



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Informàtica de Barcelona



Desenvolupament d'un mòdul gràfic per a plantes productives per a un ERP

Enginyeria del Software

Lliurament 1 - Contextualització i abast

Andreu Orensanz Bargalló

Director: Conrad Fontanals Odena

Ponent: Ferran Sabaté Garriga

Setembre de 2023

Taula de continguts

1. Context	4
1.1. Introducció	4
1.2. Identificació del problema	4
1.3. Conceptes previs	5
1.4. Stakeholders	6
2. Justificació	7
3. Abast	8
3.1. Objectius	8
3.2. Requisits	8
3.2.1. Requisits funcionals	8
3.2.2. Requisits no funcionals	9
3.3. Riscos	10
3.3.1. Inexperiència en diverses tecnologies	10
3.3.2. Calendari tancat	10
3.3.3. Bugs	10
4. Metodologia i rigor	12
4.1. Metodologia de treball	12
4.1. Metodologia de desenvolupament i validació	13
5. Referències	14

Índex de figures

[Figura 1]	12
------------	----

Índex de taules

[Taula 1]	6
[Taula 2]	11

1. Context

1.1. Introducció

El meu treball de fi de grau a la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB), dins l'especialitat d'Enginyeria del Software del Grau en Enginyeria Informàtica, es titula “Desenvolupament d'un mòdul gràfic per a plantes productives per a un ERP”.

Aquest projecte s'emmarca dins de la modalitat B [1], la qual implica la col·laboració amb una empresa del sector. En aquest cas, estic treballant en virtut d'un Conveni de Cooperació Educativa amb l'empresa EDISA, que té oficines a Barcelona, així com en altres ubicacions d'Espanya i Amèrica Llatina.

EDISA [2] es dedica al desenvolupament d'aplicacions de gestió empresarial destinades a les mitjanes i grans empreses, que operen en més de 30 sectors empresarials diferents. El seu producte estrella és conegut com a LIBRA, un ERP (Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificació de Recursos Empresarials). Aquest sistema integra les dades i els processos d'una empresa en una única plataforma unificada. LIBRA, com d'altres ERPs generalment, compta amb una base de dades centralitzada per emmagatzemar la informació de diversos mòduls empresarials, com ara inventari, distribució, producció, enviaments, pagaments, entre d'altres. Com que EDISA treballa amb empreses de molts sectors diversos, els mòduls de LIBRA són altament adaptables per satisfer les necessitats específiques dels clients, en funció del sector en què operen.

1.2. Identificació del problema

L'empresa EDISA, especialitzada en solucions de gestió empresarial, s'enfronta al desafiament d'optimitzar la gestió de les plantes productives dels seus clients mitjançant el seu producte ERP, LIBRA. D'aquí ve la iniciativa de plantejar-se desenvolupar un mòdul gràfic per a plantes productives per a LIBRA.

Una de les raons que justifiquen aquesta proposta, són els problemes d'optimització a l'hora de mostrar els mòduls gràfics des de l'ERP de LIBRA. El mòdul gràfic ja és existent però es va desenvolupar fa un parell de dècades en el llenguatge Visual Basic i és molt poc optimitzable. L'objectiu és crear les mateixes funcionalitats que realitza el mòdul original i passar-ho al *framework* Mobilitat d'EDISA [3], que es tracta d'una aplicació web on es permet realitzar tasques a través d'una interfície senzilla i intuïtiva. Aquesta interfície es realitza ja amb llenguatges de programació moderns que permeten l'optimització a tot tipus de dispositius.

A més, l'augment de les expectatives dels usuaris i la demanda de solucions d'altres ERPs existents més avançats, fa essencial que LIBRA s'adapti i ofereixi una millora en aquest aspecte.

En conclusió, el desenvolupament del mòdul gràfic per a plantes productives per a l'ERP LIBRA sorgeix com a resposta directa a aquesta manca d'eficiència visual per a tots els dispositius i navegadors web, i per a oferir als usuaris una eina potent que millori significativament la seva capacitat de gestió i presa de decisions.

1.3. Conceptes previs

En aquesta secció, es defineixen els conceptes clau relacionats amb el tema del treball, que ajudaran als lectors a contextualitzar i entendre plenament el projecte:

- **ERP**

Un *Enterprise Resource Planning* [4] o sistemes de planificació de recursos empresarials són sistemes software que serveixen per a fer-se càrrec de diferents operacions internes en una empresa, des de l'inventari, la distribució i la producció fins als enviaments, pagaments i recursos humans. Es tracta d'un sistema que permet la unificació, organització i automatització de diferents mòduls de l'empresa, així com la traçabilitat de tots els processos i, per tant, doni pas a la planificació i optimització dels recursos.

- **Mòduls**

Els mòduls són les àrees funcionals d'un sistema ERP que s'encarreguen de gestionar les operacions i les dades relacionades amb cada sector específic d'una empresa. Depenent del sector empresarial, les companyies treballen amb diferents mòduls que s'adaptin al sector, per tal que contribueixin a la gestió global de l'empresa. Exemples de mòduls típics d'un ERP poden ser el mòdul de finances, el de recursos humans, producció, gestió d'inventari i de qualitat, entre molt d'altres.

- **CRM**

Customer Relationship Management [5] es tracta d'un software per a l'administració o gestió de la relació amb els clients, la venda i el màrqueting, i que s'integren als anomenats Sistemes de Gestió Empresarial (SGE). Els CRM tenen diverses funcionalitats per a la gestió de vendes i clients de l'empresa, com automatització i promoció de vendes, tecnologies per a l'emmagatzematge de dades, funcionalitats per al seguiment de campanyes de màrqueting, capacitats predictives i de projecció de vendes, de mesura i anàlisi de les relacions amb els clients, etc.

- **BPM**

Business Process Management [6] o Gestió per Processos de Negoci és una disciplina de gestió composta de metodologies i tecnologies per tal d'optimitzar els processos d'una organització. Un procés de negoci representa una sèrie

d'activitats o tasques que poden incloure persones, aplicatius, events de negoci i organitzacions.

- **SGM**

Un Sistema de Gestió de Magatzem [7] és un conjunt de polítiques i processos destinats a organitzar el cicle de treball d'un magatzem o centre de distribució i garantir que aquesta instal·lació pugui funcionar de manera eficient i complir els seus objectius.

1.4. Stakeholders

A continuació, s'enumeren les persones i organitzacions que tenen un interès directe o indirecte en el projecte, ja sigui pel seu impacte, els seus objectius o les seves expectatives. S'identifica qui són aquests *stakeholders*, quins són els seus rols i quin és el seu interès:

Actors implicats	Descripció
Director del TFG	Com que el projecte pertany a la modalitat B i, per tant, es realitza juntament amb una empresa, el director del projecte és en Conrad Fontanals, director comercial d'EDISA. Ell és l'encarregat de proporcionar tot el material, formació i mitjans per al desenvolupament del projecte. Guia a l'autor del treball en la presa de decisions i li supervisa les fases durant el desenvolupament del projecte.
Ponent del TFG	En Ferran Sabaté, professor del Departament d'Organització d'Empreses a la FIB, és el ponent del treball. La seva funció és guiar, resoldre dubtes, supervisar i assegurar la correctesa del projecte.
Autor del TFG	L'autor del desenvolupament del treball és una part interessada clau. Com que treballarà en desenvolupament del mòdul gràfic, ha d'assegurar-se que el projecte es desenvolupi segons les especificacions i terminis marcats.
Usuaris de LIBRA	Els usuaris de LIBRA que utilitzin el mòdul gràfic seran <i>stakeholders</i> importants, perquè els seu benestar i eficiència durant l'ús d'aquest mòdul es veurà afectat per la seva implementació.
EDISA	Com a l'empresa que desenvolupa l'ERP LIBRA i col·labora en el projecte, EDISA té un interès directe en assegurar que el mòdul gràfic s'integri adequadament al sistema i compleixi les expectatives.

Taula 1. Taula de *stakeholders* amb la seva descripció

2. Justificació

Aquest projecte ha estat proposat per EDISA a través de la plataforma de la Borsa de Treball de la UPC amb l'objectiu de presentar-lo com a una oportunitat de Treball de Fi de Grau per als estudiants de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB).

L'essència d'aquest projecte es centra en millorar el mòdul de producció de l'ERP LIBRA d'EDISA mitjançant el desenvolupament d'un mòdul gràfic dedicat a la gestió de les plantes de producció que sigui optimitzable per a tot tipus de dispositius i navegadors web. Aquest mòdul gràfic té com a funció representar gràficament i dinàmicament la càrrega de treball de la planta, la qual ha estat prèviament sotmesa a un algorisme de seqüenciació. L'aplicació d'aquesta funcionalitat enriqueix l'ecosistema de l'ERP, proporcionant als usuaris una eina extremadament potent i visual per a la planificació i l'assignació de recursos de forma més eficient i precisa, així com per a la millora global de la gestió de les operacions.

Però la motivació principal de plantejar-se aquest projecte ve pels problemes d'optimització que suposa contenir la funcionalitat de mostrar gràfics de tasques dins del programa LIBRA. Si bé LIBRA ja ofereix gràfics detallats dels recursos i tasques en el seu mòdul de producció, aquest gràfic va ser desenvolupat inicialment en Visual Basic fa uns 20 anys. L'objectiu és permetre que quan l'usuari seleccioni l'opció de dibuixar el gràfic amb els valors escollits, s'obri el software web de Mobilitat LIBRA en un navegador web i mostri el mòdul de manera dinàmica i optimitzada per a tots els dispositius.

Avui en dia els ERPs més utilitzats per empreses de tot el món ofereixen mòduls gràfics de producció o altres funcionalitats visuals relacionades amb la gestió de la producció de manera gràfica. Per exemple, SAP, un dels proveïdors d'ERPs més grans del món conté el mòdul *SAP Production Planning* (SAP PP) [8], que conté funcionalitats gràfiques per a controlar la càrrega de treball.

Pel que fa a la meua motivació com a estudiant i autor del treball, vaig escollir aquesta oferta ja que em va interessar el projecte de crear un mòdul gràfic amb certes tecnologies que ja tenia experiència. A la mateixa vegada em va motivar saber que a EDISA em fan una formació en PL/SQL i el *framework* LIBRA de Mobilitat, que són tecnologies que empraré durant el desenvolupament del mòdul gràfic i m'interessa aprendre.

3. Abast

En aquesta secció es defineix l'abast del treball, on s'impliquen els objectius, la definició dels objectius funcionals i no funcionals i els possibles riscos associats al desenvolupament del projecte.

3.1. Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball de fi de grau és el desenvolupament d'un mòdul gràfic i dinàmic que sigui capaç de representar de manera visual la càrrega de treball de les plantes productives. Aquest mòdul ha d'anar integrat de manera eficient amb l'ERP de LIBRA i la seva base de dades.

Aquesta representació dinàmica de la càrrega de treball de la planta productiva és realitzada tenint en compte que prèviament s'ha computat un algoritme de seqüenciació que determina aquesta càrrega en cada moment. A més, l'ERP LIBRA [9] està optimitzat per funcionar en diversos dispositius mòbils, i és essencial assegurar que el mòdul gràfic també compleixi aquesta exigència.

D'altra banda, els meus objectius com a autor d'aquest treball inclouen el desenvolupament de competències pràctiques relacionades en l'enginyeria del software. Això implica l'aprenentatge de noves tecnologies, així com la millora de les meves habilitats en llenguatges de programació que ja conec. A més a més, aspirant a adquirir experiència professional en un entorn empresarial real, aquest treball m'introdueix plenament en el món laboral.

3.2. Requisits

Aquesta secció presenta una visió general dels requisits funcionals i no funcionals del projecte que defineixen què farà el programa i amb quines garanties de qualitat. Aquests s'aniran modificant i detallant durant els primers lliuraments fins a tenir una definició clara i precisa a l'hora de començar el desenvolupament del projecte:

3.2.1. Requisits funcionals

- **RF1 - Compatibilitat**

Com que l'ERP és compatible amb diferents dispositius mòbil i navegadors, cal que el mòdul estigui optimitzat també per tal de garantir l'accessibilitat.

- **RF2 - Exportació de dades**

Cal permetre als usuaris exportar les dades i informes sobre la càrrega de treball en formats adequats.

- **RF3 - Gestió de recursos**

El mòdul ha de permetre a l'usuari a gestionar eficaçment els recursos, ja sigui assignació de tasques específiques o identificació de recursos, de manera visual i senzilla.

- **RF4 - Personalització**

Cal permetre a l'usuari personalitzar la visualització del mòdul de producció i de la seva càrrega de treball segons les seves preferències, ja sigui per paràmetres visuals com per les vistes del taulell.

- **RF5 - Representació dinàmica de la càrrega de treball**

El mòdul ha de mostrar dinàmicament la càrrega de treball de la planta productiva i en temps real, tenint en compte l'algoritme de seqüenciació calculat prèviament amb totes les seves dades.

- **RF6 - Gestió d'Incidències**

El sistema ha de permetre la gestió d'incidències relacionades amb el mòdul de producció. S'hi inclou la seva documentació, seguiment i resolució.

3.2.2. Requisits no funcionals

- **RNF1 - Look and feel**

Al tractar-se del desenvolupament d'un mòdul gràfic per a plantes productives de l'ERP, és essencial fer la interfície gràfica còmoda i senzilla per a l'usuari. El mòdul ha de representar de manera simple els valors calculats a partir de dades de la BD.

Per tal de complir aquest requisit cal acordar amb els consultors i el ponent l'estil gràfic del mòdul per tal que encaixi amb LIBRA.

- **RNF2 - Manteniment i suport**

El sistema del mòdul ha de ser dissenyat amb la facilitat de manteniment i el suport en ment per minimitzar els temps d'aturada i resoldre ràpidament els problemes.

- **RNF3 - Escalabilitat del sistema**

El sistema ha de ser escalable per tal de suportar totes les peticions dels usuaris a l'hora de demanar dades.

- **RNF4 - Fiabilitat**

El sistema ha de ser robust i estar disponible de manera consistent i sense interrupcions.

- **RNF5 - Documentació**

Cal facilitar una completa documentació i ben actualitzada per als usuaris i desenvolupadors del sistema. També és important facilitar una secció d'ajuda o tutorial a l'usuari, d'aquesta manera sabrà el funcionament del mòdul ben detalladament.

- **RNF6 - Compliance normatiu i privacitat**

El sistema ha de garantir la privadesa de la informació que emmagatzema dels clients. Així doncs, és imprescindible tenir en compte totes les lleis relacionades amb la privadesa de les dades tant d'un usuari com d'una empresa.

3.3. Riscos

A continuació, s'enumeren possibles riscos a l'hora de desenvolupar aquest projecte. Es valoren els possibles obstacles que en poden sorgir durant la seva execució i es plantegen plans alternatius per a afrontar cada escenari. Aquestes estratègies poden incloure la dedicació d'hores addicionals per a resoldre els problemes o l'ajustament de la planificació del projecte per prevenir-ne la seva aparició.

Per a cada risc se'n valora la probabilitat de que passi i l'impacte que tindria al desenvolupament del projecte.

3.3.1. Inexperiència en diverses tecnologies

Tot i tenir experiència en HTML, JavaScript i SQL, que són els llenguatges requerits per aquest projecte, hi ha molts aspectes que no domino. Per començar, per la gestió de bases de dades, com que es fan en un entorn Oracle, es fa servir PL/SQL [10] com a llenguatge principal. Tot i ser molt semblant a SQL hi ha molta sintaxi que és diferent i que caldrà aprendre durant la formació.

3.3.2. Calendari tancat

Un dels riscos més grans és la possible incorrecta estimació del temps necessari. Com que el treball es realitza amb un calendari tancat, és essencial garantir que no es sobrepassi la data límit amb tasques pendents de desenvolupament. Per això cal una prudent planificació, tal i com es planteja a l'assignatura de GEP, i abordar qualsevol error de manera immediata i eficient.

3.3.3. Bugs

L'aparició de *bugs* (errors en el codi) pot comportar una gran pèrdua de temps a l'hora de desenvolupar un software. Depèn de quin, la seva solució pot comportar minuts o hores a l'hora de *debugar*. Es tracta de prevenir i reduir aquest temps fent tests del codi contínuament.

3.3.4. Avaries tecnològiques

Durant el desenvolupament, és possible que es produeixin fallades tecnològiques en determinats moments. Això pot afectar tant als equips de treball com als servidors, i és crucial tenir en compte que aquestes fallades poden resultar en una pèrdua significativa de temps.

Risc	Probabilitat	Impacte
Inexperiència en diverses tecnologies	Mitjana	Baix
Calendari tancat	Baixa	Alt
Bugs	Mitjana	Mitjà
Avaries tecnològiques	Baixa	Baixa

Taula 2. Identificació dels riscos amb la seva probabilitat i impacte sobre el desenvolupament

4. Metodologia i rigor

4.1. Metodologia de treball

Durant el Grau en Enginyeria Informàtica s'aprenen dues metodologies de treball per al desenvolupament de projectes: la metodologia en cascada [11], on les tasques es realitzen de manera seqüencial de principi a fi, i la metodologia àgil [12], que implica la realització de petites iteracions i permet adaptar la forma de treballar segons les condicions del projecte, aportant així flexibilitat en el seu desenvolupament.

La gran majoria d'empreses tecnològiques avui en dia funcionen amb metodologies àgils i, per tant, aquest projecte no és una excepció. Tot i que estic treballant en una empresa, el projecte es duu a terme de manera individual. Per tant, no són necessàries les metodologies àgils basades en grups com *Scrum*. En aquest context, la metodologia més adequada és el *Kanban*.

Kanban [13] és una metodologia àgil que es basa en el concepte de controlar i gestionar d'una manera visual el flux de treball, les tasques i les activitats. S'utilitza una taula, que generalment consta de quatre columnes que representen el flux de treball, mentre que les targetes situades a sota d'aquestes columnes representen les tasques.

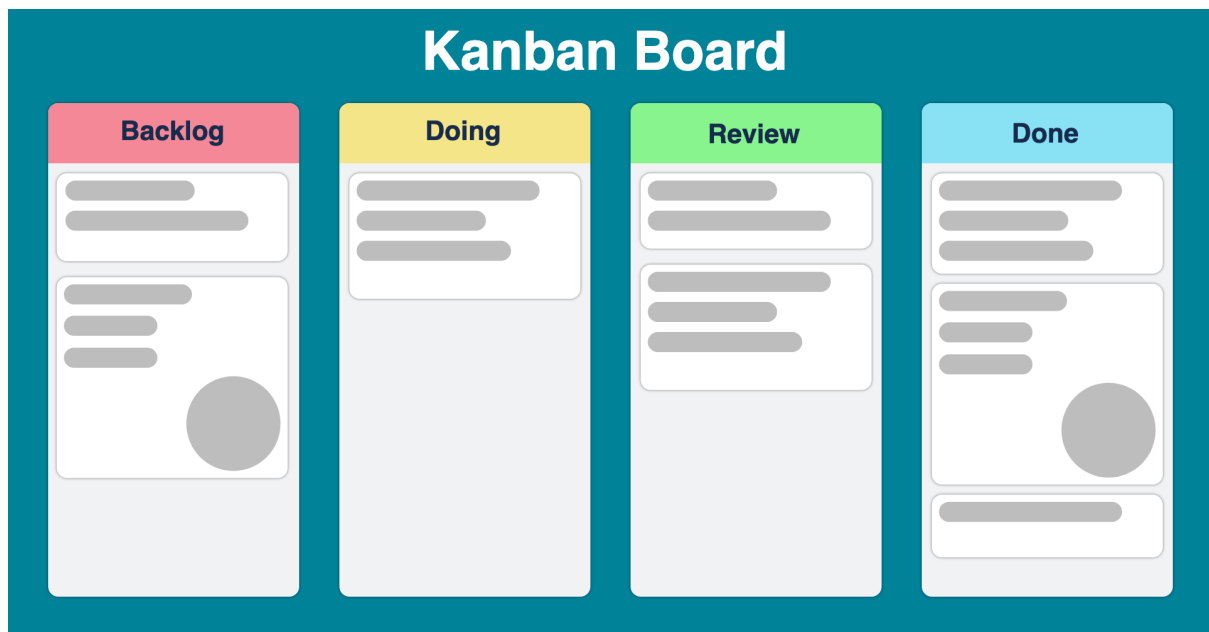


Figura 1. Taula Kanban. Font: WIKIMEDIA COMMONS. "Kanban (development)"

Les columnes, que representen el flux de treball, generalment són les següents:

- **Backlog:** Les tasques que queden per a realitzar del desenvolupament.
- **Doing:** Tasques que s'estan realitzant.
- **Review:** Tasques ja realitzades però que falta revisió.
- **Done:** Tasques acabades i realitzades.

Tot i ser un treball on s'empra una metodologia individual, periòdicament es tindran reunions amb el director del treball i dos consultors que treballen a l'empresa i estan especialitzats en el mòdul de producció. És important destacar que aquestes reunions no seguiran el format diari típic de les metodologies *Scrum* i ni tampoc es seguirà una estructura de treball similar a aquesta.

4.1. Metodologia de desenvolupament i validació

A continuació s'enumeren les eines de desenvolupament i validació del projecte d'acord amb les metodologies de treball escollides:

- **Microsoft Teams:** És l'eina de comunicació utilitzat amb l'empresa. Aquesta facilita el contacte, ja sigui per xat o per videotrucada, amb els consultors i el director del treball a EDISA quan no es pugui fer presencialment a l'oficina.
- **Taiga:** [14] És una eina d'administració de projectes amb metodologies àgils. Es poden emprar diferents plantilles, tant per *Kanban* com *Scrum*, o totes dues, depenent de quina sigui la metodologia de treball
- **Github:** [15] És un sistema per a gestionar repositoris que utilitza el sistema de control Git. Permet la contribució de diversos usuaris en un mateix repositori de manera remota.

Pel que fa a la validació, la comunicació amb el ponent del projecte és continuada, ja sigui per correu electrònic o mitjançant reunions de videoconferència a través de Google Meet. Això permet validar les tasques realitzades i assegurar que la redacció de la memòria del treball és adequada.

5. Referències

[1] Facultat d'Informàtica de Barcelona. (29 de gener de 2020). "Normativa del treball final de grau del grau en Enginyeria Informàtica de la Facultat d'Informàtica de Barcelona".

[Document PDF] Disponible a:

<https://www.fib.upc.edu/sites/fib/files/documents/estudis/normativa-tfg-mencio-addicional-gei.pdf>

[Consulta: 22 de setembre 2023].

[2] EDISA. Acerca de EDISA

[En línia] Disponible a:

<https://www.edisa.com/empresa/>

[Consulta: 22 de setembre 2023].

[3] EDISA. "Movilidad LIBRA ERP"

[En línia] Disponible a:

<https://www.edisa.com/libra-erp/modulos/movilidad/>

[Consulta: 22 de setembre 2023].

[4] WIKIPEDIA. "Enterprise Resource Planning"

[En línia] Disponible a:

https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_resource_planning

[Consulta: 22 de setembre 2023].

[5] WIKIPEDIA. "Customer relationship management"

[En línia] Disponible a:

https://en.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management

[Consulta: 22 de setembre 2023].

[6] WIKIPEDIA. "Business process management"

[En línia] Disponible a:

https://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_management

[Consulta: 22 de setembre 2023].

[7] VIQUIPÈDIA. "Sistema de gestió de magatzem"

[En línia] Disponible a:

https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3_de_magatzem

[Consulta: 23 de setembre 2023].

[8] DENT PHILLIP. (19 de febrer de 2019). "Production Planning and Detailed Scheduling in SAP S/4HANA – What Does It Mean to Me?"

[En línia] Disponible a:

<https://blogs.sap.com/2019/02/19/production-planning-and-detailed-scheduling-in-sap-s4hana-what-does-it-mean-to-me/>

[Consulta: 23 de setembre 2023].

[9] EDISA. “LIBRA ERP (Enterprise Resource Planning)”

[En línia] Disponible a:

<https://www.edisa.com/libra-erp/>

[Consulta: 23 de setembre 2023].

[10] ORACLE ESPAÑA. “PL/SQL hereda la robustez, la seguridad y la portabilidad de la base de datos”

[En línia] Disponible a:

<https://www.oracle.com/es/database/technologies/appdev/plsql.html>

[Consulta: 23 de setembre 2023].

[11] VIQUIPÈDIA. “Model de desenvolupament en cascada”

[En línia] Disponible a:

https://ca.wikipedia.org/wiki/Model_de_desenvolupament_en_cascada

[Consulta: 24 de setembre 2023].

[12] Garrido Sotomayor, Sandra. (9 de desembre de 2021). “Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa”

[En línia] Disponible a:

<https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

[Consulta: 24 de setembre 2023].

[13] WIKIPEDIA. “Kanban (development)”

[En línia] Disponible a:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_\(development\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_(development))

[Consulta: 24 de setembre 2023].

[14] WIKIPEDIA. “Taiga (project management)”

[En línia] Disponible a:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Taiga_\(project_management\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Taiga_(project_management))

[Consulta: 25 de setembre 2023].

[15] WIKIPEDIA. “GitHub”

[En línia] Disponible a:

<https://en.wikipedia.org/wiki/GitHub>

[Consulta: 25 de setembre 2023].