaterial para calcular el precio final del material

5º Llamada al método conectar BBDD de la interfaz BaseDatos para intentar la conexión con nuestro SGBD. Devuelve un booleano

6º Llamada al método insertar de la interfaz BaseDatos para registrar los datos en la BBDD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

- **Secuencia búsqueda cliente** (Requisitos RF8)

1º Llamada al método introducirCampos de la clase ControladorBsucarCliente para iniciar la búsqueda de un cliente bien por su DNI o bien por su nombre y apellidos.

2º Llamada al método leerDatos de la clase ControladorBuscarMaterial para iniciar la conexión con el SGBD.

3º Llamada al método conectar BBDD de la interfaz BaseDatos para intentar la conexión con nuestro SGBD. Devuelve un booleano.

4º Llamada al método buscarCliente de la clase ControladorBsucarCliente para construir el select.

5º Llamada al método buscar de la interfaz BaseDatos para buscar los datos en la BBDD. Devuelve un resultSet con el resultado obtenido en la búsqueda.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

- **Secuencia búsqueda Material** (Requisitos RF13)

1º Llamada a uno de los métodos, bsucarMaterial o buscarNombre, de la clase ControladorBuscarMaterial para iniciar la búsqueda de un material bien por su tipo o bien por su nombre y apellidos.

2º Llamada al método leerDatos de la clase ControladorBuscarMaterial para iniciar la conexión con el SGBD.

3º Llamada al método conectar BBDD de la interfaz BaseDatos para intentar la conexión con nuestro SGBD. Devuelve un booleano.

3º Llamada al método buscarObjeto de la clase ControladorBsucarMaterial para construir el select.

4º Llamada al método buscar de la interfaz BaseDatos para buscar los datos en la BBDD. Devuelve un resultSet con el resultado obtenido en la búsqueda.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

- **Secuencia modificar Material** (Requisitos RF12)

Básicamente es una mezcla de las secuencias de alta y búsqueda de material. En primer lugar, tenemos que buscar un material, ya sea mediante la selección de un tipo o un nombre. Tras conectarnos a la BBDD debemos realizar una consulta con los datos seleccionados. La búsqueda nos llevará a un registro de la tabla y se mostraran los campos de dicho registro en pantalla, pudiendo ser modificados. Cada vez que encontremos un registro, almacenamos los valores en un objeto temporal y así podremos comprobar si hay cambios en alguno de los campos al pulsar el botón correspondiente. Si hay cambios, se llama a la BBDD para realizar el Update correspondiente.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

- **Secuencia modificar Cliente** (Requisitos RF7)

Básicamente es una mezcla de las secuencias de alta y búsqueda de cliente. En primer lugar, tenemos que buscar un cliente, ya sea mediante su DNI o su nombre y apellidos. Tras conectarnos a la BBDD debemos realizar una consulta con los datos seleccionados. La búsqueda nos llevará a un registro de la tabla y se mostraran los campos de dicho registro en pantalla, pudiendo ser modificados. Cada vez que encontremos un registro, almacenamos los valores en un objeto temporal y así podremos comprobar si hay cambios en alguno de los campos al pulsar el botón correspondiente. Si hay cambios, se llama a la BBDD para realizar el Update correspondiente.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia Baja Material** (Requisitos RF11)

Este apartado es similar al de búsqueda de material con el añadido que permite el borrado de un registro. En primer lugar, tenemos que buscar un material, ya sea mediante la selección de un tipo o un nombre. Tras conectarnos a la BBDD debemos realizar una consulta con los datos seleccionados. La búsqueda nos llevará a un registro de la tabla y se mostraran los campos de dicho registro en pantalla, pudiendo eliminar dicho registro. Cada vez que decidamos borrar algún elemento, se hará una llamada al SGBD para realizar la operación DELETE correspondiente.

Diagrama, Tabla

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Secuencia Baja Cliente** (Requisitos RF11)

Este apartado es similar al de búsqueda de cliente con el añadido que permite el borrado de un registro. En primer lugar, tenemos que buscar un cliente, ya sea mediante su DNI o su nombre y apellidos. Tras conectarnos a la BBDD debemos realizar una consulta con los datos seleccionados. La búsqueda nos llevará a un registro de la tabla y se mostraran los campos de dicho registro en pantalla, pudiendo eliminar dicho registro. Cada vez que decidamos borrar algún elemento, se hará una llamada al SGBD para realizar la operación DELETE correspondiente.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

### 6.5.3. Diagrama de actividad.

**Secuencia de login** (Requisitos RF1, RF2, RF3).

Diagrama de actividad para la secuencia de login.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia alta cliente** (Requisitos RF5)

Diagrama de actividad para la secuencia de alta de un cliente en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia baja cliente** (Requisitos RF6)

Diagrama de actividad para la secuencia de baja de un cliente en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia buscar cliente** (Requisitos RF8)

Diagrama de actividad para la secuencia de búsqueda de un cliente en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia modificar cliente** (Requisitos RF7)

Diagrama de actividad para la secuencia de modificación de un cliente en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia alta material** (Requisito RF10)

Diagrama de actividad para la secuencia de alta de material en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia baja material** (Requisito RF11)

Diagrama de actividad para la secuencia de baja de material en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia búsqueda material** (Requisito RF13)

Diagrama de actividad para la secuencia de búsqueda de material en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Secuencia Modificar material** (Requisito RF12)

Diagrama de actividad para la secuencia de búsqueda de material en el SGBD.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

### 6.6. Diseño UX.

A continuación, se muestra un diagrama que representa aproximadamente el flujo que puede seguir el usuario al manejar la aplicación.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Lo primero que se va a encontrar el usuario va a ser una pantalla para introducir las credenciales que le permitan acceder al sistema.

Una vez el usuario ha logrado acceder, visualizará el menú principal, desde el cual podrá seleccionar la acción a realizar.

Una vez seleccionada una opción, el sistema mostrará la pantalla o escena correspondiente a la selección y en la cual el usuario podrá realizar las operaciones correspondientes.

El bloque de opciones se puede dividir en 3 grupos, según el usuario quiera gestionar clientes, material o documentos.

Para clientes y material las opciones son iguales: alta, baja, búsqueda y modificación.

Para documentos, en principio el usuario solo podrá generarlos o acceder a un listado de ellos.

Todo este grupo de ventanas están abiertas de forma modal (WINDOW\_MODAL) desde el menú principal, por lo que al cerrar cada una de ellas se vuelve a dicho menú.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Esta imagen sirve para mostrar los distintos elementos de cada escena con los que el cliente va a interactuar para poder trabajar de manera correcta.

Todos los formularios van a disponer de campos de texto (Text Fields) en los que el usuario va a poder introducir la información necesaria para realizar las distintas operaciones que necesite como dar de alta algún cliente o material, realizar búsquedas o introducir una serie de precios o valores para realizar los cálculos necesarios.

Por otro lado, la aplicación usará etiquetas (labels) para indicar el nombre de cada campo o mostrar otra información como campos calculados, warnings…

En algunos casos como por ejemplo la selección del material o su tipo, o el valor del IVA, el usuario deberá hacer uso de una serie de listados (comboBox) donde se muestra dicha información.

Para realizar las operaciones, cálculos, insertar datos en el SGBD y demás, el usuario dispone de una serie de botones con una indicación clara de la utilidad de cada uno. En aquellas escenas en las que haya sido necesaria alguna búsqueda se dispondrá de botones para el avance y retroceso dentro del índice.

Por último, y como elemento exclusivo del apartado de documentación, se haces uso de una tabla (table view) donde se irán mostrando los materiales incluidos en cada uno de los documentos y que podremos usar para seleccionar algún registro que necesitemos borrar.

### 6.7. Mockups.

A continuación, vamos a mostrar unos ejemplos de las distintas escenas en las que el cliente va a poder interactuar. Como color para las fuentes, bordes y otros elementos se ha elegido el color azul que tiene el logotipo de la marca. Para diferenciar las algunas zonas de cada uno de los formularios se han utilizado colores de tipo crema.

Pantalla para alta de clientes

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Pantalla Búsqueda Cliente

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Pantalla Baja Material

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Pantalla Búsqueda Material

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

### 7. Codificación.

### 7.1. Tecnologías elegidas.

Básicamente son 2 los pilares en los que me he basado para desarrollar este proyecto. Por un lado, el uso de un SGBD para el almacenamiento de los datos, y por otro Java como lenguaje de desarrollo para crear la interfaz de usuario. Además, en ambas cosas se trata de tecnologías con las que tengo mas experiencia como desarrollador y me permiten tener una base con la que poder trasladar la idea original del proyecto a algo codificable.

Como SGBD estoy usando la plataforma XAMPP, que entre otras herramientas tiene a MariaDB, que es bastante similar a MySQL. Son varias las razones que me han llevado al uso de esta tecnología, pero principalmente me interesaba un software que no fuese muy exigente con el rendimiento del hardware, teniendo en cuenta que el equipo del cliente tiene unas características muy básicas.

El lenguaje SQL me permite trabajar con las herramientas necesarias para realizar las operaciones de consulta, insertado de datos y demás contra el SGBD. Además, permite adaptación y escalabilidad para ajustar la estructura de las tablas a las necesidades de trabajo.

El lenguaje Java me aporta el conector para poder integrar el SGBD con la aplicación, además de una serie de clases e interfaces que me permiten hacer uso del lenguaje DML contra la BBDD. También me permite, aunque en está ocasión no ha sido necesario, la creación de clases que sean idénticas a las tablas, lo cual facilita el trabajo. Además, me permite aplicar y controlar las restricciones necesarias para almacenar los datos en el Sistema como puede ser el formato de una cadena o un valor numérico.

También he usado la tecnología JavaFX, que permite implementar el patrón o modelo vista-controlador. Por un lado, el uso de la herramienta SceneBuilder permite tanto el diseño de la interfaz de usuario como la colocación y disposición de los distintos elementos que vamos a necesitar. Por otro lado, cada escena lleva asociada una clase que permite controlar las acciones de cada uno de los elementos de dicha escena y permite aplicar las operaciones o acciones necesarias.

Todo lo relacionado con Java está implementado bajo la tecnología Apache Maven, la cual inicialmente ofrece una estructura de directorios que facilita la distribución de las distintas clases o ficheros para su trabajo. Además, mediante el uso de arquetipos, como por ejemplo los que tiene para JavaFX, permite tener una configuración inicial correcta y lista para empezar a trabajar con el proyecto.

Por último, para el control de versiones he hecho uso de GitHub y más concretamente de su versión Desktop. Al ser yo el único desarrollador y dado que el proceso de desarrollo ha sido bastante lineal en todo momento he hecho uso de la rama máster, pero donde he descubierto todo su potencial ha sido en la empresa donde estoy realizando las FCT’s. Además, el uso de GitHub como repositorio del proyecto permite que otras personas, puedan consultar el estado del proyecto de forma remota.

### 7.2. Documentación interna.

Se adjunta documento con la estructura de las clases y sus métodos.

### 7.2.1. Descripcion de ficheros.

CLASES Y CONTROLADORES

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fichero .JAVA | Descripcion | Fichero XML asociado |
| App | clase para iniciar la aplicación de escritorio a partir de una scene inicial |  |
| ControladorAltaCliente | clase para controlar la escena de alta de clientes | PantallaAltaCliente |
| ControladorAltaMaterial | clase para controlar la escena de alta de clientes | PantallaAltaMaterial |
| ControladorBajaCliente | clase para controlar la escena de consulta de la tabla clientes | PantallaBajaCliente |
| ControladorBajaMaterial | clase para controlar la escena de consulta de la tabla clientes | PantallaBajaMaterial |
| ControladorBuscarCliente | clase para controlar la escena de consulta de la tabla clientes | PantallaBuscarCliente |
| ControladorBuscarDocumento | clase para controlar la escena de consulta de documentos | PantallaBuscarDocumento |
| ControladorBuscarMaterial | clase para controlar la escena de consulta de la tabla clientes | PantallaBuscarMaterial |
| ControladorCrearDocumento | clase para controlar la creación de documentos de tipo presupuesto o facturas | PantallaCrearDocumento |
| ControladorMenu | Clase para controlar la apertura de escenas en función del botón pulsado | PantallaMenu |
| ControladorModificarCliente | clase para controlar la escena de consulta de la tabla clientes | PantallaModificarCliente |
| ControladorModificarMaterial | clase para controlar la escena de modificación de material | PantallaModificarMaterial |
| ControladorPrincipal | clase controlador del menú login | PantallaLogin |
| FacturaBase | clase para construir los elementos que componen la factura |  |
|  |  |  |

INTERFACES

|  |  |
| --- | --- |
| Fichero .JAVA | Descripcion |
| BaseDatos | clase de tipo interfaz para las operaciones DML contra la BBDD |
| Chequeable | clase de tipo interfaz para comprobar el formato de los datos introducidos en los campos de los formularios |
| Comprobable | interfaz para implementar diferentes métodos que nos permitirán comprobar patrones en el formato de los diferentes campos de los formularios |
| Fichero | Interfaz que implementa un método para obtener el identificador del cliente |

### 7.2.2. Descripcion de funciones.

En el documento JAVADOC adjunto vienen documentados todas las clases que se utilizan en el proyecto, junto con sus métodos y funciones y una breve descripción de cada uno de ellos.

Por destacar y comentar alguna función, me quedo con una que permite controlar en tiempo real el número de caracteres que se pueden escribir en un text field.

En primer lugar, dentro del método initialize de la clase ControladorAltaCliente, hacemos uso del método setTextFormatter para indicar el formato que queremos que tengan los campos DNI, teléfono y código postal. En concreto, además de que estos campos tengan un patrón determinado, también nos interesa restringir su numero de caracteres. Para configurar este formato hacemos una llamada a la interfaz Comprobable, y mas en concreto a su método getFormatter al cual se le pasa el rango de caracteres de la cadena.

Una captura de pantalla de un celular con texto e imagen

Descripción generada automáticamente

Una vez dentro de la interfaz y más concretamente en el método que hemos llamado, podemos hacer uso de la clase TextFormatter para limitar en este caso el tamaño del texto que debemos introducir en cada uno de los campos.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

También me gustaría destacar el trabajo de algunas funciones de la interfaz comprobable para comprobar el patrón que deben seguir algunos campos como el DNI del usuario, el teléfono, el código postal, etc… A continuación, muestro alguno de ellos.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

### 7.3. Documentación externa.

### 7.3.1 Manual de usuario.

Ver documento anexo.

### 8. Despliegue.

### 8.1. Diagramas de despliegue.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

### 8.2. Descripcion de la instalación o despliegue.

El despliegue de la aplicación en teoría es bastante sencillo ya que tanto el SGBD como la aplicación de escritorio van a ser instalados en el ordenador del cliente. Por un lado, se instalará la plataforma XAMPP con el SGBD el cual almacenará los datos de la empresa, mientras que por otro lado se instalará en el mismo ordenador la aplicación de escritorio que permitirá la conexión con la BBDD para poder realizar las operaciones que se necesiten.

Como dispositivo externo se hará uso de una impresora para que el usuario pueda imprimir todos los documentos que necesite, ya sean presupuestos, facturas o albaranes.

En principio la opción de usar algún servicio remote para el almacenamiento de datos o la opción de poder acceder de manera remota a la aplicación han quedado descartadas por parte del usuario.

### 9. Herramientas de apoyo.

* **Microsoft Word**: Para la creación de la documentación.
* **Microsoft Excel**: Para le creación del diagrama de Gantt.
* **Adobe Reader**: Para la lectura de los documentos PDF presentados.
* **DIA**: Software para la elaboración de diagramas UML, E/R…
* **SceneBuilder**: Software para el diseño JavaFX de las escenas.
* **GitHub Desktop**: Control de versiones y acceso al repositorio GitHub

### 10. Control de versiones.

Como he comentado anteriormente he usado GitHub como sistema de control de versiones, usando su versión Desktop que facilita la interacción con el repositorio mediante interfaz gráfica. En principio solo he hecho uso de la rama master como rama única del proyecto. Para la siguiente fase del proyecto sí que será necesario el uso de otras ramas para mejorar la aplicación.

### 11. Gestión de pruebas.

Pendiente incluir pruebas Junit en el proyecto.

### 12. Conclusiones.

### 12.1. Conclusiones sobre el trabajo realizado.

De momento no he podido completar todos los requisitos funcionales que había establecido al inicio de este proyecto, quedando pendiente el poder imprimir los documentos y mostrar los listados. También es necesario dar un repaso a la gestión de la documentación para orquestar mejor la generación de facturas, presupuestos y albaranes. Esta parte ha sido la mas complicada de afrontar. Por lo demás, hasta que se produzca la review con el cliente, todo lo relacionado a la gestión de clientes y materiales está completo y funcional.

### 12.2. Conclusiones personales.

Personalmente el desarrollo del proyecto me ha resultado bastante útil para mejorar mi experiencia como desarrollador. El proyecto es en parte ambicioso, pero me ha ayudado a aprender todas las fases necesarias para su desarrollo, así como la necesidad previa de tener todo bien diseñado con anterioridad. Esta experiencia y junto con todo lo aprendido en la empresa en cuanto a planificación, metodología y creación de metas me han servido para, ahora sí, verme capacitado para afrontar un proyecto de esta envergadura.

### 12.3. Posibles ampliaciones y mejoras.

Como he comentado anteriormente el apartado que en principio necesita una revisión es el de la gestión de documentos para crear facturas, presupuestos y albaranes, ya que es un poco caótico entender el funcionamiento de su generación y orquestar todo es algo complicado.

Por lo demás, estoy a la espera de que el cliente pruebe el producto para que me indique mejoras funcionales, de diseño, etc...

### 14. Bibliografía.

### 14.1 Libros, artículos y apuntes.

**- Apuntes de clase** para consulta concretas sobre la elaboración de diagramas.

- **Empresa e iniciativa emprendedora (Editorial Aula Digital)**

### Libro de la asignatura Empresa e Iniciativa Emprendedora y que me ha servido para realizar tareas como el estudio de mercado o los análisis DAFO Y CAME.

### 14.2 Direcciones web.

- [Lucidchart Español - YouTube](https://www.youtube.com/c/LucidchartEspa%C3%B1ol)

- [nicosiored - YouTube](https://www.youtube.com/c/nicosiored)

### Ambos son canales de YouTube que he seguido como tutorial para la elaboración de algunos diagramas, como el de secuencias o el de actividades.

* [JavaFX Tutorial (jenkov.com)](https://jenkov.com/tutorials/javafx/index.html)

### Pagina dedicada al desarrollo de Java, contiene un apartado bastante completo sobre las diferentes herramientas y utilidades que componen JavaFx, con útiles ejemplos. Me ha servido para trabajo con tableViews.

* [Using JavaFX UI Controls: About This Tutorial | JavaFX 2 Tutorials and Documentation (oracle.com)](https://docs.oracle.com/javafx/2/ui_controls/jfxpub-ui_controls.htm)

### Página oficial de Oracle con documentación oficial sobre JavaFx. La he usado para consultar como configurar algunos elementos JavaFx o como interactuar con los table View para borrar datos de la tabla o realizar cálculos con ellos.

* [Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers](https://stackoverflow.com/)

Pagina para realizar consultas específicas sobre código, funciones…