



TRABALLO FIN DE GRAO
GRAO EN ENXEÑARÍA INFORMÁTICA
MENCIÓN EN ENXEÑARÍA DO SOFTWARE



Aplicación para axudar na xestión e monitorización das vendimias

Estudante: Mateo Tilves Freijeiro

Dirección: Juan Raposo Santiago

A Coruña, julio de 2024.

Agradecimientos

Resumen

El trabajo consiste en el diseño e implementación de una aplicación para ayudar en la gestión de procesos de negocio de una empresa viticultora, en específico en el proceso de la recogida de la uva (vendimia).

Durante el proceso de vendimia la plantilla de empleados crece enormemente por lo que una aplicación para la ayuda de la gestión de los trabajos de los empleados puede ayudar mucho en el control y trazabilidad de la uva y del trabajo realizado.

Habrán tres tipos de roles; administrador, capataz y tractoristas. Un mismo usuario podrá ejercer rol de capataz y tractorista. Se requerirá autenticación de estos usuarios.

La aplicación tendrá un catálogo de zonas de recogida y líneas de parras asociadas a cada zona, y estas líneas de parras con datos sobre el tipo de uva, el tipo de formación de la línea, edad, metros de línea, etc. Esta información podrá ser creada y modificada por empleados de la empresa con rol de administrador. Para la gestión del trabajo de la vendimia, los capataces podrán, mediante el uso de la aplicación, informar del trabajo realizado en las distintas líneas de parras, tanto de tareas de mantenimiento previa a la vendimia, como de la recogida de la uva.

Los tractoristas tendrán un rol especial, ya que serán notificados una vez se trabaje por completo una cantidad determinada de líneas de parras, con información detallada de la zona y líneas que deben recoger.

Para la facilidad de uso de la aplicación por parte de los capataces, estos podrán registrar el trabajo de cada línea de parras con un código QR.

Los capataces podrán utilizar la aplicación para añadir trabajos asociados a cada una de las líneas de parras, asignando recursos (personal de vendimia), tipo de trabajo, y opcionalmente añadir comentarios sobre el trabajo realizado en una línea de parras. Para facilitar el uso se puede leer un código QR para iniciar este proceso, aunque también tendrá la posibilidad de buscar la zona y línea manualmente.

La aplicación constará de un backend y un frontend. El backend estará implementado en Java, y será accesible mediante una API REST basada en Spring y desarrollada con una metodología API First con el uso de la herramienta OpenAPI.

Abstract

The work consists in the design and implementation of an application to help in the management of business processes of a wine-growing company, specifically in the process of grape harvesting (grape harvest).

During the harvesting process, the number of employees grows enormously, so an application for the application to help manage the work of the employees can be of great help in the control and traceability of the grapes. control and traceability of the grapes and the work carried out.

The application shall have a catalogue of harvesting zones and vine lines associated to each zone, and these vine lines with data on the type of grape, the type of formation used on the line, age, metres of line, etc. This information can be created and modified by company employees with the role of administrator. For the management of harvest work, foremen will be able, by using the application, to report on the work carried out on the different lines, report on the work carried out on the different lines of vines, both in terms of maintenance tasks prior to the harvest, as well as tasks prior to the harvest, as well as grape harvesting.

Tractor drivers will have a special role, as they will be notified once a certain number of vine lines have been completely worked. number of lines of vines are completely worked, with detailed information on the area and lines where to pick up the boxes loaded with grapes.

For the ease of use of the application by the foremen, they will be able to register the work of each line of vines with a QR code, which will be on each line of vines.

Foremen will be able to use the application to add jobs associated with each of the lines of vines, assigning resources (harvesting personnel, type of work, and optionally adding resources (harvesting personnel), type of work, and optionally add comments on the work carried out on a line of vines. comments on the work carried out on a line of vines. For ease of use, a QR code can be read to start this process, although you can also search for the area and line manually.

There will be three types of roles; administrator, foreman and tractor drivers. The same user will be able to play the role of foreman and tractor driver. Authentication of these users will be required. The application will consist of a backend and a frontend. The backend will be implemented in Java, and it will be accessible via a REST API based on Spring and developed with an API First methodology using the OpenAPI tool.

Palabras clave:

- JPA
- Hibernate
- Spring
- Flutter
- OpenAPI
- OAS
- OpenAPI Generator
- Scrumban
- Funcionalidad
- Vendimia
- Administrador
- Capataz
- Tractorista

Keywords:

- JPA
- Hibernate
- Spring
- Flutter
- OpenAPI
- OAS
- OpenAPI Generator
- Scrumban
- Feature
- Harvest
- Administrator
- Foreman
- Tractor driver

Índice general

1	Introducción	1
1.1	Motivación	4
1.2	Objetivos	5
2	Tecnologías	6
2.1	Lenguajes de programación	6
2.1.1	JPQL	6
2.1.2	Java	6
2.1.3	Yaml	6
2.1.4	Dart	6
2.1.5	Moustache	7
2.2	Librerías y/o Frameworks	7
2.2.1	Spring Framework	7
2.2.2	OpenAPI Specification/OAS	7
2.2.3	Flutter	7
2.3	Herramientas	8
2.3.1	Organización	8
2.3.2	Diseño	8
2.3.3	Bases de datos	8
2.3.4	Entornos de desarrollo(IDEs)	9
2.3.5	Control de versiones	9
2.3.6	Docker	9
3	Metodologías	10
3.1	Metodologías ágiles	10
3.1.1	Scrum	11
3.1.2	Kanban	12
3.1.3	Scrumban	12

3.1.4	Metodología escogida	12
4	Contido demostrativo	14
4.1	Inclusión de imaxes	14
4.1.1	Inclusión de varias sub-imaxes	14
4.2	Inclusión de táboas	16
4.3	Inclusión de código fonte	18
4.4	Uso da relación de acrónimos e do glosario	19
5	Conclusións	20
A	Material adicional	23
	Lista de acrónimos	25
	Glosario	26
	Bibliografía	27

Índice de figuras

1.1	Sistema de formación Emparrado	2
1.2	Sistema de formación Espaldera	3
4.1	Pé de imaxe descritivo	14
4.2	Pé de imaxe xeral	15

Índice de tablas

4.1	Pé de táboa descritivo	16
4.2	Pé descritivo dunha táboa longa	16

Introducción

LA vendimia es la recolección de la uva, que se procesa y se trata para obtener vino. Esta actividad milenaria se realiza normalmente en los meses de septiembre y octubre, cuando se recogen los frutos maduros de la vid. Es un evento en el que se reúne mucha gente para "apañar" la uva, y motivo de festividad [1] en muchos puntos de Galicia (y del mundo). Normalmente, en viñas domésticas no muy extensas, el trabajo es muy manual y no requiere de mucha gente y tiempo para recolectar toda la uva. Lo mas habitual es que hagan uso de un sistema de emparrado de conducción horizontal, típico en el rural gallego, especialmente en las Rías Baixas, donde las plantas de vides se forman con una estructura de pasillo de "arcos" 1.1a. A pesar de su belleza en el rural, normalmente están contruidos para la "comodidad" de cada dueño de la vid, por lo que puede ser difícil encontrar dos arcos a la misma altura. Esto hace que la recolección de la uva sea mas difícil para personas de distinta altura y además dificulta el uso de maquinaria específica como los tractores 1.1b.

Las empresas viticultoras con viñas extensas recolectan muchas toneladas de uva, dependiendo del tamaño del terreno utilizado para el cultivo de las vides, el tipo de uva y su rendimiento [2]. A pesar de que muchas empresas siguen teniendo vides en formación de emparrado horizontal, aprovechando así vides antiguas para la producción de vino de mayor calidad, se suele utilizar una formación de parras verticales, denominada formación espaldera 1.2a. Esta formación en espaldera es mucho mas eficiente para trabajar, tanto para operarios de mantenimiento en tareas como podas, control de plagas y enfermedades, y el uso de maquinaria para tareas fitosanitarias, como para operarios de la vendimia, ya que la recolección es mucho mas sencilla y facilita el uso de maquinaria para la recogida de las cajas de uvas. 1.2b

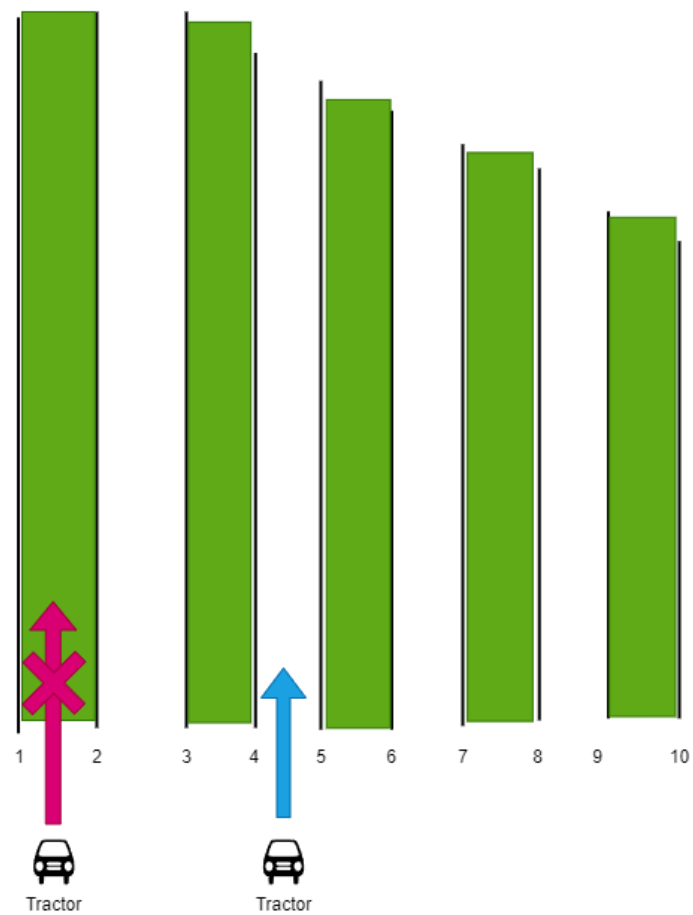
Las empresa viticultora realiza campañas anuales para las vendimias. Estas campañas consisten en la ejecución de tareas específicas en todas las líneas de vides. En concreto, el grupo de tareas esenciales en cada linea para la realización de una vendimia son las siguientes:

Limpieza de las líneas: Consiste principalmente en la limpieza de los pasillos entre dos lineas de vides para facilitar las siguientes tareas. Normalmente, la tarea consiste en des-



(a) Formación vid emparrado

EJEMPLO DE ZONA CON SISTEMA EMPARRADO



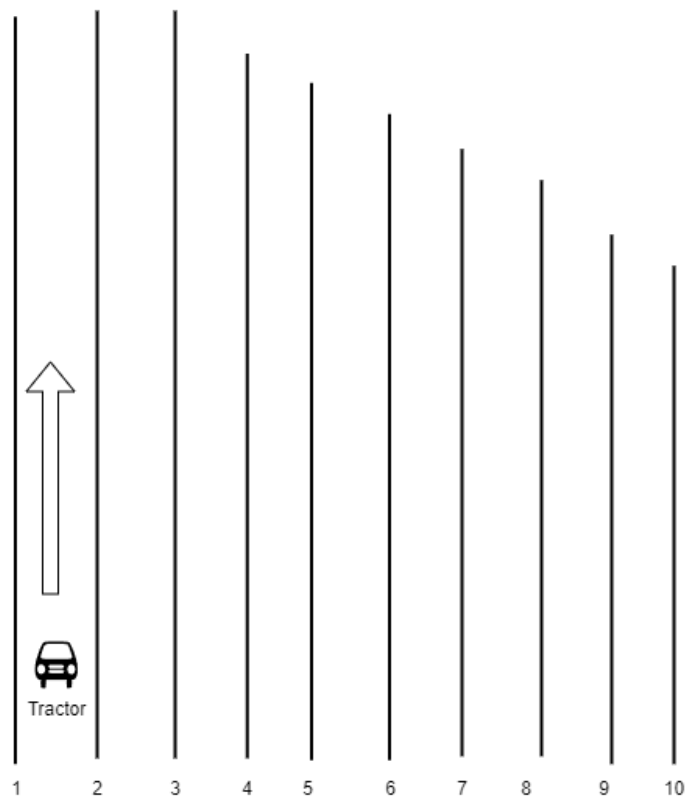
(b) Maquinaria en emparrado

Figura 1.1: Sistema de formación Emparrado



(a) Formación vid emparrado

EJEMPLO DE ZONA CON SISTEMA ESPALDERA



(b) Maquinaria en emparrado

Figura 1.2: Sistema de formación Espaldera

brozar, y suele ser personal propio de la empresa viticultora quien realiza esta tarea.

Poda de las líneas: Consiste en podar las hojas y ramas que estorban y que pueden entorpecer el trabajo de la recolección. En estas tareas trabajan conjuntamente capataces y personal de vendimia (personal externo) con experiencia previa.

Recolección de la uva: La tarea más significativa para la vendimia. Consiste en el corte de los racimos de uva y su almacenamiento en cajas. Estas cajas se llenan y se almacenan debajo de la estructura de la línea de la vid para facilitar la siguiente tarea de carga. En estas tareas, solo el personal de vendimia trabajara en las líneas, mientras que los empleados de la empresa supervisan el trabajo realizado (por lo que a partir de aquí se denominaran como capataces a los empleados de las vides). Estas son las más críticas y demanda muchos recursos.

Carga de las cajas de uva: Durante esta tarea, un capataz con permiso de conducción de tractor, junto con, normalmente, tres personas más de personal de vendimia, almacenarán las cajas de racimos de uva en el tractor, y cada vez que se llena el tractor o no queden cajas por recoger este será destinado a bodega donde se almacenaran los racimos de uva. Debe realizarse justo después de la recolección de la uva.

1.1 Motivación

Durante el inicio de la campaña anual de la vendimia, comenzando con las tareas de limpieza, la empresa no necesita muchos cambios en la organización, ya que el propio personal de la empresa realiza estas tareas. Sin embargo, a medida que avanza la campaña se incorpora mas gente, alcanzando el máximo en la tarea de recolección de la uva, por lo que la situación se vuelve caótica casi de un día para otro. Durante la etapa de recolección pueden ocurrir numerosos incidentes que provoquen la pausa en la recogida de la uva, como climatología adversa que afecte a todas las líneas. Sin embargo, incidentes específicos en líneas individuales, como lesiones de los operarios, picaduras de avispas, golpes de calor o fatiga que impida la finalización de los trabajos asignados, también son situaciones comunes. Evidentemente, los capataces atienden y socorren a los operarios de recolección en este tipo de situaciones. Sin embargo, después de atender a los operarios, a menudo pueden ocurrir desorganizaciones, como que el capataz no recuerde la línea donde se pauso la recolección, cambios incorrectos en los turnos de capataces que resultan en confusión sobre qué líneas supervisar, o que los propios capataces enfrenten urgencias personales que los obliguen a abandonar su puesto.

Normalmente, el administrador gestiona el avance de la campaña de vendimia comunicándose con los capataces mediante llamadas y aplicaciones de mensajería instantánea. Sin

embargo, pueden ocurrir incidencias no notificadas que pueden llevar a una mala organización de los recursos y a un seguimiento deficiente del progreso de los trabajos en las líneas.

Por tanto, la creación de una aplicación móvil para ayudar en la organización de las tareas y en el control del progreso de las líneas sería beneficiosa. Esto facilitaría la coordinación tanto para los capataces como para los administradores.

1.2 Objetivos

Los principales objetivos con la realización del proyecto son, poner orden al caos con:

1. Gestión de la información relativa a las líneas de vides, agrupadas por zonas. El administrador se encargará de decidir que líneas de vides son válidas para su posterior recolección.
2. Gestión de los empleados de la empresa viticultora(capataces). El administrador se encarga de añadir a los capataces en el sistema, los cuales podrán hacer uso de la aplicación.
3. Gestión de los operarios de vendimia. El administrador también es responsable de llevar un registro de la disponibilidad horaria de los operarios de vendimia, dado que puede variar considerablemente día a día. Además, la aplicación permitirá tomar asistencia del personal de vendimia para eliminar su presencia del calendario en caso de ausencia ese mismo día, o incluso dar de baja de manera permanente.
4. Gestión de las tareas de las líneas. Los capataces y los tractoristas son responsables de registrar el inicio de las tareas y de asignar los operarios de vendimia. Además, serán ellos quienes registren la finalización de las tareas, incluyendo el porcentaje de avance y cualquier incidente ocurrido, permitiendo así un seguimiento completo de la vendimia.
5. Idear funcionalidades que agilicen todo lo posible el proceso de seguimiento de las tareas.

Además de los puntos anteriores, mis objetivos también son mejorar mis conocimientos de Spring Framework, iniciarme en el desarrollo de aplicaciones móviles con Flutter y documentarme y experimentar con la generación automática de código y documentación mediante el uso de la especificación OpenAPI.

Capítulo 2

Tecnologías

EN este capítulo expongo las tecnologías y herramientas utilizadas en la realización del proyecto.

2.1 Lenguajes de programación

2.1.1 JPQL

Jakarta Persistence Query Language (anteriormente Java Persistence Query Language) [3] es un lenguaje simple, basado en cadenas, similar a SQL, y que se utiliza para consultar entidades y sus relaciones.

2.1.2 Java

Java es un lenguaje de programación basado en clases y orientado a objetos. El motivo por el cual elegí este lenguaje es por la familiaridad con el mismo.

2.1.3 Yaml

YAML [4] es un lenguaje de serialización de datos diseñado para ser leído y escrito por humanos. Uso este lenguaje para crear archivos de configuración y especificación.

2.1.4 Dart

Dart [5] es un lenguaje de programación orientado a objetos y de código abierto desarrollado por Google. Hago uso de este lenguaje porque es el lenguaje de las aplicaciones de Flutter.

2.1.5 Moustache

Moustache [6] es un lenguaje para la creación de sistemas de plantillas. En concreto lo usaré para la modificación de configuraciones.

2.2 Librerías y/o Frameworks

2.2.1 Spring Framework

Spring Framework [7] es un marco de trabajo para el desarrollo de aplicaciones Java, que proporciona infraestructura para la gestión de dependencias, programación orientada a aspectos, seguridad, y soporte para aplicaciones web. Facilita la creación de aplicaciones robustas y escalables mediante su enfoque modular y su amplia gama de componentes integrados. Permite el uso de sus módulos, los cuales facilitan la construcción de la capa modelo y capas de controlador de la interfaz web. Las características mas importantes que ofrece Spring Framework en este proyecto son:

Inversión de Control(IoC) : Gestiona las dependencias de los objetos mediante la inyección de dependencias, facilitando la creación de aplicaciones desacopladas y más fáciles de probar.

Acceso a Datos Simplificado : Proporciona integración simplificada con diversas tecnologías de acceso a datos, como JDBC, JPA y Hibernate, a través de plantillas y abstracciones.

Desarrollo de Aplicaciones Web : Ofrece un robusto marco MVC (Model-View-Controller) para el desarrollo de aplicaciones web, incluyendo soporte para RESTful web services y WebSocket.

2.2.2 OpenAPI Specification/OAS

La especificación OpenAPI [8], anteriormente conocido como Swagger, que permite describir, producir, consumir y visualizar APIs HTTP. Esta especificación, que se describe en formato YAML o JSON, se usa para crear documentación automática de estas APIs y puede incluso mediante el uso la herramienta OpenAPI Generator, generar librerías de código con las que podremos dar uso tanto en lenguaje servidor como cliente.

2.2.3 Flutter

Flutter [9] es un framework de código abierto creado por Google para desarrollar aplicaciones nativas multiplataforma desde una única base de código. Utiliza el lenguaje de pro-

gramación Dart y permite la creación de aplicaciones móviles, web y de escritorio con alto rendimiento e interfaces de usuario personalizables.

2.3 Herramientas

2.3.1 Organización

Taiga

Taiga [10] es una herramienta gratuita y de código abierto orientada a la gestión de proyectos kaban y scrum.

2.3.2 Diseño

PlantUML

PlantUML [11] es un componente que permite crear diagramas UML a través de descripciones textuales simples. PlantUML provee una forma fácil de crear representaciones visuales de sistemas complejos.

Figma

Figma [12] es una herramienta de generación de prototipos. Se usará esta herramienta para la creación de prototipos de las pantallas del aplicativo móvil.

2.3.3 Bases de datos

H2

H2 [13] es una base de datos Java en memoria y muy liviana, con una interfaz fácil de utilizar en navegador. Se utilizara esta base de datos para el desarrollo de la aplicación.

MySQL

MySQL [14] es una base de datos relacional de código abierto, es una de las más populares gracias a su facilidad de uso, rendimiento y fiabilidad. Esta base de datos sería la utilizada en un entorno de producción.

2.3.4 Entornos de desarrollo(IDEs)

IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA [15] es un entorno de desarrollo creado por JetBrains para el desarrollo software, especialmente enfocado en el desarrollo de aplicaciones Java, pero también tiene soporte para otros lenguajes de programación.

Android Studio

Android Studio [16] es un entorno de desarrollo oficial de aplicaciones Android. Basado en IntelliJ IDEA, pero con muchas más funciones para la productividad del desarrollo móvil. También tiene soporte para el desarrollo de aplicaciones móviles con Flutter.

2.3.5 Control de versiones

Github

Github [17] plataforma de desarrollo colaborativo basada en Git [18]. Permite gestionar y compartir código, colaborar en proyectos, realizar seguimientos de cambios y revisar ramas mediante pull requests. Además, se hace uso de Github Actions para la realización de pruebas de integración e inspección continua.

2.3.6 Docker

Docker [19] es una plataforma de contenedorización que permite a los desarrolladores empaquetar aplicaciones y sus dependencias en contenedores portátiles y ligeros. Estos contenedores pueden ejecutarse de manera consistente en cualquier entorno, facilitando el despliegue y la escalabilidad de aplicaciones.

Metodologías

LAS metodologías de desarrollo de software son un conjunto de técnicas y métodos que se emplean para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de software. En segundo lugar, filosofías o políticas que pueden analizar el modo en el que pretendemos adaptar tecnología con la definición de soluciones y que pueden dar lugar al desarrollo de las herramientas y técnicas que pueden elaborar una solución.

3.1 Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles se fundamentan en el manifiesto ágil, creado en 2001 por un grupo de desarrolladores de software que buscaban una forma más efectiva de desarrollar el software, el cual tiene como principios:

1. **Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas:** valorar más a los individuos y sus interacciones que a los procesos y las herramientas.
2. **Software funcionando sobre documentación extensiva:** el objetivo principal es proporcionar software funcional.
3. **Colaboración con el cliente sobre negociación contractual:** la comunicación constante con el cliente es esencial para asegurar el producto final.
4. **Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan:** la capacidad de adaptarse y responder a los cambios es mejor que seguir un plan fijo.

Normalmente las metodologías ágiles se basan en un desarrollo incremental, lo cual se traduce en un software entregable que puede ser explotado. Este tipo de desarrollos nos permiten entregar pocas funcionalidades, pero evidentes y fácilmente adaptables.

Las metodologías ágiles permiten a los equipos de desarrollo adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos y prioridades del cliente, mejorar la colaboración y comunicación y entregar productos de calidad de manera continua.

Se explicará en detalle las metodologías más importantes, Scrum y Kanban.

3.1.1 Scrum

Framework de desarrollo ágil con el fin de administrar proyectos complejos. Fomenta la colaboración, flexibilidad y la entrega incremental de productos y centrado en la mejora continua.

Scrum está concebido con el propósito de asistir a los equipos a adaptarse de manera natural a las circunstancias y exigencias de los usuarios, mediante el cambio de prioridades integrado en el proceso y los ciclos cortos para que el equipo pueda adquirir y mejorar constantemente.

Detallaremos los roles de un equipo de Scrum y sus responsabilidades, los artefactos que definen el producto y el trabajo que hay que hacer para crear el producto.

Roles:

Product Owner: es el representante del cliente, y se centra en entender los requisitos empresariales de los clientes y mercado.

Scrum Master: facilita el proceso de Scrum, ayuda a eliminar obstáculos y asegura que el equipo siga las prácticas de Scrum.

Equipo de desarrollo: grupo de desarrolladores que trabajan en los incrementos del producto.

Eventos:

Sprint: un ciclo de trabajo corto y repetitivo, típicamente de 2 a 4 semanas en el que se crea un incremento del producto utilizable.

Planificación de Sprints: reunión dirigida por el Scrum Master donde el equipo decide el objetivo y alcance del Sprint actual. Además, se añaden al Sprint historias de usuario específicas a partir del backlog del producto.

Scrum diario: reunión diaria, en la que el equipo lleva a cabo una planificación temporal de las actividades correspondientes para las siguientes 24 horas.

Revisión del Sprint: reunión final del Sprint en el que el equipo presenta el resultado al Product Owner.

Artefactos:

Product backlog: se trata de la lista de tareas principales que se deben llevar a cabo. debe mantener el Product Owner a medida que crece y evoluciona durante el desarrollo del producto. A estos trabajos se les denomina historias de usuario.

Sprint Backlog: se trata de una lista de elementos e historias de usuario seleccionadas por el equipo de desarrollo con el fin de implementarlos en el Sprint actual.

Incremento: la suma de todos los elementos del producto backlog completados durante el sprint actual.

Épicas: es un conjunto de trabajo grande que puede dividirse en tareas específicas.

3.1.2 Kanban

Esta metodología ágil es utilizada para gestionar y mejorar el trabajo. Requiere una comunicación en tiempo real sobre la capacidad y una total transparencia del trabajo.

Es una forma de visualizar el trabajo y limitar la cantidad de trabajo en curso para que el equipo pueda lograr un flujo de trabajo eficiente.

En esta metodología se hace uso de un tablero de Kanban, que se utiliza para visualizar el flujo de trabajo entre los equipos y garantiza que se visualice el trabajo realizado, estandarice su flujo de trabajo, y se identifiquen y resuelvan todos los impedimentos. Estos tableros tienen un flujo básico de tres pasos:

Por hacer (To do): tareas pendientes.

En progreso (In progress): tareas que se están realizando en un momento determinado.

Hecho (Done): tareas finalizadas.

3.1.3 Scrumban

La metodología Scrumban [20] combina las mejores características de Scrum y Kanban en un framework de gestión de proyectos híbrido. Utiliza el flujo de trabajo visual del Kanban y la estructura estable de Scrum.

Scrum contribuye a Scrumban en los elementos principales de Sprints y reuniones rápidas diarias.

Kanban contribuye a Scrumban con el tablero de Kanban y las tarjetas representantes de las tareas del proyecto y su estado.

3.1.4 Metodología escogida

En el proyecto se utiliza la metodología ágil Scrumban mediante el uso de las herramientas que nos proporcionan las metodologías anteriores, Kanban y Scrum.

Utilizaremos una herramienta del tablero de Kanban digital, para la cual hay una gran variedad de herramientas disponibles. Se optó por Taiga ya que es una herramienta Open-Source enfocada en el uso de elementos Kanban y Scrum.

Además del tablero Kanban digital, también utilizo uso de las historias de usuario derivadas de las funcionalidades a implementar especificadas durante el análisis, así como las épicas.

Dado que se trata de un proyecto llevado a cabo por una persona no se podrán aplicar ciertas prácticas de colaboración entre miembros de un equipo de desarrollo. Sin embargo, se empleará un sistema de puntuación que proporciona la herramienta para asignar “puntos historia” a cada una de las historias de usuario, lo que nos permitirá visualizar el nivel de esfuerzo requerido para la ejecución de las tareas.

Contido demostrativo

ENTRE a introdución e as conclusións, o documento conterá tantos capítulos como sexa preciso, sempre con coidado de non rebasar o límite de 80 páxinas fixado polo regulamento de TFGs.

Empregaremos éste de xeito demostrativo, para ilustrar o uso de elementos habituais que poidan ser de utilidade¹.

4.1 Inclusión de imaxes

Se precisamos imaxes no noso documento, incluíremolas do xeito que se indica na figura 4.1 (páxina 14). Se o facemos así, \LaTeX ubicará cada imaxe no mellor lugar posible, lugar que pode variar a medida que o documento vaia crescendo coa inclusión de máis texto e outros elementos (máis imaxes, táboas, etc.).



Figura 4.1: Pé de imaxe descritivo

Recoméndase almacenar os ficheiros gráficos no directorio `images`.

4.1.1 Inclusión de varias sub-imaxes

Se precisamos inserir imaxes relacionadas, pode ser apropiado incluílas como sub-figuras, do xeito que se pode apreciar na figura 4.2 coas imaxes 4.2a e 4.2b. Como se pode ver nos exemplos desta sección, sempre é recomendable referirse ás imaxes pola súa referencia, xa que dese xeito non dependemos de onde queden ubicados os elementos en cuestión.

¹ Por exemplo, isto é unha nota a pé de páxina.

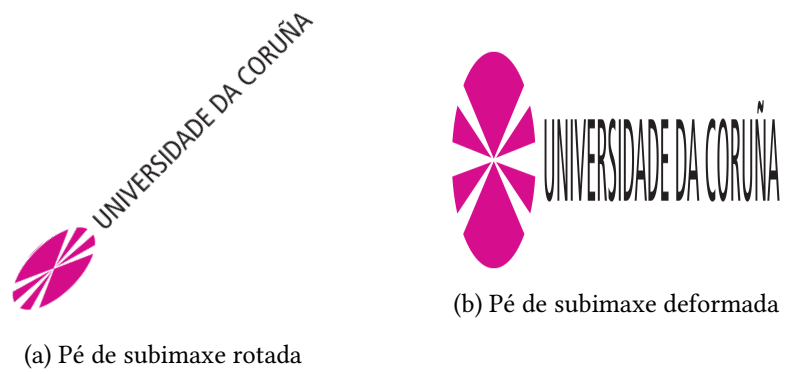


Figura 4.2: Pé de imaxe xeral

4.2 Inclusión de táboas

Se precisamos táboas no noso documento, incluíremolas do xeito que se indica na táboa 4.1 (páxina 16). Se o facemos así, \LaTeX ubicará cada táboa no mellor lugar posible, lugar que pode variar a medida que o documento vaia crescendo coa inclusión de máis texto e outros elementos (máis imaxes, táboas, etc.).

Título de columna	Outro título de columna
<i>Título de fila</i>	Contido de celda
<i>Título de fila</i>	Contido de celda
<i>Título de fila</i>	Contido de celda
<i>Título de fila</i>	Contido de celda
<i>Título de fila</i>	Contido de celda
<i>Título de fila</i>	Contido de celda

Tabla 4.1: Pé de táboa descritivo

Para táboas longas que ocupan varias páxinas, como é o caso da 4.2, recoméndase o uso do paquete `lontable`, descomentando a liña correspondente no ficheiro raíz do proxecto (`memoria_tfg.tex`).

Tabla 4.2: Pé descritivo dunha táboa longa

Primeira columna	Segunda columna	Terceira columna
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778

..... (continúa na páxina seguinte)

Tabla 4.2 – (vén da páxina anterior)

[illegible]

..... (continúa na páxina seguinte)

Tabla 4.2 – (vén da páxina anterior)

Primeira columna	Segunda columna	Terceira columna
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778
Texto de exemplo	abcdef ghijklmn	123.456778

4.3 Inclusión de código fonte

Se precisamos incluír fragmentos de código fonte, podemos facelo, por exemplo, da seguinte maneira:

```

1 #include <stdio.h>
2 #define N 10
3
4 int main()
5 {
6     int i;
7
8     // Isto é un comentario
9     puts("Ola, mundo!");
10
11    for (i = 0; i < N; i++)
12    {
13        puts("LaTeX é a ferramenta de edición ideal para profesionais
14           da informática!");
15    }
16    return 0;
17 }
```

4.4 Uso da relación de acrónimos e do glosario

Os acrónimos editanse no ficheiro `bibliografia/acronimos.tex` e úsanse empregando a orde `acrlong` para obter o termo completo (deste xeito: [Erlang Open Telecom Platform](#)), a orde `acrshort` para obter o acrónimo (deste xeito: [ERLANG/OTP](#)). A primeira vez que usamos un termo con acrónimo no documento é recomendable usar orde `acrfull` (que produce ambas versións á vez: [Erlang Open Telecom Platform \(ERLANG/OTP\)](#)). Os acrónimos que non se usan no documento, non aparecen na relación que se xera na versión PDF.

Pola súa banda, os termos do glosario editanse no ficheiro `bibliografia/glosario.tex` e úsanse empregando a orde `gls` (deste xeito, [bytecode](#)) ou `Gls` (deste xeito, [Bytecode](#)). Ao igual que os acrónimos, os termos que non se usan no documento, non aparecen na relación que se xera na versión PDF.

Conclusións

DERRADEIRO capítulo da memoria, onde se presentará a situación final do traballo, as leccións aprendidas, a relación coas competencias da titulación en xeral e a mención en particular, posibles liñas futuras,...

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque.

Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Apéndices

Material adicional

EXEMPLO de capítulo con formato de apéndice, onde se pode incluír material adicional que non teña cabida no corpo principal do documento, suxeito á limitación de 80 páxinas establecida no regulamento de TFGs.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque.

Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lista de acrónimos

ERLANG/OTP Erlang Open Telecom Platform. [19](#)

Glosario

bytecode Código independente da máquina que xeran compiladores de determinadas linguaxes (Java, Erlang,...) e que é executado polo correspondente intérprete.. [19](#)

Bibliografía

- [1] “La vendimia durante la antigüedad, una tradición milenaria,” 2021. [En línea]. Disponible en: <https://museovinogalicia.xunta.gal/es/blog/la-vendimia-durante-la-antigüedad-una-tradicion-milenaria>
- [2] “Rendimiento(viticultura),” 2021. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Rendimiento_\(viticultura\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Rendimiento_(viticultura))
- [3] “The jakarta persistence query language,” 2024. [En línea]. Disponible en: https://jakarta.ee/learn/docs/jakartaee-tutorial/current/persist/persistence-querylanguage/persistence-querylanguage.html#_the_jakarta_persistence_query_language
- [4] “Yaml ain’t markup language,” 2024. [En línea]. Disponible en: <https://yaml.org/>
- [5] “Dart programming language,” 2024. [En línea]. Disponible en: <https://dart.dev/>
- [6] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://mustache.github.io/>
- [7] “Spring framework,” 2024. [En línea]. Disponible en: <https://spring.io/projects/spring-framework>
- [8] “Openapi specification,” 2024. [En línea]. Disponible en: <https://swagger.io/specification/>
- [9] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://flutter.dev/>
- [10] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://taiga.io/>
- [11] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://github.com/plantuml/plantuml>
- [12] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.figma.com/>
- [13] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://h2database.com/>
- [14] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mysql.com/>

-
- [15] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.jetbrains.com/idea/>
- [16] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/>
- [17] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://github.com/>
- [18] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://git-scm.com/>
- [19] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.docker.com/>
- [20] 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/scrumban>