

# Manager Societies

## Desarrollo Web y Análisis de Mercado de un ERP para PYMES

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Apellidos y nombre: Barrio Martín. Javier**

**D.N.I.: 53852636E**

**Correo electrónico: j.barrio.2016@alumnos.urjs.es**

**Directora: Gema Gutiérrez Peña**

**Grado en Ingeniería de Software**

**Grupo: Móstoles**

**Curso: 2021/2022 – convocatoria: noviembre**

## Resumen:

Se conoce el término de emprendimiento según la actitud y aptitud que toma un individuo para iniciar un nuevo proyecto a través de ideas y de oportunidades. El emprendimiento tiene su origen desde la primera aparición registrada del ser humano caracterizado en asumir riesgos con el objetivo de generar oportunidades de crecimiento.

La propia definición de emprendimiento hace referencia a la existencia de riesgos, incrementándose en el caso de los emprendedores españoles, conocidos en la actualidad como PYMES o pequeños autónomos.

Los problemas de financiación, el adelanto del IVA, el pago de una cuota fija y la liquidez son algunos de los mayores problemas enfrentados por estos [1].

Estos contratiempos ocasionan un nuevo tipo de incertidumbre, problemas de índole personal, estrés y una sensación de riesgo continua. Esto viene originado en un problema de gestión empresarial inicial debido en su gran mayoría por la falta de formación previa de nuestros autónomos en cuanto a lo que finanzas y marketing se refiere. Una manera de solucionarlo, o por lo menos reducirlo, viene por la necesidad de gestionar los recursos de la empresa de forma eficiente y ordenada.

Para solucionar dicho problema nos encontramos con varias soluciones eficientes, pero la mayoría están fuera de mercado para el sector que venimos a tratar. Los autónomos y pequeñas PYMES no disponen de un capital que les permita hacerse con aplicaciones de gestión de recursos.

Por ello, se plantea diseñar una aplicación eficiente y que permita a este tipo de cliente gestionar de manera global su empresa. La idea de este proyecto nace mientras ayudaba en una tienda familiar, analizando como las facturas se amontaban en carpetas, los albaranes en otras, las nóminas en otras, todo ello disperso en documentos de texto o en formato pdf.

La solución fue iniciar una búsqueda de un programa o aplicación que facilitará la vida de mis congéneres a un bajo precio o por lo menos, uno que fuera asequible. Cada programa analizado era antiguo, incompleto, poco atractivo o si cumplía los requisitos mínimos a un precio demasiado elevado.

.  
.  
.

Lo iré completando según avance en el trabajo. INCOMPLETO

## ÍNDICE

<b>1. Introducción:</b>	<b>4</b>
1.1 Descripción del Problema:	4
1.1.1. Definición de un Enterprise Resource Planning:	4
1.1.2. Ventajas del Uso de un ERP:	4
1.1.3. Desventajas del Uso de un ERP:	5
1.1.4. ERP como Aplicación Web:	5
1.1.5. Implantación de un ERP:	5
1.2 Objetivos:	6
1.2.1. Objetivo del Trabajo:	6
<b>2. Estado del Arte:</b>	<b>7</b>
2.1. Definición de Análisis de Mercado:	7
2.2. Identificación del Mercado:	7
2.3. Análisis PEST:	8
2.4. Consumidores Potenciales:	9
2.5. Estudio de la Competencia:	9
2.6. Marco Teórico:	13
2.6.1. Maquetación:	15
<b>3. Desarrollo:</b>	<b>14</b>
3.1. Diseño:	14
3.1.1. Diseño UML:	14
3.1.2. README:	15

Javier Barrio Martín

3.2. Metodología:	16
3.2.1. Kanban:	16
3.2.2. Scrum:	17
3.2.3. Trello:	18
3.2.4. Estimación:	20
3.2.5. Git-Hub:	20
4. Manager Societies:	21
5. Conclusiones y Trabajos Futuros:	21
6. Bibliografía:	22
7. Anexos:	23

## 1. Introducción:

### 1.1 Descripción del Problema:

A lo largo del primer punto de la introducción describiremos el problema inicial analizando diferentes aspectos que tener en cuenta con relación al concepto de *Enterprise Resource Planning*.

#### 1.1.1. Definición de un Enterprise Resource Planning:

En este apartado se va a definir ERP y analizar las necesidades y problemas de este. El término ERP o *Enterprise Resource Planning* [2] hace referencia a un sistema de planificación de los recursos de una empresa. Un ERP bien diseñado e implementado debe hacerse cargo de las operaciones internas de una empresa.

Entendemos como operaciones internas aquellos negocios asociados con las operaciones de producción, aspectos de distribución y producción de bienes o servicios. Un ERP debe ser un sistema especializado que permita la unificación y organización de todas las áreas, es decir, que permita la trazabilidad de todos los procesos, y, por tanto, cumple uno de los objetivos más codiciados del siglo XXI: planificar la optimización de los recursos.

El término planificación de recursos empresariales proviene de la unión de la planificación de recursos de manufactura, en inglés *Manufacturing Resource Planning*, o MRPII, y de la planificación de requerimientos de material, en inglés *Material Requirements Planning*, o MRP.

De forma típica un ERP gestiona únicamente producción, logística, inventario, distribución y contabilidad, todo ello de forma modular. Sin embargo, un buen software ERP podría intervenir en el control de muchas más actividades de negocios.

Análogamente podemos decir que un ERP es la trastienda de una empresa. Los clientes acuden a la tienda, compran el producto y se van, lo que no visualizan es el proceso que ha llevado a la materia prima a convertirse en ese producto final. De forma similar, un ERP contiene y controla toda la información de la empresa en una especie de sombra, solo visible para los usuarios que se deseen que accedan a ella.

#### 1.1.2. Ventajas del Uso de un ERP:

En el mercado existen muchas soluciones software cerradas para gestionar ciertas funciones empresariales, como por ejemplo el uso de un gestor de clientes, en inglés *Customer Relationship Management* o CRM, el uso de *Business Intelligence* o incluso paquetes de oficina como Office. Por ello, muchos empresarios eligen estas funciones por su coste más reducidos y porque creen que resuelven sus necesidades.

Sin embargo, un diseño en función a las necesidades integrado puede proporcionar resultados más eficientes y sobre todo una mayor optimización del negocio en cuestión. Para los empresarios conservadores la implantación de un ERP supone un gran conflicto en sus negocios debido a la gran inversión inicial que esto supone, pese a esto, según un estudio [3] de Robit Kenge en 2020 se verificó un aumento del 56% de la productividad de las empresas con un ERP integrado.

Javier Barrio Martín

Un ERP bien diseñado nos proporciona un sinnúmero de procesos automatizados, así como la posibilidad de disponer de la totalidad de la información de la empresa en una misma plataforma modular. Se debe considerar el uso de *Business Intelligence* como mecanismo de realización de informes sobre el estado actual de la empresa tomando la información del ERP como datos de entrada.

Por otro lado, los ERP modernos contemplan la integración de un CRM para la gestión de clientes y sobre todo un control de calidad, que nos asegura que no existen problemas no identificados o solventados en los productos finales a entregar.

#### **1.1.3. Desventajas del Uso de un ERP:**

Como se ha mencionado con anterioridad el mayor inconveniente de la implantación de un ERP es su coste, esto engloba desde el coste de personalización específico para cada empresa como la posible compra de hardware e infraestructuras necesarias para el correcto funcionamiento de este.

En el mundo empresarial los ERP poseen la visión externa de ser sistemas muy rígidos, se cree que son difícilmente adaptables a un flujo específico de un grupo de trabajadores y del proceso de negocios de algunas compañías. Se debe realizar un análisis sobre si dicho flujo es realmente incompatible por su especificación; o por las malas prácticas heredadas tanto de trabajadores como de los directivos de una determinada empresa.

Por el contrario, un sistema ERP puede ser complejo para empleados no formados. Al coste inicial del desarrollo e integración se le suma el coste del entrenamiento de operarios, sufriendo el sistema cuellos de botella si alguno de los departamentos que utilizan el sistema no lo utilizan de forma eficiente.

#### **1.1.4. ERP como Aplicación Web:**

Una posible solución para evitar el gasto infraestructural y la compra de equipamiento es la implantación de un ERP en la nube, es decir, un ERP ejecutado en una aplicación web. En los últimos años la implantación de un ERP Web [4] ha ganado una gran popularidad, el coste de esta se reduce al pago para el acceso a un servidor y el coste de la aplicación, servicio y mantenimiento, ya que, se da por hecho la presencia de ordenadores con conexión a internet en las empresas actuales.

Según un estudio [5] realizado a 832 empresas en 20012 por el grupo Aberdeen el 34% de ellas poseía un ERP obsoleto de entre 7 y 15 años de antigüedad. Según se analizó, el principal motivo de que sucediera tal obsolescencia se debía al coste de actualización. El uso de un ERP web nos permite actualizar de forma automática nuestro producto sin coste adicional otorgando a los usuarios el software más reciente en todo momento.

Por otro lado, un servidor web es accesible desde cualquier lugar geográfico y temporal, siempre que dispongamos de un dispositivo con conexión a internet. Esto genera beneficios, pero también la existencia de un riesgo de caída del servidor o de una parada necesaria para el mantenimiento por parte del proveedor.

#### **1.1.5. Implantación de un ERP:**

El ERP se debe implantar en la empresa demandante, la implantación de un ERP se divide realizando, por un lado, un análisis previo donde se definirá el proyecto. Y por otro, los requisitos que debe cumplir

Javier Barrio Martín

nuestro software; finalmente, el diseño, donde se desarrollarán las funcionalidades principales y se realizará la migración del software antiguo si lo hubiese.

Tras el análisis y el diseño procedemos a la implementación, instalando el software y su puesta en marcha, quedando finalmente la post implementación donde ajustaremos los detalles y mejoraremos el sistema.

Uno de los graves problemas que se originan en el proceso de implantación de un ERP es la búsqueda por parte de la empresa demandante de reducir costes eligiendo la opción de bajo coste o eliminar la empresa integradora. La integración es imprescindible puesto que se debe entender la problemática de cada sector y definir secuencias de implementación sobre dicha problemática.

## **1.2 Objetivos:**

A lo largo del segundo punto de la introducción explicaremos brevemente los objetivos del proyecto en cuestión.

### **1.2.1. Objetivo del Trabajo:**

El objetivo del proyecto es el diseño e implementación de un ERP completo, exitoso y funcional enfocado a medianos autónomos y PYMES. Para ello se va a llevar a cabo un análisis del entorno y estudio de mercado para comprobar la viabilidad del desarrollo de la aplicación.

Por un lado, se evaluará su posible éxito en el mercado y sector, para ello se estudiará si el producto es atractivo para el cliente objetivo, esto se va a comprobar a través de un análisis de mercado.

Durante el análisis de mercado nos enfocamos en la implementación de un ERP alojado en una web, no en su vertiente de escritorio.

## 2. Estado del Arte:

### 2.1. Definición de Análisis de Mercado:

Podemos decir metafóricamente que, si una aplicación es nuestra futura casa, el análisis de mercado cumple la función de los cimientos, es decir, un buen análisis de mercado es la base del éxito económico de cualquier negocio.

El análisis de mercado nos va a dar una idea de si nuestra idea es realizable y sobre todo si es rentable, esto nos permite identificar rápidamente gastos y sobre todo evaluar si los beneficios son mayores a estos.

Podemos definir un análisis de mercado como un examen sistemático de un mercado y de sus condiciones, debemos incluir la situación competitiva, nuestro público objetivo, sus necesidades y las tendencias y acontecimientos que pueden influir en el mercado futuro.

Dentro del análisis de mercado nos encontramos con cuatro campos diferenciados: Identificación del sector o mercado, análisis PEST, acrónimo de Político, Económico, Social y Tecnológico; consumidores potenciales y el estudio de la competencia. Dentro del análisis de la competencia usaremos un mapa de posicionamiento aproximado.

### 2.2. Identificación del Mercado:

Cuando hablamos de identificar el mercado nos referimos a definir nuestro mercado objetivo. La definición debe incluir la delimitación de mercados adyacentes que no van a formar parte de nuestro análisis.

Para ello vamos a realizar una segmentación del mercado, donde se segmentará en cuatro niveles bien diferenciados: Región, precio, productos y sectores de clientes.

A nivel geográfico nos limitaremos a España, ya que la aplicación en sus primeras versiones solo se podrá visualizar en castellano, además, no se tendrán en cuenta legislaciones extranjeras.

Dentro del factor de la edad debemos realizar una aplicación atractiva para un posible público joven por encima de los 20 años, pero con un diseño simple y sencillo para la población adulta. Nos enfocaremos en un modelo intergeneracional.

Según el plan de apoyo a los autónomos de la comunidad de Madrid publicado en 2006 la edad media de los autónomos era de 44 años. [6] Por esto, trabajaremos para una franja de edad entre los veinte y los cincuenta años. En paralelo, el ministerio de trabajo indicó en 2020 que el 73,62 % de los autónomos del país superaban los 40 años. [7]

En primer lugar, la población del llamado *Baby Boom* puede ser reacia y no poseer un gran manejo de la tecnología, en contra posición, la *Generación X*, 1969-1980, están teniendo una gran resiliencia a la tecnología según un artículo del periódico Two Worlds [8] y, finalmente, los *Millennials* que tienen un gran manejo sobre ella.



A la par, dichas fuentes nos ofrecen que el 64,7 % de los autónomos en 2020 eran de género masculino, por lo que habrá que realizar un diseño neutro enfocado a dicho mercado.

Se procede a segmentar los clientes, ofrecemos un ERP a una empresa de venta de servicios y productos, por lo que cualquier empresa que ofrezca algún tipo de estos servicios sería un cliente objetivo siendo óptimos los que realicen ambos.

Se ha analizado el precio medio que costaría implantar un ERP modular estandarizado, este, ronda los doce mil euros de inversión inicial. Para una empresa con procesos sencillos oscila entre doce mil y veinticinco mil euros, para empresas pequeñas como las que hacemos referencia podríamos encontrar soluciones más baratas, pero no por menos de seis mil euros de entrada. A esto, le debemos sumar el hardware necesario si no se dispone de él, una licencia anual más el mantenimiento y servicio técnico.

Un coste adicional que puede llegar a aparecer es el pago de formaciones de personal y un servicio de consultoría externa. En secciones posteriores se visualizarán ejemplos para estos precios.

### **2.3. Análisis PEST:**

Se ha valorado la elaboración de una análisis PESTEL, pero tras una valoración previa, se resumirá en un PEST, las letras E y L hacen referencia a restricciones medioambientales y legislaciones. En cuanto a las restricciones medioambientales no se visualiza relación con una aplicación web, las legislaciones se ubicarán dentro de la letra P, que referencia lo político.

Como factores políticos tomamos el continuo aumento de los impuestos por los distintos partidos políticos, esto se ve reflejado en el gasto fijo de autónomos y empresarios, que, en búsqueda de soluciones para reducir gastos u optimizar ingresos puedan ver en una aplicación ERP una solución atractiva.

Visualizamos diferentes factores económicos a tener en cuenta, en primer lugar, una situación inflacionaria provocada por la inestabilidad geopolítica, de forma general, una inflación viene provocada por el aumento de la demanda de productos, esto a priori es algo positivo para un empresario, por contraposición nos encontramos una inflación en el precio del coste de materias primas, por lo que aumentarían los gastos de creación de productos.

A la par de la subida del coste de materias primas podemos encontrarnos con el aumento de la crispación de los empleados por la subida del precio de nivel de vida, esto, puede provocar el deseo o petición de la subida de los salarios suponiendo un nuevo coste añadido. Todo esto conlleva que el empresario en cuestión aumente el precio de sus servicios y productos para compensar esta subida en los costes, indirectamente esto hace que la inflación siga aumentando.

Paralelamente a esta situación, la tendencia insta a la optimización total en búsqueda de la obtención del máximo beneficio reduciendo los costes al mínimo, por ello, es tendencia la informatización y automatización de distintos procesos, un paso para ello puede ser la instalación de un sistema de gestión empresarial en nuestra empresa.

Aunque a priori puede parecer mal momento un periodo de crisis para la inversión de capital en una tecnología de uso interno, es al contrario uno de los momentos en los que se buscan más soluciones, si la empresa funciona, se suele obviar o intentar no hacer cambios, es cuando la economía no marcha cuando se intenta revertir dicha situación.

A nivel social, el ser humano presenta la necesidad que la tecnología este diariamente reduciendo su trabajo, o por lo menos, ayudándole a que sea más fácil y leve. Por ello, encontramos aplicaciones en nuestro día a día, ya sea desde la realización de un listado de compra de productos, o aquellos softwares internos que no podemos visualizar, pero aparecen en nuestros electrodomésticos, vehículos, etc. Por que no, llevar eso no solo al ámbito personal, si no al ámbito profesional en nuestra propia empresa.

Pese a que la situación geopolítica ha provocado escasez de hardware o de elementos físicos, parece que podría ser un momento clave para invertir en software, algo que a priori es más fácil de mantener y menos costoso que incluso almacenar y gastar en material de oficina, como puede ser papel, toners, etc.

## **2.4. Consumidores Potenciales:**

Como hemos visto durante el análisis de mercado nuestro consumidores potenciales van a ser aquellos pequeños y medianos autónomos, además de PYMES con pocos trabajadores. Además, haremos hincapié en el colectivo en torno a los cuarenta y cinco años con empresas de servicios y venta de productos.

Dentro de este rango nos podemos encontrar con diferentes tipos de clientes potenciales, habrá una parte de ellos, que ya poseen algún sistema de gestión, dentro de estos los podremos dividir en tres, los que no están nada contentos con el sistema actual, los que no les entusiasma, pero tampoco disgusta. Y, finalmente, los que están encantados con su sistema.

De forma lógica donde más incidiremos será en aquellos que tengan dudas, puesto que los que están hartos de su sistema se interesarán con cierta facilidad y los que aprecian su sistema se mantendrán recelosos a cambiarlo.

En paralelo, analizaremos aquellas empresas que proporcionen muchos servicios y vendan una media, gran cantidad de productos, por lo que estarán más interesados en una herramienta que gestione todos esos movimientos.

Paradójicamente, debemos tener en cuenta aquellos autónomos y directores de PYMES que cuenten con menos de treinta y cuatro años, ya que, según un estudio de Rafael Schwarz [9], el 34 % de los usuarios entre dieciochos y treinta y cuatro años confía más en las herramientas tecnológicas, y en la cercanía y la influencia más que en una publicidad generalizada.

## **2.5. Estudio de la Competencia:**

Basándonos en el ranking realizado por tecnologías de la información conocemos la posición de los diez mejores ERPs del mercado para el año 2015 [10]. Encabezando la lista nos encontramos con SAP, con más de seis mil novecientos clientes para su suite ERP.

Javier Barrio Martín

SAP se basa en un ERP Cloud similar al planteado, consta de cuatro módulos, la gestión de activos, finanzas, fabricación y una parte de I + D. Una licencia de IMPULSAP, licencia básica de no más de cinco usuarios con el software preconfigurado y entrenamiento en el uso y funcionamiento alcanza los treinta y cinco mil dólares [11], además del apoyo de asesor durante las dos semanas de implantación.

En el caso de necesitar hasta doce usuarios el precio asciende a cincuenta mil dólares, además de disponer de licencias SAP Business One y un equipo de asesores. Finalmente, para tener más de doce usuarios el precio superará estos cincuenta mil dólares con licencias completas y análisis de la empresa.

Tabla de estimación de precio de SAP Business One

IMPULSAP	PROYECTO SAP BUSINESS ONE COMPLETO	PROYECTO SAP BUSINESS ONE COMPLETO
Funcionalidades básicas	Proyecto personalizado	Para más de 12 usuarios
Ideal para pequeñas empresas con procesos y flujos sencillos.	Ideal para empresas en crecimiento.	Ideal para empresas en crecimiento con más de 12 usuarios.
<b>\$35,000 USD</b>	<b>\$50,000 USD</b>	<b>+ \$50,000 USD</b>
Licencias Starter, Software Preconfigurado y Entrenamiento.	Licencias Completas, Análisis, Configuración y Capacitación.	Licencias Completas, Análisis, Configuración y Capacitación.
Implementación por un Ingeniero en Sistemas	Implementación por un Equipo de profesionales.	Implementación por un Equipo de profesionales.
Implementación en 2 semanas	Implementación en 8-12 semanas	Implementación en 12-16 semanas
Financiamiento hasta 12 meses	Financiamiento hasta 12, 34, 36 y hasta 48 meses	Financiamiento hasta 12, 34, 36 y hasta 48 meses
Hasta 5 usuarios	De 6 a 12 usuarios	Ilimitado
No requiere consultoría	Consultoría en tus oficinas	Consultoría en tus oficinas
Entrenamiento en Avantis	Capacitación en tus oficinas	Capacitación en tus oficinas
Incluido	Incluido	Incluido
<a href="#">Habla con un asesor &gt;</a>	<a href="#">Habla con un asesor &gt;</a>	<a href="#">Habla con un asesor &gt;</a>

Ilustración 1 - Tabla Estimación SAP

Visualmente, el software SAP Cloud posee un selector de navegación superior donde aparece el logo de SAP y enlaces a cada módulo, además de una sección de búsqueda, alertas, tareas y el perfil del usuario. En cuanto al Dashboard aloja demasiada información, de forma poco clara e intuitiva, además, la paleta de colores utilizada dificulta su uso, es demasiado monótono.

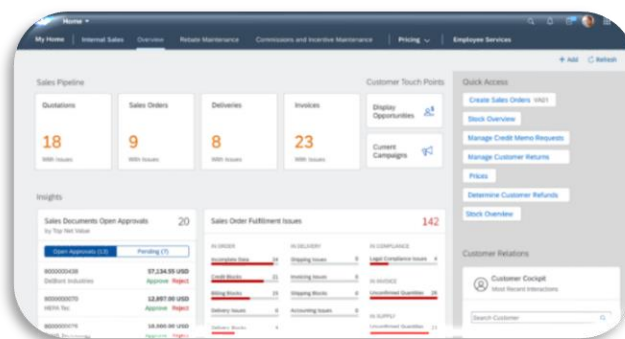
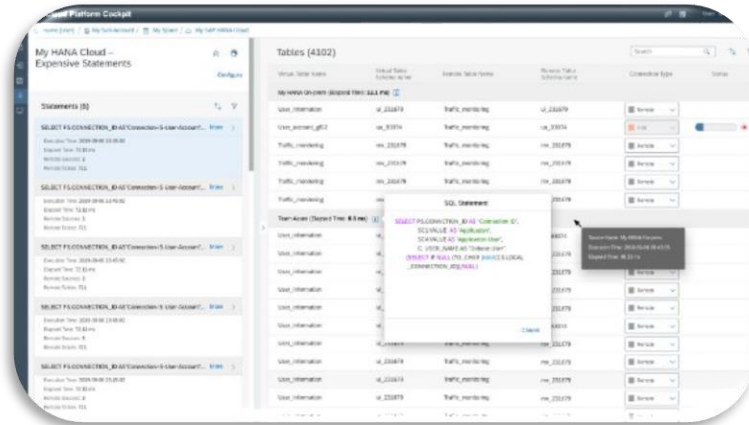


Ilustración 2 - Dashboard SAP

Javier Barrio Martín

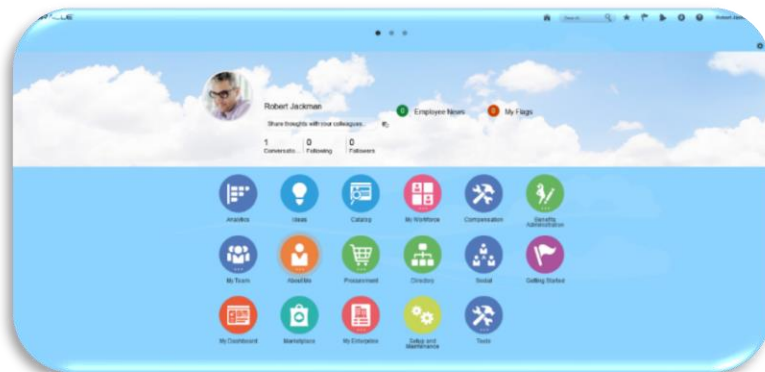


*Ilustración 3 - Módulo de SAP*

En el tercer lugar tenemos Oracle ERP Cloud R13 [12], un ERP ubicado en la nube, presenta tres planes diferentes, un módulo básico financiero con un precio de ciento setenta y cinco euros mensuales por usuario; para añadir el módulo avanzado de finanzas se añadirán ochenta euros mensuales por usuario. Para obtener todas las funcionalidades se añaden ciento cincuenta euros mensuales más alcanzando los tres cientos cinco euros mensuales por usuario al mes o tres mil seiscientos sesenta euros al año por usuario.

El tiempo para implantarse se establece entre los seis y los nueve meses. Se ofrece una prueba gratuita, pero en el caso de desear la versión completa se deben abonar más de cincuenta mil euros más el número de usuarios deseados.

En cuanto al diseño, la distribución es similar al ERP de SAP, con una estética poco formal y un diseño que debería ser más cuidado. Los elementos están apilados en un mismo punto, de forma que no se aprovecha el espacio disponible. Posee gran funcionalidades que permiten una buena gestión empresarial, dejando en segundo plano el diseño, que facilitaría la usabilidad de usuario dentro de la aplicación.



*Ilustración 4 - Dashboard Oracle ERP*

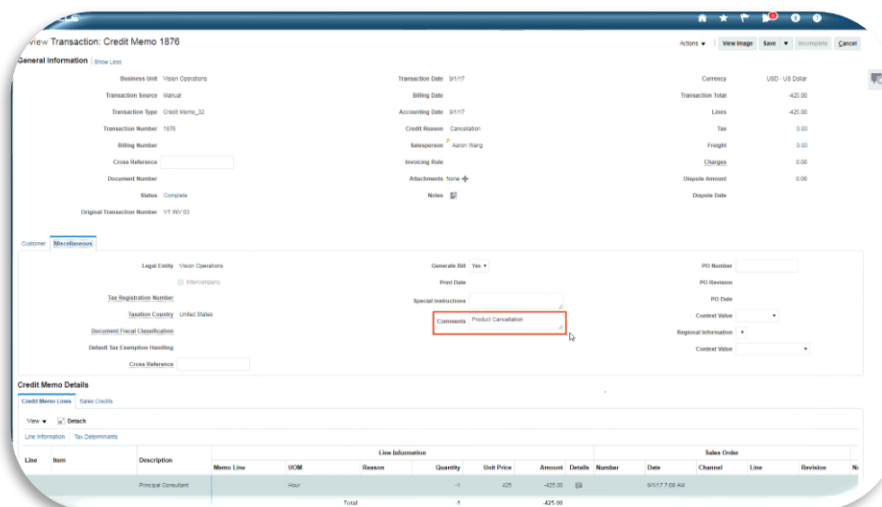


Ilustración 5 - Review Transaction Oracle ERP

En quinta posición encontramos el ERP de Intuit [13], con tres ediciones disponibles, ninguna en la nube, la opción más barata cuesta mil setecientos cuarenta dólares anuales, con acceso para treinta usuarios, pero sin control de inventario. La opción intermedia con valor de dos mil ciento cuarenta euros por año permite treinta usuarios y control de inventario. Por último, tenemos una opción de cuatro mil doscientos euros anuales que añade un CRM y control de nóminas para cuarenta usuarios.

Nos encontramos con una aplicación de escritorio, el diseño recuerda a aplicaciones diseñadas en versiones antiguas de Windows, como las anteriores es una aplicación modular. La versión premium cumple las funcionalidades esperadas, aunque las dos más económicas se pueden quedar un poco cortas en funcionalidad. El diseño no es atractivo, ni permite una usabilidad fácil para un autónomo medio.

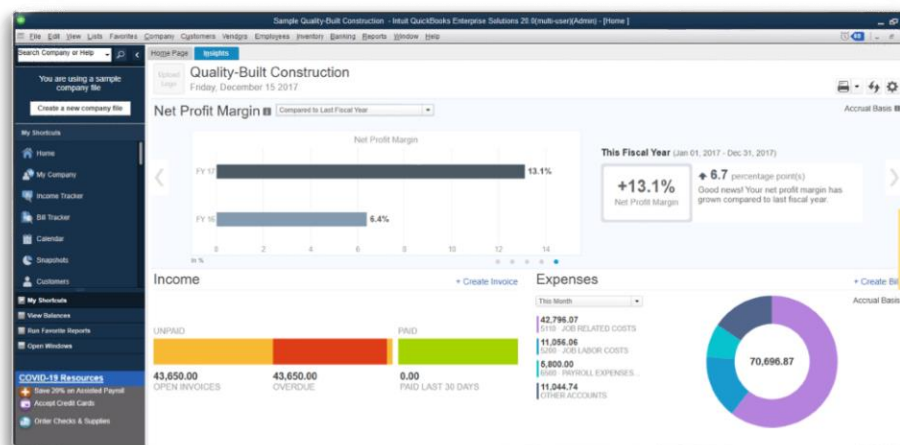


Ilustración 6 - Intuit Dashboard

Concluimos que las tres opciones estudiadas son excesivamente caras para implementarse en autónomos o empresas emergentes, además, no poseen un diseño atractivo, ni sencillo para clientes promedio.

Por ello, nos centraremos en una herramienta que cumpla todas las necesidades que se pueda encontrar un autónomo promedio en la gestión diaria de su empresa. Además, debe ser atractiva visualmente para facilitar y favorecer un ambiente de trabajo ideal. Por otro lado, debe tener un diseño sencillo y claro.

Se ha agrupado la información recalcada en un mapa de posicionamiento, en él podemos ver de forma visual un gráfico entre el precio y la calidad de cada ERP estudiado.

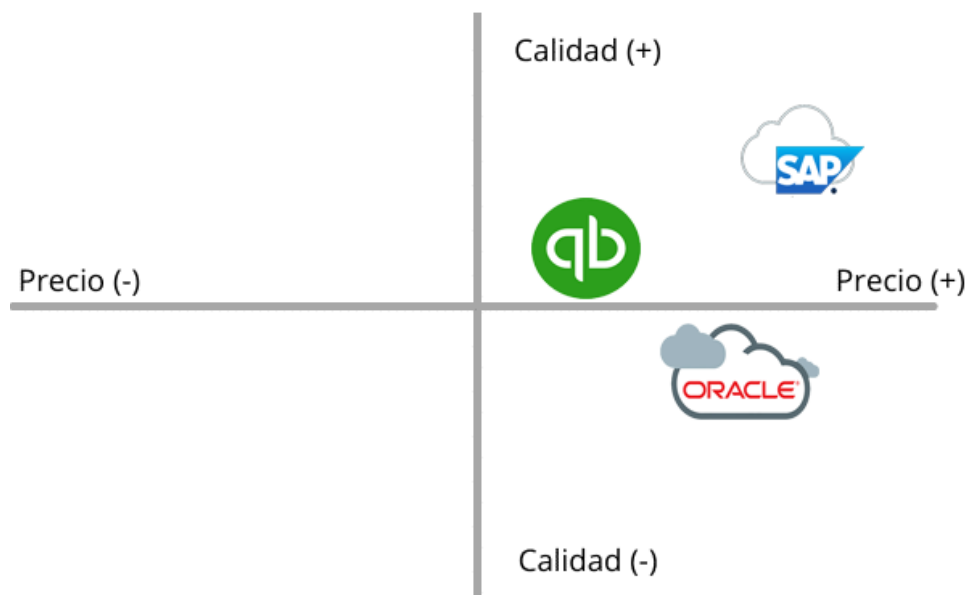


Ilustración 7 - Mapa de Posicionamiento

## 2.6. Marco Teórico:

A lo largo de este punto se va a explicar detalladamente desde un punto teórico porque se ha utilizado cada tecnología o herramienta a lo largo del proceso de desarrollo. Para resolver nuestro problema se ha decidido realizar una aplicación web.

Una aplicación web no es más que una web que posee un servidor dinámico, el servidor sirve el contenido generado mediante código. Durante los primeros pasos implementaremos nuestra aplicación web usaremos HTML, CSS y JavaScript.

Dentro de los tipos de aplicaciones web, se va a implementar una aplicación web SPA, siendo esta autónoma para el lado del cliente comunicándose mediante una API REST.

Esta técnica AJAX es llevada al extremo para que toda la información almacenada en el servidor se obtenga mediante JavaScript en un segundo plano, para ello, hacemos peticiones a nuestra API REST obteniendo la información en JSON.

Esto provoca que nuestra aplicación web no sea más que un conjunto de recursos HTML, CSS y JavaScript que cargan en el navegador la información al acceder a la URL principal.

Una vez que tenemos el diseño elaborado, aunque este abierto a pequeños cambios, debemos comenzar el proceso donde transformamos nuestros archivos HTML, CSS y JavaScript a aplicaciones web, para ello utilizaremos la tecnología Java.

Java EE nos proporciona una plataforma para construir aplicaciones que serán transaccionales, seguras, interoperables y distribuidas para crear páginas web, conectarse a bases de datos, mapear objetos mediante APIs, gestionar componentes, proporcionarnos una interfaz de usuario, gestionar transacciones y enviar o recibir mensajes.

Para dar apoyo a Java EE usaremos Spring, este es un framework software libre que se apoya en algunos estándares Java EE. En nuestro caso, utilizaremos la librería Spring Boot que facilita el desarrollo de aplicaciones con Spring simplificando la configuración y acelerando el desarrollo de la aplicación.

Además, necesitaremos un sistema de gestión de dependencias, vamos a implementar el uso de Maven dentro de nuestro proyecto.

### **3. Desarrollo:**

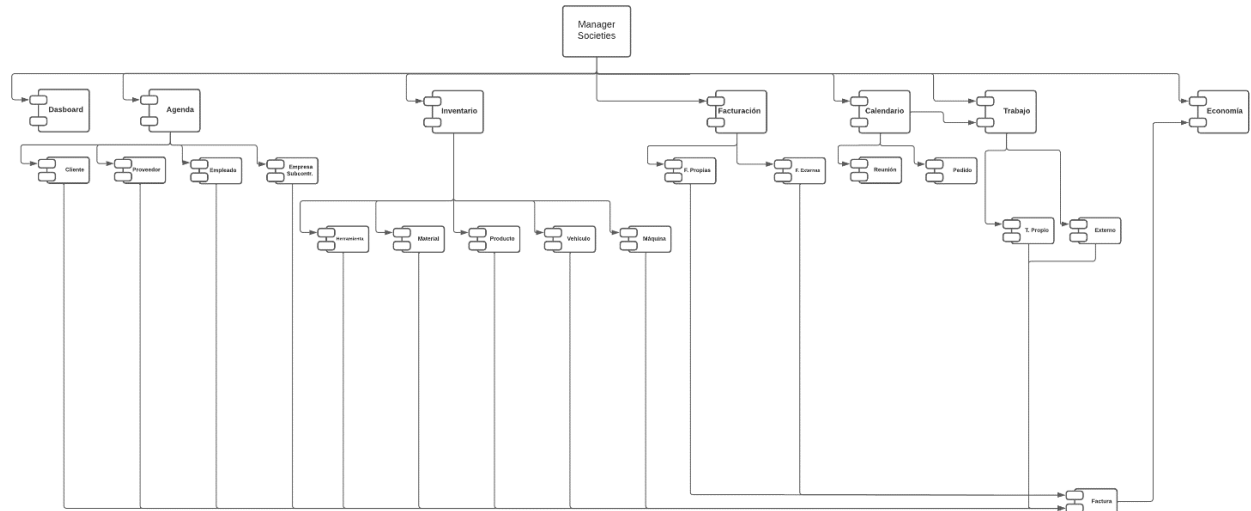
#### **3.1. Diseño:**

##### **3.1.1. Diseño UML:**

Antes de comenzar a desarrollar nuestro ERP debemos pararnos a pensar el diseño funcional de este, es decir, que elemento va a tener y cómo van a estar presentados.

Para ello, utilizaremos un diseño UML [14], UML es un lenguaje unificado de modelado, su origen se produce por la necesidad de forjar un modelado visual con una semántica y sintáctica rica para la arquitectura, diseño e implementación de software.

El primer diseño UML será un diseño de componentes, sin entrar en detalles para analizar la extensión del proyecto, más adelante se realizarán diseños de clases de cada componente.



*Ilustración 8: Diagrama UML de Componentes*

Este diseño inicial ha sido utilizado para la elaboración de la maqueta de la aplicación, pese a que durante el diseño de esta se han realizado cambios en él por diferentes necesidades que se indicarán detalladas en puntos posteriores.

### 3.1.2. README:

Un archivo README es una forma de documentar software mediante un archivo de texto plano. Está ligado con GitHub ya que si aparece en un repositorio git este es convertido en lenguaje HTML y presentado en la página principal.

Nuestro README contendrá información de interés para el desarrollo como el control de versiones, el autor, la licencia y otra información adicional.

### 3.1.3. Control de Versiones:

El control de versiones que se va a utilizar a lo largo de todo el proyecto se basa en el uso de tres números separados por tres puntos, para su correcto entendimiento los representaremos mediante las letras X-Y-Z.

Por lo que nuestra versión tendrá la forma X.Y.Z, siendo cada letra un valor numérico con un significado, el valor X hace referencia a versiones principales de software, en nuestro caso, tendremos una por cada sprint englobando todas las funcionalidades diseñadas y desarrolladas.

El valor Y serán versiones menores, una para cada funcionalidad añadida, mientras que el valor Z se reserva a la corrección de errores o revisión del código.

### 3.1.4. Maquetación:



Javier Barrio Martín

Para realizar la maquetación de la aplicación utilizaremos el lenguaje HTML, es el lenguaje utilizado para crear documentos en la web, siendo el navegador web el encargado de visualizar dichos documentos. Las peticiones http realizadas por un navegador web a un servidor suelen devolver documentos HTML.

El formato de documentos HTML está muy relacionado con los lenguajes CSS y JavaScript. CSS nos permite añadir estilos mientras que JavaScript añade interactividad en los clientes. La maquetación se apoyará en la librería Bootstrap para agilizar el diseño y maquetado.

Bootstrap es un framework de software libre para el diseño del lado cliente de aplicaciones web. Para poder usar Bootstrap deberemos insertar ciertas etiquetas que realicen una serie de JQueryes. Para nuestro proyecto se ha utilizado el Bootstrap gratuito [NiceAdmin](#).

Como punto de partida se buscó el diseño de un logo que fuera atractivo a la par que visual, recordamos que tanto el nombre del proyecto como el de la aplicación es el mismo: *Manager Societies*, el término proviene del latín y su significado se traduce como gestor de sociedades. El logo diseñado es el que sigue:



Ilustración 9 - Logo de la Aplicación

Con el logo diseñado el siguiente punto fue la realización del diseño de la primera página a mostrar, está no es otra que la página de inicio de sesión, en ella se nos solicitará nuestro usuario y contraseña dando la posibilidad de recordar los datos para futuros inicios de sesión:



Ilustración 10 - Página de Login

### 3.2. Metodología:

#### 3.2.1. Kanban:

Javier Barrio Martín

Kanban es un método de gestión del flujo de trabajo para definir, gestionar y mejorar los sistemas de trabajo. Su origen proviene de la industria de fabricación, pero se ha llegado a convertir en uno de los métodos de trabajo ágiles más famosos y utilizados por equipos de desarrollo de software.

El término Kanban proviene del japonés, y su significado es *tablero visual*, se viene utilizando desde la década de los años cincuenta. A principios del siglo XXI surge, además, el método Kanban, en su origen se resumía en un tablero con tres columnas básicas: solicitado, en curso y hecho; sirviendo como un depósito de información en tiempo real, permitiendo identificar fácilmente cuellos de botella, si los hubiese.

### 3.2.2. Scrum:

Aunque Scrum es un marco que permite un trabajo colectivo entre equipos, se ha considerado heredar ciertas características para el desarrollo del proyecto. Pese a que no hay un equipo como tal puesto que la realización del proyecto será llevada a cabo por una sola persona, está, sí que ocupará ciertos roles característicos del marco de trabajo.

Además, no solo ocupará los roles si no sus funciones y se aprovechará de la metodología Scrum a lo largo del desarrollo de este. Cabe destacar que una de las reglas identitarias de Scrum es que este marco debe ser una base adoptándose este a las características del equipo que lo use.

La idea es utilizar las bases de Scrum y adaptarlo al desarrollo de un proyecto multi disciplinar en la que el único integrante ira asumiendo los diferentes roles de Scrum, así como realizando sus funciones a lo largo del tiempo y entendiendo cada rol siendo consciente de sus límites en cada momento.

Se va a mantener la idea del uso de Sprint, con una pequeña modificación. No va a existir un tiempo fijo real, aunque si un tiempo fijo estimado. Los Sprints serán de dos semanas de trabajo, aunque no siempre se pueda cumplir dicho valor por no disponer del tiempo necesario.

A su vez, se realizarán las planificaciones de Sprints, dejando claro el trabajo a realizar en dicho Sprint y el incremento de valor sobre el proyecto final, aunque se va a hacer un mayor énfasis en la parte de implementación que en la parte de documentación.

Se mantiene la idea del Backlog de producto, pese a perder el concepto de Dailys y revisiones, manteniendo únicamente las retrospectivas para revisar el trabajo realizado durante el sprint y anotar posibles modificaciones de cara al siguiente Sprint.

El realizador del proyecto iniciará el Sprint con el rol de Product Owner, teniendo claro cuál es el objetivo de negocio para dicho Sprint, una vez está claro, procederá a elaborar las propias historias de usuario seleccionadas para el equipo de desarrollo. Durante la fase de documentación no se realizará estimación de puntos de historia o tiempo porque la realización es secuencial y equitativamente prioritaria. Las estimaciones llegarán en la fase de desarrollo e implementación del ERP.

Una vez que las historias de usuario están definidas, se cambia el rol a desarrollador para llevarlas a cabo, es cierto, que en la caracterización del marco de trabajo Scrum para este proyecto pierde fuerza la figura del Scrum Máster, puesto que pierde cierto sentido.

#### 3.2.2.1. Sprint 1:

El primer Sprint agrupo tres funcionalidades en el Sprint Backlog, estas fueron la descripción del problema, los objetivos y parte del estado del arte, las dos primeras dentro de la etiqueta de introducción, y la segunda

Javier Barrio Martín

mantiene el estado del arte como etiqueta. En este momento el rol de Product Owner desglosa ambas funcionalidades, la primera se fragmenta en cinco historias de usuario, la segunda se fragmenta en una única historia de usuario, y, la tercera en cinco historias de usuario, pese a tener más solo se realizaron estas.

Es decir, en el Sprint de dos semanas de trabajo se realizaron once historias de usuario. Tras la finalización de este se realizó un sprint Review y sprint retrospectivo con la tutora para analizar el trabajo realizado durante el mismo, se encontró cierto nivel de deuda “técnica”, catalogado así, pese a ser trabajo documental.

Esta deuda técnica se añade al siguiente sprint como carga de trabajo.

### 3.2.2.2. Sprint 2:

El segundo Sprint recogió la deuda técnica del primero resolviendo los errores documentales analizados en la retrospectiva.

Por otro lado, únicamente se completó una historia de usuario, en ella se realizó la implementación de la maquetación en HTML y CSS, además, se diseñaron un par de funcionalidades en JavaScript abiertas a mejorar y cambios más adelante.

Aunque en un primer momento se planteó documentar durante este segundo Sprint de manera completa todo el trabajo de diseño, se decidió esperar e ir documentando el diseño realizado a la vez que se expliquen las funcionalidades implementadas en cada sección de la aplicación.

### 3.2.2.3. Sprint 3:

--- Retrospectiva pendiente. En este Sprint coge importancia la figura de Product Owner ya que se empiezan a desglosar las diversas funcionalidades requeridas dentro de la aplicación.

### 3.2.3. Trello:

Trello es un software de gestión en línea, enfocado al trabajo de la metodología Kanban explicada en el siguiente punto y utilizada durante la elaboración de este proyecto. Trello proporciona una sencilla interfaz y un simple manejo.

Trello provee a los usuarios de un sistema de trabajo colaborativo, respecto a esta característica ha servido de gestión entre alumno y tutor para comprobar el estado y flujo del proyecto en todo momento. Para este proyecto se ha aprovechado su sistema de etiquetado creando tarjetas funcionales y descriptivas bajo un modelo explicado más adelante en este apartado.

En el caso de este proyecto, se ha utilizado el método Kanban apoyado en la herramienta Trello, que nos facilita la construcción de un tablero como se ha explicado en el apartado anterior. Identificamos siete columnas muy específicas, la primera, denominada Sprint Planning almacena íntegramente las ideas principales del proyecto.

La segunda columna se denomina Sprint Backlog, se ha utilizado para desglosar y detallar las tarjetas previsualizadas en el Sprint Planning. La tercera columna es nuestro Product Backlog, en él, desarrollamos las historias de usuario fragmentadas y definidas a partir de nuestro Sprint Backlog.

A continuación, nos encontramos con tres columnas denominadas Doing, Done y Reviewed. En todas ellas podemos encontrar las historias de usuario con las que estamos trabajando en un momento determinado. Específicamente dentro de la columna Done, podemos encontrar tanto historias de usuario,

Javier Barrio Martín

como funcionalidades del Sprint Backlog e incluso los campos generales del Sprint Planning. La columna Done agrupa todas las tarjetas cuyo flujo está a punto de acabar y solo falta que sean revisadas.

Finalmente, la columna Reviewed hace referencia no solo a un trabajo finalizado, sino además, revisado exitosamente. Cabe destacar la existencia de una columna extra donde se podrán colocar versiones de la memoria del proyecto en diferentes momentos temporales para su revisión.

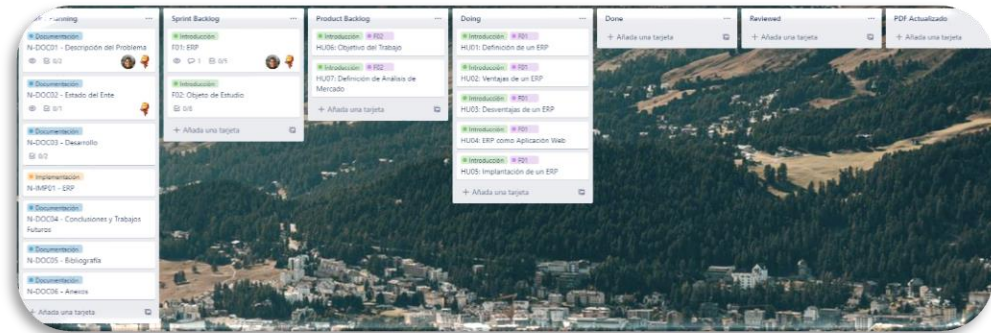


Ilustración 11 - Estado del Tablero Trello

Dentro de la creación de las diferentes tarjetas del tablero Trello se ha implementado una tabla de etiquetas para identificar rápidamente la referencia de esta tarjeta. Dentro de la columna de Sprint Planning podemos encontrar dos tipos de etiqueta, una azul para referenciar un trabajo de documentación, con el ID *Documentación* y una etiqueta naranja para referenciar un trabajo de implementación con el ID *Implementación*.

Además, todas las tarjetas con la etiqueta azul del Sprint Planning comenzarán con el título *N-DOCX-Nombre*, en el caso de la tarjeta naranja comenzarán con *N-IMPOX-Nombre*.

Cada columna posee una etiquetación diferente, para las tarjetas del Sprint Backlog poseemos un solo tipo de etiquetación de color verde con un ID, este es exactamente igual al nombre de la tarjeta del Sprint Planning al que hacen referencia. Las tarjetas del Sprint Backlog se nombran como *FXX: Nombre*.

En el caso del Product Backlog donde creamos las diferentes historias de usuario visualizamos dos etiquetas diferentes, la primera heredada del Sprint Backlog, la de color verde referenciando a la tarjeta del Sprint Planning y una nueva etiqueta morada cuyo ID es el número identificador de las tarjetas del Sprint Backlog con la forma *HUXX: Nombre*.

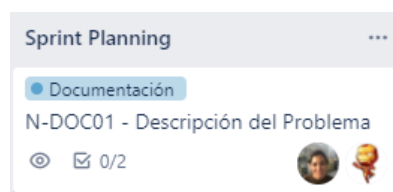


Ilustración 12 - Tarjeta del Sprint Planning

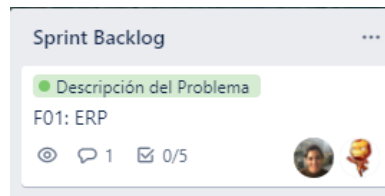


Ilustración 13 - Tarjeta del Sprint Backlog

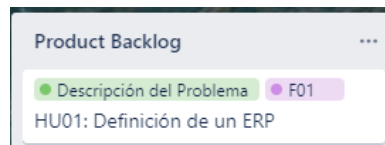


Ilustración 14 - Tarjeta del Product Backlog

### 3.2.4. Estimación:

Estimación.

### 3.2.5. Git-Hub:

Para definir Git Hub antes debemos saber que es Git [14], Git es un software de control de versiones que busca la eficiencia, confiabilidad y compatibilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando estás almacenan un gran número de archivos de código fuente.

Git nos permite una gran libertad en la forma de trabajar en torno a un proyecto. Sin embargo, es necesario acordar un flujo de trabajo como un acuerdo entre miembros. Nosotros utilizaremos Git-Flow, dentro de este flujo de trabajo tendremos cinco ramas diferenciadas.

La primera rama es master, siendo la rama principal contiene el contenido en producción y debe ser estable, la rama Development es una rama clonada de master con el objetivo de integrar todas las nuevas funcionalidades, tras la integración y la revisión de errores para estabilizar la rama, está se lleva a master.

La rama Features se origina desde Development, para cada nueva funcionalidad deberemos crear una rama Feature nueva con un nombre identificativo, una vez que la funcionalidad está terminada y probada, se combina con Development.

Finalmente, la rama HotFix se utiliza para solucionar errores encontrados en producción, se clona de master y una vez que se corrige el error urgentemente se devuelve la versión al master.

Ahora que sabemos lo que es Git, definimos Git-Hub [15] como la plataforma de desarrollo colaborativo que aloja proyectos que utilizan el control de versiones Git.

Para la creación del proyecto vamos a utilizar la aplicación Git Bash que no es más que una línea de comandos con el intérprete de Git. Creamos un repositorio en Git, se llamará Manager Societies igual que el proyecto en cuestión.

Javier Barrio Martín

Vamos a crear nuestro archivo Readme donde ira toda la documentación del proyecto, los comandos utilizados para la creación de este documento como para la inicialización del proyecto en Git son los siguientes:

```
echo "# ManagerSocieties" >> README.md
git init
git add README.md
git commit -m "first commit"
git branch -M main
git remote add origin https://github.com/JaviBarrio6/ManagerSocieties.git
git push -u origin main
```

*Ilustración 15: Creación Proyecto*

Una vez creado nuestro proyecto en la rama master, crearemos la rama Development y Feature para empezar a trabajar en él.

#### 4. Manager Societies:

#### 5. Conclusiones y Trabajos Futuros:

Como

## 6. Bibliografía:

- [1] Infoautónomos, «Los Problemas de los Autónomos,» [En línea]. Available: <https://www.infoautonomos.com/autonomos-espana-ley/la-problematica-de-los-autonomos/>. [Último acceso: 24 02 2021].
- [2] European Knowledge Cente, «¿Qué es un sistema ERP y para qué sirve?,» [En línea]. Available: <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/que-es-sistema-erp/>. [Último acceso: 17 02 2021].
- [3] R. K. a. Z. Khan, «A Research Study on the ERP System Implementation and Current Trends in ERP,» *Shanlax International Journal of Management*, p. 6, 10 2020.
- [4] European Knowledge Center, «ERP en la nube,» [En línea]. Available: <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/erp-nube/>. [Último acceso: 17 02 2021].
- [5] Aberdeen Group, «ERP in Manufacturing,» [En línea]. Available: <https://www3.technologyevaluation.com/es/research/white-paper/erp-in-manufacturing-2012-the-evolving-erp-strategy.html>. [Último acceso: 17 02 2021].
- [6] I. autónomos, «Info Autónomos,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.infoautonomos.com/autonomos-espana-ley/evolucion-y-caracteristicas-de-los-autonomos/>. [Último acceso: 2022].
- [7] E. País, «El País,» 2020. [En línea]. Available: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/02/15/autonomos/1581757952\\_736650.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/02/15/autonomos/1581757952_736650.html). [Último acceso: 2022].
- [8] Chara, «Two Worlds,» 2017. [En línea]. Available: <https://dosmundos.com/2017/03/24/generaciones-y-la-tecnologia-generacion-x/>. [Último acceso: 2022].
- [9] R. Schwarz, «The Power World Of Mouth Has in Marketing,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2020/09/08/the-power-word-of-mouth-has-in-marketing-and-how-to-cultivate-it/?sh=76781b143df0>.
- [10] T. d. Información, «Los 10 mejores ERP,» [En línea]. Available: <https://www.tecnologias-informacion.com/erp/mejores-erp.html>. [Último acceso: 2022].
- [11] B. Avantis, «Avantis,» 2019. [En línea]. Available: <https://blog.avantis.mx/cuanto-cuesta-sap-business-one-implementation>. [Último acceso: 2022].
- [12] Cronomia, «Cronomia ERP Oracle,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.cronomia.com/software/oracle#:~:text=Oracle%20ERP%20Cloud%20se%20presenta,%3A%2080%E2%82%AC%2Fusuario%2Fmes>. [Último acceso: 2022].
- [13] Intuit, «Quickbooks,» 2022. [En línea]. Available: <https://quickbooks.intuit.com/>. [Último acceso: 2022].
- [14] Anónimo, «Git,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Git>. [Último acceso: 2022].
- [15] Anónimo, «GitHub,» [En línea]. [Último acceso: 2022].

## 7. Anexos:

- Repositorio Git-Hub: <https://github.com/JaviBarrio6/ManagerSocieties>