

Universitat de Girona  
**Escola Politècnica Superior**

Grau en Enginyeria Informàtica

PROJECTE FINAL DE GRAU

---

**Customització, desenvolupament i Integració  
continua de Servei d'atenció al client**

---

*Autor:*  
Gabriel Romero Cuadrado

*Tutors:*  
Ignacio Clemente Martin Campos

MEMÒRIA

Convocatòria:  
Juny 2023

Departament :  
Informàtica, matemàtica aplicada i estadística

*Projecte:* Projecte Final de Grau  
*Document:* Memòria  
*Títol:* Customització, desenvolupament i Integració continua de  
Servei d'atenció al client  
*Autor:* Gabriel Romero Cuadrado  
*Data:* Juny 2023

*Estudi:*  
Grau en Enginyeria Informàtica  
Universitat de Girona

*Supervisor 1:*  
Ignacio Clemente Martin Campos  
Universitat de Girona  
Email: ignacio.martin@udg.edu

*Supervisor 2:*  
Víctor Martín Garcia  
fundcraft  
Email: victor.martin.garcia@gmail.com

# Índex

<b>1</b>	<b>Descripció del projecte</b>	<b>1</b>
1.1	Presentació del projecte . . . . .	1
1.2	Objectius del treball . . . . .	2
1.3	Descripció de l'empresa . . . . .	2
1.4	Modificació d'apartats . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Viabilitat</b>	<b>4</b>
2.1	Recursos tècnics . . . . .	4
2.2	Recursos humans . . . . .	5
2.3	Viabilitat econòmica . . . . .	5
2.3.1	Preu hora del treballador . . . . .	5
2.3.2	Cost de les eines de monitorització . . . . .	6
2.3.3	Cost dels serveis d'AWS . . . . .	6
2.4	Conclusió viabilitat . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>8</b>
3.1	SCRUM com a metodologia de treball . . . . .	8
3.1.1	Metodologia SCRUM . . . . .	8
3.1.2	SCRUM adaptat al projecte . . . . .	9
3.2	Creació i gestió del backlog . . . . .	9
3.2.1	Software de gestió del backlog . . . . .	9
3.2.2	Organització en columnes . . . . .	9
3.2.3	Prioritats i estimació . . . . .	10
3.3	Comunicació . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Planificació</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Marc de treball i conceptes previs</b>	<b>14</b>
5.1	Conceptes previs . . . . .	14
5.1.1	Software orientat al servei de client . . . . .	14
5.1.2	Protocols de correu electrònic . . . . .	14
5.2	Marc de treball . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Requisits del sistema</b>	<b>16</b>
6.1	Requisits funcionals . . . . .	16
6.1.1	Interfície . . . . .	16
6.1.2	Sistema . . . . .	16
6.2	Requisits no funcionals . . . . .	17
6.2.1	Rendiment . . . . .	17
6.2.2	Seguretat . . . . .	17
6.2.3	Usabilitat . . . . .	17
6.2.4	Fiabilitat . . . . .	17

<b>7</b>	<b>Estudis previs i anàlisi</b>	<b>18</b>
7.1	Tria de plataforma . . . . .	18
7.1.1	Revisió de plataformes open-source disponibles . . . . .	18
7.1.2	Criteris de selecció . . . . .	20
7.1.3	Plataforma escollida i raons de l'elecció . . . . .	20
7.2	CI/CD . . . . .	21
7.2.1	Evaluació de tecnologies CI/CD . . . . .	21
7.2.2	Definició del flux de treball . . . . .	23
7.3	Gestió de bases de dades . . . . .	24
7.3.1	Comparació entre base de dades . . . . .	25
7.3.2	Tria de base de dades . . . . .	25
7.4	Motor de cerca . . . . .	25
7.4.1	Comparació entre motors de cerca . . . . .	25
7.4.2	Tria de motor de cerca . . . . .	26
7.5	Arquitectura del sistema . . . . .	27
7.5.1	Visió general de l'arquitectura . . . . .	27
7.6	Eines de monitoratge . . . . .	28
7.6.1	Seguiment d'errors amb Sentry . . . . .	28
7.6.2	Monitorització amb Datadog . . . . .	29
<b>8</b>	<b>Implementació i proves</b>	<b>30</b>
8.1	Configuració inicial . . . . .	30
8.1.1	Preparació del Dockerfile . . . . .	30
8.1.2	Personalització del tema . . . . .	33
8.1.3	Configuració i proves dels servidors IMAP i SMTP . . . . .	34
8.1.4	Ajust de les variables d'entorn . . . . .	36
8.2	Integració i distribució contínua (CI/CD) . . . . .	37
8.2.1	Configuració del repositori . . . . .	37
8.2.2	Sistema d'integració i distribució contínua . . . . .	37
8.3	Implementació de noves funcionalitats . . . . .	39
8.3.1	Implementació de l'API . . . . .	39
8.3.2	Millora de la gestió de correus . . . . .	41
8.3.3	Millora del motor de cerca . . . . .	43
8.3.4	Vista Kanban . . . . .	45
8.3.5	Informes diaris automatitzats de rendiment . . . . .	47
8.4	Integració d'eines de monitoratge . . . . .	48
8.4.1	Integració de Sentry . . . . .	48
8.4.2	Integració de Datadog . . . . .	49
<b>9</b>	<b>Implantació i resultats</b>	<b>50</b>
9.1	Infraestructura del sistema . . . . .	50
9.1.1	Amazon Elastic Container Service (ECS) . . . . .	50
9.1.2	Amazon Simple Storage Service (S3) . . . . .	50
9.1.3	AWS Lambda . . . . .	51
9.1.4	Amazon Simple Email Service (SES) . . . . .	51
9.1.5	AWS WAF . . . . .	52
9.2	Resultats . . . . .	52
9.2.1	Resultats implementació de l'API . . . . .	52
9.2.2	Resultats millora de la gestió de correus . . . . .	53
9.2.3	Resultats del nou motor de cerca . . . . .	54
9.2.4	Resultats Kanban . . . . .	55



9.2.5	Resultats informes diaris . . . . .	56
9.2.6	Resultats d'integració d'eines de monitoratge . . . . .	57
<b>10</b>	<b>Conclusions</b>	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>Treball futur</b>	<b>60</b>
11.1	Millora de la documentació . . . . .	60
11.2	Canvi d'arquitectura . . . . .	60
	<b>Bibliografia</b>	<b>61</b>

## Capítol 1

# Descripció del projecte

### 1.1 Presentació del projecte

En l'actualitat competitiva, proporcionar un servei d'atenció al client de qualitat superior és un element clau per al manteniment i creixement de qualsevol empresa. L'empresa on es realitza aquest treball de fi de grau no és aliena a aquesta realitat. Recentment, ha identificat l'oportunitat per a una millora significativa en el seu servei d'atenció al client, a través de l'adopció d'un software especialitzat en la gestió de consultes de suport.

El sistema actual de l'empresa, fent servir Gmail, ha servit fins a un cert punt. No obstant, a mesura que l'empresa ha crescut, ha sorgit la necessitat d'una eina més robusta i especialitzada. Un sistema de suport al client més avançat, que permeti operar des d'un mailbox compartit, permetria a l'empresa, no només gestionar les consultes de manera més eficient, sinó també recopilar dades valuoses sobre el rendiment del seu servei d'atenció al client. Això proporcionaria a l'empresa les eines necessàries per a analitzar i millorar contínuament la qualitat del seu servei.

Amb l'objectiu d'assolir aquesta millora, l'empresa ha decidit adoptar i customitzar un software open source de help-desk per adaptar-lo a les seves necessitats específiques. Aquesta nova eina de software, una vegada personalitzada, pot proporcionar diversos beneficis a l'empresa:

- **Organització en la gestió de les consultes:** Amb aquest software, l'empresa serà capaç de gestionar de forma més eficient i estructurada les consultes dels clients des d'un mailbox compartit, eliminant el risc de perdre o no atendre a temps alguna consulta.
- **Millora en la comunicació interna i externa:** La plataforma pot millorar la comunicació entre els membres de l'equip de suport de l'empresa, així com entre aquest equip i els clients, garantint una resposta ràpida i eficaç a cada consulta.
- **Anàlisi de rendiment:** La plataforma proporcionarà a l'empresa eines per analitzar el rendiment del seu equip de suport, proporcionant una visió clara de les àrees on es poden fer millores.

## 1.2 Objectius del treball

En aquest treball de fi de grau, es tenen diversos objectius que busquen la millora de l'atenció al client de l'empresa a través de la customització i implementació d'un software orientat al help-desk. Aquests objectius són:

1. **Adopció i customització inicial:** L'objectiu principal és seleccionar un software open-source que s'ajusti a les necessitats de l'empresa i, a continuació, realitzar una customització inicial per habilitar les funcions més bàsiques i adaptar l'estètica del software (colors, estils) a la identitat de l'empresa.
2. **Implementació d'un sistema de Integració Contínua/Desplegament Contínu (CI/CD):** Aquest objectiu implica la configuració d'un sistema que permeti una integració i desplegament contínu del codi, de manera que qualsevol canvi realitzat pugui ser incorporat de forma ràpida i eficient al software.
3. **Desenvolupament de noves funcionalitats:** Amb base en les necessitats específiques de l'empresa, es desenvoluparan noves funcionalitats que es considerin necessàries per millorar l'atenció al client. Aquestes funcionalitats han de permetre operar des d'un mailbox compartit per agilitar la gestió de les consultes dels clients.
4. **Adaptació del software a la resta de serveis de l'empresa:** Es buscarà preparar una API per a que el software pugui comunicar-se amb la resta de serveis de l'empresa, assegurant així una integració completa i fluida.
5. **Millora de l'experiència d'usuari i optimització del rendiment:** S'ha d'assegurar que el software proporcioni una experiència d'usuari satisfactòria. Aquesta millora es buscarà a partir de comentaris i trobades amb els usuaris de la plataforma, permetent ajustar el software a les seves necessitats reals. Al mateix temps, s'optimitzarà el rendiment del software per garantir una operativitat eficaç i eficient.
6. **Manteniment del software:** Es busca garantir el correcte funcionament del software a través de correcció de bugs, anàlisis de rendiment i actualitzacions necessàries per incorporar noves característiques o millores en la funcionalitat existent.

## 1.3 Descripció de l'empresa

*fundcraft*, l'empresa on s'ha realitzat aquest treball, ofereix solucions eficients i fiables per a la gestió de fons de capital privat de punta a punta. Els seus serveis es dirigeixen a fons de capital privat de mida petita i mitjana que es veuen desafiats per l'augment de les exigències regulatòries i de reporting, així com la necessitat d'administrar estructures de fons cada vegada més complexes.

La plataforma de *fundcraft* proporciona als gestors de fons de capital privat una solució de gestió de fons eficient i fiable que els alleuja de gestionar les complexitats operatives i estructurals. Aquesta plataforma assegura una única font de veritat per a totes les dades i documents del fons. Això permet un reporting fiable i accés a dades en temps real al llarg dels processos d'administració del fons i al llarg del seu

cicle de vida.

*fundcraft* també ofereix serveis específics per a fons de capital d'inversió, proporcionant operacions de fons ràpides, digitals i escalables que els permeten accelerar sense comprometre el compliment normatiu. A més a més, ofereixen solucions escalables per a fons de fons i fons d'alimentació, amb processos integrats que faciliten l'expansió de les operacions d'incorporació d'inversors i possibiliten l'indústria de fons d'alimentació en creixement.

Per a *fundcraft*, és essencial tenir un sistema d'atenció al client eficient i ben organitzat. En primer lloc, perquè les seves operacions impliquen una gran varietat d'interlocutors, com gestors de fons, inversors i administradors, cadascun amb necessitats específiques de suport i consultes. En segon lloc, perquè un servei d'atenció al client eficient és crucial per mantenir la confiança i la satisfacció dels clients en un àmbit tan sensible com la gestió de fons. Finalment, la naturalesa complexa de les operacions de fons requereix una comunicació clara i oportuna amb els clients per assegurar que comprenen i estan satisfets amb els serveis proporcionats.

## 1.4 Modificació d'apartats

Els capítols 7. *Estudis i decisions* i 8. *Anàlisi i disseny del sistema* mencionats a la guia, han estat fusionats en un nou anomenat "Estudis previs i anàlisi".

S'ha decidit així ja que certs requeriments dels apartats no encaixaven amb el projecte que s'ha dut a terme.

En el capítol *Estudis previs i anàlisi*, es comentaran tots els estudis previs, les decisions tot vist des d'un punt d'anàlisi. Tot això es farà des d'un disseny de sistema que ja està establert al partir d'un projecte inicial.

## Capítol 2

# Viabilitat

En aquest capítol, es proporcionarà una explicació de com s'abordaran els recursos necessaris per dur a terme el projecte, els pressupostos inicials, la viabilitat tecnològica i econòmica, així com les persones implicades en aquesta tasca. [1]

### 2.1 Recursos tècnics

Per a dur a terme el projecte, es requeriran diversos recursos tècnics. A continuació, es detallen els recursos que poden ser necessaris:

1. **Dispositiu principal:** El dispositiu triat, és un **Macbook Pro M1**. S'ha seleccionat aquesta opció d'ordinador ja que proporciona flexibilitat a l'hora de treballar des de diferents llocs i permetent normalitzar el mateix equip per tots els integrants de l'empresa. A més, es destaca seva potència, la seva eficiència i la gran duració de la bateria que farà que es pugui treballar una jornada completa sense la necessitat de carregar-lo.

*Característiques principals:*

- (a) 16GB de memòria RAM
  - (b) Processador Apple M1 ARM
  - (c) Fins a 17h de bateria
2. **Perifèrics:** Uns perifèrics de qualitat són importants per a una experiència de treball còmoda i eficient. Cal assegurar-se que el teclat i el ratolí siguin ergonòmics i estiguin en perfecte estat per evitar problemes de salut i millorar la productivitat. També s'ha utilitzat un monitor addicional, aquest pot millorar la visualització i facilitar el desenvolupament del software, però no és imprescindible.

*Perifèrics usats:*

- (a) Ratolí ergonòmic
- (b) Teclat ergonòmic
- (c) Monitor 27"

3. **Serveis en el núvol:** Per a l'emmagatzematge i la disponibilitat dels recursos de desenvolupament, es farà servir alguns serveis en el núvol com Amazon Web Services (AWS), que ofereix certs serveis que s'ajusten a la necessitat del projecte.

## 2.2 Recursos humans

L'estructura de l'equip per a aquest projecte és reduïda i està composta per dos membres clau: el desenvolupador, que serà el responsable principal del desenvolupament del software, i el cap del projecte.

1. **Cap de projecte:** El cap del projecte tindrà un rol de lideratge i supervisió. Serà responsable de dirigir l'equip i assegurar que el projecte es desenvolupi amb èxit. També prendrà decisions estratègiques per aconseguir els objectius establerts, gestionar els recursos disponibles i garantir la qualitat i el compliment dels terminis.

*Aquest rol l'ha assumit el CTO de l'empresa.*

2. **Desenvolupador:** El desenvolupador, com a membre clau de l'equip, tindrà la responsabilitat principal de programar i adaptar el software per satisfer les necessitats específiques de l'empresa. Aquest rol utilitzarà els seus coneixements i habilitats en desenvolupament de software per implementar les modificacions i personalitzacions necessàries. A més, el desenvolupador haurà de comprendre a fons el programa de codi obert original, identificar les àrees que requereixen canvis i implementar-los de manera eficient.

*Aquest rol ha estat assumit per mi.*

## 2.3 Viabilitat econòmica

Per dur a terme un estudi de la viabilitat econòmica del projecte, és important tenir en compte el cost per hora del treballador, així com els costos associats a les eines de monitorització i als serveis d'AWS.

### 2.3.1 Preu hora del treballador

Per realitzar un estudi pas a pas de les despeses de personal, suposarem que el desenvolupador cobra 25.000 euros bruts a l'any.

1. **Determinar el salari mensual brut:** Caldrà dividir el salari anual entre 12 per obtenir el salari mensual brut. Suposem que no hi ha descomptes ni beneficis addicionals, de manera que el salari mensual brut seria de  $25.000 \text{ euros} / 12 = 2.083,33 \text{ euros}$ .
2. **Temps dedicat a reunions i formació** S'aplicaràn els percentatges corresponents per calcular les hores que el treballador dedica a reunions i formació mensualment. S'ha establert:
  - Hores dedicades a reunions: 10%

- Hores dedicades a formació: 5%
3. **Càlcul del total d'hores mensuals de treball ajustat:** Es resten les hores dedicades a reunions i formació del total d'hores de treball anuals. En aquest cas, seria 160 hores - 16 hores dedicades a reunions - 8 hores dedicades a formació = 136 hores mensuals de treball ajustades.
  4. **Càlcul de cost per hora:** Es divideix el salari mensual brut pel total d'hores de treball ajustat.  
En aquest cas, seria 2.083,33 euros / 136 hores = 15.31 Preu per hora.

### 2.3.2 Cost de les eines de monitorització

Mitjançant la investigació dels preus i la selecció dels plans adequats, s'ha determinat que el cost total de les eines de monitorització, *Sentry i Datadog*, durant el projecte és de 41 euros al mes. Això inclou les tarifes establertes pel proveïdor per l'ús de les eines durant la durada estimada del projecte.

### 2.3.3 Cost dels serveis d'AWS

El cost dels serveis d'AWS els hem estimat a 60 euros al mes. No obstant això, cal tenir en compte que aquesta xifra és una estimació i els costos reals poden variar segons les necessitats específiques. Per d'ur a terme aquest punt, s'ha utilitzat la calculadora de preus d'AWS per obtenir informació actualitzada i precisa sobre els costos dels serveis triats.

## 2.4 Conclusió viabilitat

És important contrastar que la viabilitat d'aquest projecte es basa en l'estimació i ajustament periòdic dels costos de manteniment, tenint en compte les necessitats i configuracions específiques.

En aquesta taula es mostren els costos relacionats als recursos tècnics.

Cost recursos tècnics	
Material	Preu
Macbook M1 Pro	1299.99
Teclat ergonòmic	79.99
Ratolí ergonòmic	59.99
Monitor adicional	445.99
Total	1885.96€

A continuació, s'ha volgut identificar quin és el cost de manteniment mensual tenint en compte els costos vistos anteriorment.

Cost econòmic mensual			
Punt	Hores	Preu/Hora	Cost total

Desenvolupador	160	15.31	2449.60
Eines de monitorització	720	0.056	41
Serveis AWS	720	0.083	60
Total			2550.60€

El cost total serà de  $1885.96€ + 2550.60€ * N$  on (N), representa la durada en mesos en la qual es vol que el software estigui en funcionament amb els serveis esmentats i el treballador dedicat al 100% a la plataforma.



## Capítol 3

# Metodologia

### 3.1 SCRUM com a metodologia de treball

[2]

#### 3.1.1 Metodologia SCRUM

SCRUM és un marc de treball àgil amplament utilitzat per gestionar projectes de desenvolupament de software. Es caracteritza per la seva flexibilitat, col·laboració i enfocament en increments de valor. 3.1

SCRUM, es basa en equips autoorganitzats i sprints. Inclou tres rols principals: Product Owner, Scrum Master i Equip de Desenvolupament. El backlog és una llista prioritzada d'activitats, i els sprints són iteracions temporals per entregar increments de valor. SCRUM promou la flexibilitat i la col·laboració, amb reunions de planificació, execució, revisió i retrospectiva. És, sens dubte, un enfocament àgil per al desenvolupament de software.

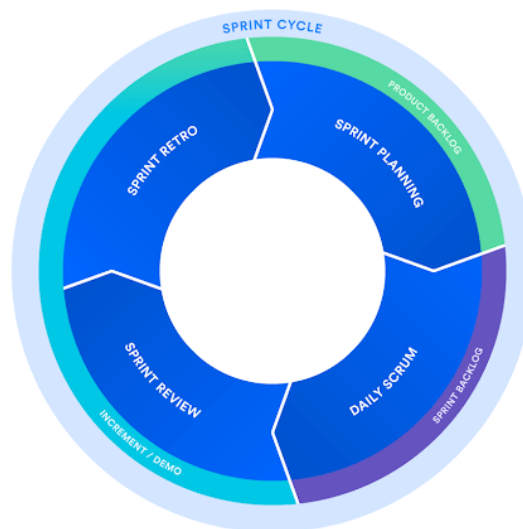


FIGURA 3.1: Representació de les fases d'un sprint

Cal destacar que no existeix una única forma de practicar SCRUM. Cada empresa i projecte pot adaptar i personalitzar els principis i les pràctiques de SCRUM segons les seves necessitats específiques.

### 3.1.2 SCRUM adaptat al projecte

En aquest projecte, s'ha optat per seguir una adaptació de SCRUM per aprofitar els seus beneficis en un equip reduït de dos membres. Encara que SCRUM està dissenyat per a equips més grans, és possible ajustar les seves pràctiques per adaptar-se a les necessitats específiques del projecte.

En aquest cas, l'equip ha simplificat l'estructura de rols de SCRUM. Ambdós membres han assumit els rols de Desenvolupador i "Product Owner", la qual cosa ha permès una comunicació i presa de decisions més àgil i directa. També s'ha establert una dinàmica de treball en la qual tots dos membres compartien la responsabilitat de la gestió del projecte i la realització de tasques.

En lloc de realitzar reunions diàries de seguiment formals, l'equip ha optat per mantenir una comunicació contínua i freqüent al llarg del dia, aprofitant la proximitat física i la facilitat per resoldre dubtes o discutir aspectes tècnics. Aquestes interaccions informals però ben estructurades han permès una major agilitat i adaptabilitat a mesura que sorgien nous requisits durant el procés.

## 3.2 Creació i gestió del backlog

### 3.2.1 Software de gestió del backlog

És important utilitzar una eina adequada per gestionar de manera eficient les tasques del backlog. En aquest cas, s'ha triat el software Jira 3.2 per la seva robustesa i els recursos que ofereix als desenvolupadors. Jira [3] proporciona funcionalitats avançades, com ara la vinculació amb pull requests, la qual cosa facilita la integració amb el codi font i el control de versions. Això permet una millor traçabilitat i col·laboració entre els membres de l'equip durant el desenvolupament del software. La elecció de Jira com a software de gestió del backlog es fonamenta en la seva capacitat per optimitzar la planificació i el seguiment de les tasques, millorant així l'eficiència del procés de desenvolupament.



FIGURA 3.2: Logo de Jira

### 3.2.2 Organització en columnes

En l'apartat de "Organització en columnes", es va decidir inicialment tenir les columnes pendent, en progrés, en revisió i finalitzat per gestionar les tasques del backlog.

Aquestes columnes reflectien els diferents estats de les tasques durant el desenvolupament. Conforme el projecte avançava, es va observar la necessitat d'incorporar una nova columna anomenada 'bloquejat'. Aquesta columna es va afegir per a tots aquells tickets que requerien d'un factor extern, fora del nostre control, per continuar treballant amb ells.

La flexibilitat de les columnes addicionals en el backlog 3.3 permet adaptar-se als canvis i imprevistos del projecte, optimitzant la gestió del treball de manera eficient i còmode pels integrants de l'equip.

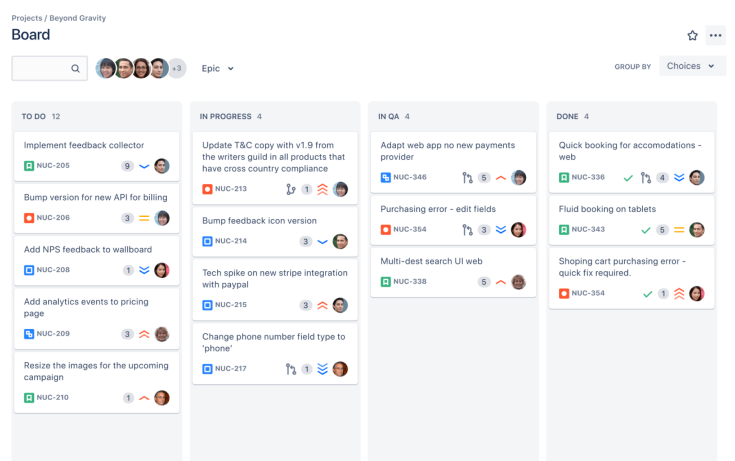


FIGURA 3.3: Exemple de tauler per tasques a Jira

### 3.2.3 Prioritats i estimació

Es destaca la importància de definir les prioritats i estimar el temps o l'esforç per a cada tasca del backlog. Això permet concentrar-se en el treball més rellevant i planificar adequadament els recursos. La prioritat es basa en la importància i l'urgència, mentre que l'estimació ajuda a gestionar el temps i els recursos. Aquesta combinació millora la presa de decisions i el seguiment del progrés durant el desenvolupament del software.

## 3.3 Comunicació

S'ha utilitzat l'eina Slack 3.4 per a la comunicació interna de l'equip i per interactuar amb els usuaris de la plataforma. A través de Slack, s'han gestionat propostes de noves funcionalitats i reportat incidències. A més, s'ha establert un sistema de ticketing d'incidència utilitzant Jira en un backlog separat per formalitzar i gestionar les incidències dels usuaris.



FIGURA 3.4: Logo d' Slack

## Capítol 4

# Planificació

Per dur a terme el projecte es va decidir estructurar la planificació [4] seguint una metodologia de desenvolupament amb els següents blocs:

1. **Estudi i anàlisi:** En aquest primer bloc, es realitzarà una anàlisi per seleccionar un software de codi obert i avaluar la seva arquitectura i característiques per determinar la seva idoneïtat. Es realitzarà una recerca exhaustiva per identificar diverses opcions de software de codi obert disponibles en el mercat. A continuació, es realitzarà un detallat anàlisi de l'arquitectura i les funcionalitats de cada opció per comprendre millor com s'adapten a les necessitats del projecte. Aquesta avaluació permetrà determinar si el software de codi obert seleccionat és una opció adequada i si s'adequa a les expectatives i requisits del projecte.
2. **Proves de concepte:** Realitzar una prova de concepte és un pas clau per validar i verificar el rendiment i la funcionalitat de l'eina seleccionada. En aquesta etapa, l'objectiu és desenvolupar un prototip que utilitzi l'eina triada durant el primer bloc. Aquest prototip permetrà provar i avaluar el funcionament de l'eina en un entorn controlat i verificar si compleix les expectatives i requisits establerts. Mitjançant la prova de concepte, es podrà validar la viabilitat de l'eina seleccionada i prendre decisions informades per a la seva implementació final en el projecte.
3. **Disseny del sistema:** En aquesta fase, es dedicarà a identificar les adaptacions o desenvolupaments necessaris per a:
  - (a) Endpoints de l'API.
  - (b) Nous models de dades.
  - (c) Dependències d'altres serveis.
4. **Implementació i proves:** Aquesta fase tindrà com a focus principal la implementació del projecte, així com la realització de les proves pertinents. Durant aquest bloc, es durà a terme la construcció i la integració de les diferents parts del projecte, així com la realització de proves per garantir que el sistema funcioni correctament i compleixi amb els requisits establerts.
5. **Documentació:** Aquesta fase tindrà com a objectiu principal recopilar i organitzar tota la informació rellevant del projecte, incloent l'arquitectura, els

processos i les configuracions. Per fer-ho es farà us del software Confluence.  
4.1



---

FIGURA 4.1: Logo de Confluence

## Capítol 5

# Marc de treball i conceptes previs

### 5.1 Conceptes previs

En aquesta secció, s'abordaran els coneixements addicionals relacionats amb la tecnologia utilitzada i el tipus de software. Aquests coneixements s'han hagut d'adquirir prèviament per millorar la capacitat de treball en aquest projecte.

#### 5.1.1 Software orientat al servei de client

En aquesta breu introducció, s'explora el concepte de software orientat al servei de client amb un enfocament en un mailbox col·laboratiu. Aquest tipus de software està dissenyat per millorar la gestió i la comunicació amb els clients, permetent una interacció més eficient i efectiva. El mailbox col·laboratiu permet que múltiples membres de l'equip accedeixin i gestionin de manera centralitzada les comunicacions i les consultes dels clients. Això facilita la col·laboració, la resposta ràpida i la resolució d'incidències de manera més eficient, millorant l'experiència global dels clients i l'eficàcia de l'equip.

#### 5.1.2 Protocols de correu electrònic

S'ha realitzat un estudi previ dels protocols amb els quals el software treballarà. Això ha implicat l'aprenentatge i la comprensió del funcionament dels protocols, que són essencials per a l'enviament i l'accés als correus electrònics.

Introducció als protocols amb les que la eina treballa: [5]

- **SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*):** SMTP és el protocol utilitzat per enviar correus electrònics. Es basa en l'intercanvi de missatges entre el client de correu electrònic i el servidor de correu sortint. El client envia el missatge al servidor SMTP, que s'encarrega de l'enviament als servidors de correu dels destinataris. Aquest protocol estableix una connexió temporal entre el client i el servidor per transmetre el missatge de manera fiable.
- **IMAP (*Internet Message Access Protocol*):** IMAP és un protocol utilitzat per accedir als correus electrònics emmagatzemats en un servidor de correu. A diferència de la seva alternativa, el protocol POP, IMAP permet mantenir els missatges en el servidor i sincronitzar-los amb el client de correu electrònic. Això permet l'accés a correus electrònics en diferents dispositius i la gestió de

carpetes, eliminació i organització dels missatges de manera coherent entre el client i el servidor. 5.1

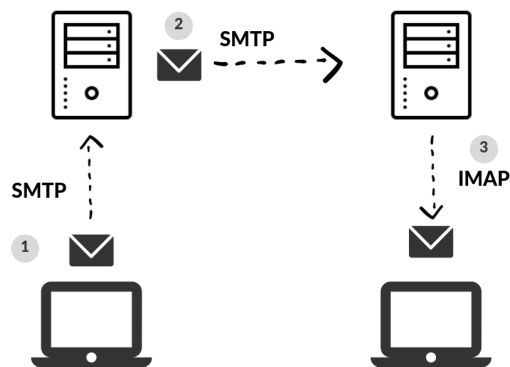


FIGURA 5.1: Procés d'enviament de correu electrònic

## 5.2 Marc de treball

Dins del marc de treball d'aquest projecte, s'ha establert que aquest software serà integrat a la plataforma principal de l'empresa a través d'un iframe. Aquesta integració permetrà als usuaris accedir-hi de manera centralitzada i utilitzar-lo com una part integrada de la plataforma principal.

És important destacar que aquest software forma part d'un servei independent del servei de frontend, i serà el frontend de la plataforma principal el que es comunicarà amb aquest servei.

D'aquesta manera, el frontend farà ús del software de servei al client per a l'enviament de correus electrònics, assegurant que els correus passin per aquest software abans d'enviar-se des del servei de backend. Aquesta integració proporciona una solució centralitzada per gestionar el procés d'enviament de correus electrònics des del servei de backend de l'empresa.



## Capítol 6

# Requisits del sistema

### 6.1 Requisits funcionals

Els requisits funcionals defineixen què ha de fer el sistema o les seves components sense especificar com s'han de desenvolupar. [6] Es centren en les funcionalitats i característiques que s'espera que el sistema proporcioni, deixant la implementació concreta als desenvolupadors.

#### 6.1.1 Interfície

- **Autenticació d'usuaris.** L'usuari ha de permetre autenticar-se mitjançant credencials vàlides i proporcionar un accés segur a les funcionalitats.
- **Gestió de perfils d'usuari.** Certs usuaris han de poder crear, modificar i eliminar perfils d'usuari, amb diferents nivells d'accés i privilegis.
- **Funcionalitat de cerca.** L'usuari ha de disposar d'una funcionalitat de cerca eficient i precisa. Això li permetrà trobar ràpidament els correus o tickets desitjats.
- **Registre d'activitats.** L'usuari ha de tenir accés a un registre d'activitats que mostri les accions realitzades per ell.

#### 6.1.2 Sistema

- **Comunicació de correu electrònic.** El sistema ha de permetre als usuaris enviar i rebre correu electrònic, permetent-los comunicar-se de manera efectiva mitjançant el sistema. Això inclou la capacitat d'escriure, llegir, adjuntar fitxers i organitzar els correus electrònics dins del sistema.
- **Gestió de tasques.** El sistema ha de proporcionar una funcionalitat de gestió de tasques que permeti als usuaris crear, assignar i fer seguiment de tasques, així com establir prioritats, estats i dates límit per a cada tasca.
- **Notificacions en temps real.** El sistema ha de ser capaç d'enviar notificacions en temps real als usuaris per informar-los sobre canvis importants, actualitzacions o alertes rellevants dins del sistema.
- **Gestió de bústies múltiples.** El sistema ha de permetre als usuaris treballar de manera efectiva amb diverses bústies de correu, facilitant la visualització i la

gestió efectiva. Això inclou canviar entre bústies amb facilitat, organitzar-les, cercar correus específics i gestionar-los de manera eficient en cada bústia.

## **6.2 Requisits no funcionals**

Els requisits no funcionals estableixen restriccions i expectatives del sistema més enllà de les seves funcionalitats. S'inclouen aspectes com rendiment, seguretat, usabilitat, fiabilitat i mantenibilitat. No descriuen com s'ha de desenvolupar, sinó les restriccions i expectatives que han de satisfer-se.

### **6.2.1 Rendiment**

El sistema ha de ser capaç de gestionar un gran volum de correus electrònics de forma eficient, amb temps de resposta ràpids i un processament eficaç de les operacions relacionades amb els correus electrònics.

### **6.2.2 Seguretat**

El sistema ha de garantir la seguretat i la privadesa de les dades dels correus electrònics. Això pot incloure l'encriptació de les comunicacions de correu electrònic o l'autenticació dels usuaris per accedir a les seves busties.

### **6.2.3 Usabilitat**

El sistema ha de ser fàcil d'utilitzar i tenir una interfície intuïtiva que permeti als usuaris gestionar els seus correus electrònics de manera eficient. Això pot incloure característiques com ara una navegació clara, organització lògica dels elements de la interfície i opcions de cerca avançada.

### **6.2.4 Fiabilitat**

El sistema ha de ser altament fiable i garantir la disponibilitat del servei de correu electrònic en tot moment. S'han de prendre mesures per prevenir fallades i garantir la continuïtat del servei, com ara la implementació de còpies de seguretat regulars i la monitorització del sistema per detectar i resoldre ràpidament problemes.

## Capítol 7

# Estudis previs i anàlisi

### 7.1 Tria de plataforma

En aquesta secció es comentarà el procés que es va dur a terme, una avaluació exhaustiva de les diferents opcions de software open-source disponibles que puguin ser utilitzats com a punt de partida per a la nostra solució de suport d'atenció al client. Aquesta decisió és **crucial**, ja que la plataforma que triem definirà en gran part la nostra capacitat per personalitzar i adaptar la solució a les necessitats específiques de la nostra empresa.

#### 7.1.1 Revisió de plataformes open-source disponibles

Es van considerar diverses plataformes open source per a la nostra solució de suport d'atenció al client. A continuació, es detallen alguns punts positius i negatius de cada una d'elles:

- **OSTicket:** Plataforma de suport d'atenció al client molt popular amb una gran varietat de funcionalitats. També té una interfície d'usuari personalitzable i ofereix suport per a molts idiomes. Alguns usuaris han informat que la interfície d'usuari pot ser una mica desactualitzada en comparació amb altres sistemes. 7.1



FIGURA 7.1: Logo de OSTicket

- **OTRS:** OTRS és una plataforma molt completa que no només permet la gestió de tiquets, sinó que també inclou funcionalitats com la gestió de processos. Pot ser massa pesada per a petites empreses que només necessiten funcionalitats bàsiques de suport d'atenció al client. 7.2



FIGURA 7.2: Logo de OTRS

- **Zammad:** Zammad és una plataforma de suport d'atenció al client moderna amb una interfície d'usuari elegant i fàcil d'utilitzar. Algunes funcionalitats avançades poden requerir l'ús de la versió de pagament de Zammad. 7.3



FIGURA 7.3: Logo de Zammad

- **FreeScout:** Freescout destaca principalment per la seva facilitat d'ús, amb una interfície d'usuari senzilla i intuïtiva que permet un aprenentatge ràpid per part de l'equip de suport. A més a més, la gestió de converses de correu electrònic que aporta aquesta plataforma ajuda a la nostra comunicació amb clients a ser més organitzada i eficient. Una altra característica clau és que és autoallotjat, donant-nos el control complet sobre les nostres dades i evitant la dependència d'un proveïdor extern. 7.4



FIGURA 7.4: Logo de Freescout

### 7.1.2 Criteris de selecció

Per a la selecció de la plataforma de suport al client, es van establir criteris clau que es consideraven essencials per a les necessitats de l'empresa.

- **Software robust i segur:** El primer criteri clau que es va considerar va ser la robustesa i la seguretat del software. Com que la plataforma seria responsable de gestionar les dades sensibles dels clients i de la nostra empresa, era fonamental que el software fos segur. A més a més, necessitàvem que fos robust, és a dir, que tingués una base de codi sòlida, ben construïda i que fos resistent a errors i falles.
- **Interfície d'usuari:** També era important que la plataforma tingués una interfície d'usuari intuïtiva i fàcil d'utilitzar. Aquesta característica és essencial per a la productivitat de l'equip de suport, ja que una interfície d'usuari confusa o complicada pot dificultar el treball diari i ralentitzar la resposta a les consultes dels clients.
- **Suport per gestionar converses de correu electrònic:** Un altre criteri crucial era que la plataforma hagués de tenir un suport sòlid per a la gestió de converses de correu electrònic. Com que una gran part de la nostra comunicació amb els clients es realitza per correu electrònic, necessitàvem una eina que pogués gestionar eficientment aquestes converses, mantenint-les organitzades i fàcilment accessibles.

### 7.1.3 Plataforma escollida i raons de l'elecció

Després d'avaluar les diferents plataformes disponibles, l'elecció es va decantar cap a Freescout. Aquesta decisió es va basar en la conformitat de Freescout amb els criteris de selecció establerts, així com en l'anàlisi dels avantatges i desavantatges de cada plataforma. [7]

FreeScout s'ajusta a la nostra necessitat d'un software robust i segur, amb una base de codi sòlida, ben construïda i resistent a errors. Això ens proporciona la confiança de que les dades sensibles dels clients i de la nostra empresa seran gestionades de manera segura.

En termes d'usabilitat, Freescout destaca per la seva interfície d'usuari intuïtiva i fàcil d'utilitzar. Això facilitarà l'aprenentatge i la productivitat de l'equip de suport, permetent una gestió eficient de les consultes dels clients.

Finalment, Freescout ofereix un suport sòlid per a la gestió de converses de correu electrònic. Aquesta funcionalitat és essencial per a la nostra comunicació amb els clients, ja que facilita la organització i l'accés a les converses de correu electrònic.

A més a més, Freescout, com a software de codi obert, compta amb el suport d'una comunitat activa de desenvolupadors. Aquesta comunitat garantirà que la plataforma es mantingui actualitzada i millorada constantment, adaptant-se a les necessitats canviants de la nostra empresa.

Per tots aquests motius, **Freescout** és l'eina de suport al client que s'ha escollit per a la empresa.

## 7.2 CI/CD

L'objectiu principal d'aquesta secció és definir el flux de treball de CI/CD per a la plataforma de suport al client basada en Freescout. [8] Aquesta metodologia permetrà a l'equip de desenvolupament integrar els canvis realitzats de manera contínua i desplegar les actualitzacions de manera eficient. [9]

### 7.2.1 Evaluació de tecnologies CI/CD

En aquesta secció s'ha volgut comparar entre tres opcions principals: Jenkins, GitLab CI/CD i GitHub Actions. Tot i que aquest pas no es va estudiar prèviament ja que, com la resta de serveis de l'empresa, es faria en GitHub Actions, he trobat oportú fer una comparació.

- **Jenkins:** Jenkins 7.5 és considerat una eina madura i àmpliament utilitzada per a la integració i el lliurament continu (CI/CD). Té una gran comunitat de suport i una extensa llibreria de plugins disponibles, el que permet personalitzar i adaptar Jenkins segons les necessitats dels projectes. No obstant això, aquesta flexibilitat pot comportar un esforç considerable de configuració i manteniment.

Una de les avantatges de Jenkins és la seva capacitat per integrar-se amb diverses eines i plataformes. Pot interactuar amb diverses solucions de control de versions, com Git, SVN i altres. A més, permet connectar-se amb altres eines i serveis, com ara Jira, Docker i Amazon Web Services (AWS), per aconseguir una automatització completa dels processos de desenvolupament.



FIGURA 7.5: Logo de Jenkins

- **GitLab:** Per contra, GitLab CI/CD 7.6 és una eina de CI/CD que ve integrada a la plataforma GitLab. És una opció atractiva per als equips que ja utilitzen GitLab com a plataforma de control de versions, ja que ofereix una configuració flexible i escales segons les necessitats del projecte. GitLab CI/CD permet definir pipelines de forma declarativa utilitzant un fitxer de configuració (usualment anomenat `.gitlab-ci.yml`), el que facilita la gestió i la reproducció dels fluxos de treball.

Tot i això, és important destacar que GitLab CI/CD està fortament lligat a la plataforma GitLab i, per tant, pot no ser la millor opció si l'equip utilitza una altra plataforma de control de versions, com ara el nostre cas, GitHub.



FIGURA 7.6: Logo de GitLab CI/CD

- **GitHub Actions (GHA):** En aquest sentit, GitHub Actions 7.7 és una eina relativament nova que ofereix CI/CD integrada amb la plataforma de control de versions GitHub, que fem servir. Aquesta integració directa permet als equips utilitzar les funcionalitats de CI/CD sense haver de dependre d'una eina externa com Jenkins o GitLab CI/CD. A més, GitHub Actions ha guanyat una ràpida adopció des del seu llançament i continua millorant de forma constant.

L'ús de GitHub Actions pot resultar beneficiós si el vostre equip ja utilitza

GitHub com a plataforma de control de versions, ja que ofereix una integració perfecta amb els vostres repositoris existents. Aquesta eina permet definir i executar pipelines de CI/CD utilitzant fitxers de configuració anomenats "workflows", que es poden personalitzar segons les necessitats específiques del projecte.



FIGURA 7.7: Logo de Github Actions

### 7.2.2 Definició del flux de treball

Per a la implementació del projecte, hem decidit configurar cinc entorns que segueixen l'estàndard de l'empresa. Cadascun d'aquests entorns té un propòsit específic i permet un flux de treball eficient i eficaç.

- **Develop:** Aquest és l'entorn on els desenvolupadors treballen en les funcionalitats noves o en les correccions. Totes les noves funcionalitats o correccions es treballen en branques separades que es generen des de la branca 'develop'.
- **Test:** Aquest és l'entorn on es realitzen les proves automàtiques de CI. Quan es pugen canvis a la branca 'develop', a partir de Pull Requests, s'inicia un desplegament en l'entorn 'test' per a realitzar les proves necessàries.
- **Sandbox:** Aquest és un entorn d'assaig on es poden realitzar proves manuals o exploratòries abans de fusionar els canvis a la branca 'main'.
- **Playground:** Aquest és un entorn de preproducció on es poden realitzar últimes proves abans de desplegar a l'entorn de producció. També serveix per a formació o demostracions interns.
- **Demo:** Aquest és un entorn destinat a demostracions per a usuaris finals o per a validació de clients.

Per implementar aquest flux de treball, s'ha escollit GitHub Actions (GHA) com a tecnologia de CI/CD. GHA està integrada amb GitHub, que ja estem utilitzant per al control de versions. A més, ofereix una gran flexibilitat i capacitat d'adaptació per a adaptar-se a les necessitats del projecte.

En la nostra configuració, quan es pugin canvis a la branca 'develop', s'iniciarà un desplegament paral·lel en els entorns 'test' i 'sandbox'. Després que els canvis siguin aprovats i fusionats a la branca 'main', es desplegaran a 'prod', 'playground' i



'demo'. Aquest flux de treball permet una integració i un desplegament continuus, assegurant que tots els canvis estiguin adequadament provats abans de la seva publicació. 7.8

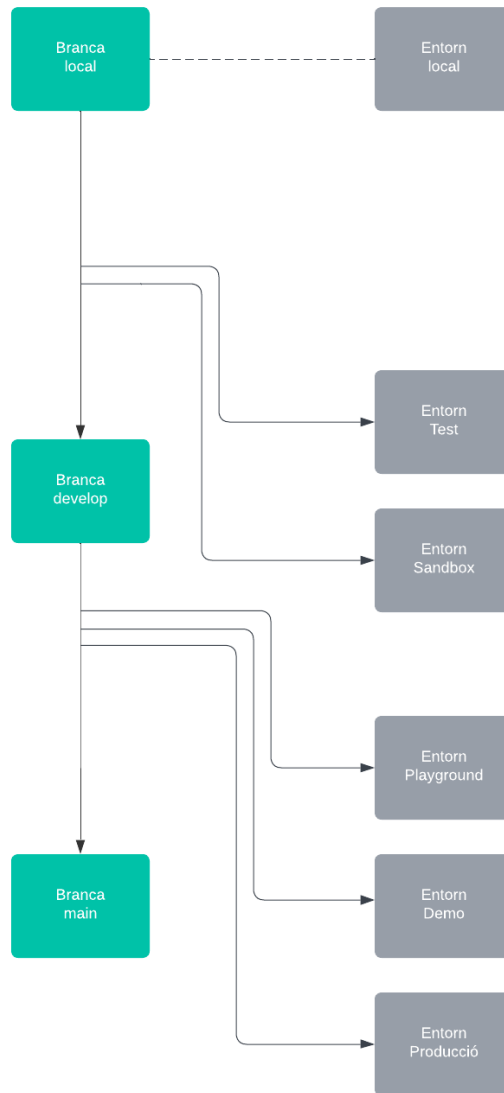


FIGURA 7.8: Diagrama de desplegament d'entorns

### 7.3 Gestió de bases de dades

La gestió de bases de dades és un aspecte clau en el desenvolupament d'un sistema de suport o assistència al client. La base de dades és responsable de la immagatzematge, recuperació, modificació i eliminació de dades. Una base de dades ben dissenyada és essencial per a la eficiència, seguretat i escalabilitat d'un sistema.

### 7.3.1 Comparació entre base de dades

Per triar la base de dades adequada, s'han de tenir en compte diferents factors, com ara la escalabilitat, el rendiment, la seguretat, la facilitat d'ús i la compatibilitat amb la tecnologia existent. També és important considerar el model de dades que millor s'adapta a les necessitats de l'aplicació. Per exemple, per a aplicacions amb requeriments de dades molt estructures, potser seria millor utilitzar bases de dades SQL com MySQL o PostgreSQL.

En canvi, si les dades són menys estructurades o si es requereix una major flexibilitat en l'estructura de les dades, una base de dades NoSQL com MongoDB podria ser més adequada.

### 7.3.2 Tria de base de dades

El projecte s'ha basat en la imatge de Freescout disponible en Dockerhub (es comentarà amb més profunditat més endavant), que especifica com a requisit l'accés a un servidor MySQL/MariaDB o Postgres. Tenint en compte les necessitats del nostre projecte i les característiques de les diferents bases de dades, [10] hem decidit utilitzar **Postgres 7.9** per a la nostra aplicació, fent així que coincideixi amb altres serveis com ara el backend. Les bases de dades relacionals són una opció robusta i provada que proporciona un gran seguretat, factor que el projecte requereix.



---

FIGURA 7.9: Logo de PostgreSQL

## 7.4 Motor de cerca

Tot i que inicialment no es va considerar com a requisit, a mesura que el projecte avançava i la quantitat de correus electrònics i tiquets anava augmentant, es va fer evident la necessitat d'un motor de cerca eficient. Els motors de cerca permeten recuperar informació de forma ràpida i eficient, fet que resulta essencial per a un sistema d'assistència al client que gestiona grans quantitats de dades.

### 7.4.1 Comparació entre motors de cerca

Es van considerar un parell de motors de cerca per al nostre projecte, entre els quals es troben Elasticsearch i OpenSearch. Cadascun d'ells presenta característiques úniques que els fan idonis per a diferents escenaris.

- **Elasticsearch** proporciona una àmplia gamma de funcionalitats per a la cerca i l'anàlisi de dades. A més de la cerca de text complet, ofereix funcionalitats com l'agregació de dades, que permet obtenir resums i estadístiques sobre els conjunts de dades; la indexació en temps real, que permet actualitzar i consultar dades en temps real; i la cerca geoespacial, que permet cercar dades basades en la seva ubicació geogràfica. Aquestes funcionalitats fan d'Elasticsearch una opció atractiva per a una àmplia gamma d'aplicacions, des de cercadors web fins a sistemes d'anàlisi de registres i eines de monitoratge. 7.10



---

FIGURA 7.10: Logo de Elasticsearch

- **OpenSearch** és compatible amb la sintaxi d'API i les consultes de Elasticsearch. Això significa que les aplicacions i integracions existents amb Elasticsearch poden funcionar amb OpenSearch sense haver de realitzar canvis significatius en el codi. Això ofereix una transició suau i sense problemes en cas de decidir canviar de motor de cerca.

A més, OpenSearch manté una compatibilitat amb les extensions i connectors de Elasticsearch, permetent als usuaris continuar utilitzant les seves integracions existents amb altres eines i aplicacions. 7.11



---

FIGURA 7.11: Logo d'Opensearch

#### 7.4.2 Tria de motor de cerca

Després d'analitzar les opcions, es va decidir utilitzar OpenSearch com a motor de cerca. Tot i que Elasticsearch hagués estat una molt bona opció, s'ha decidit optar per OpenSearch per diverses raons.

En primer lloc, OpenSearch és totalment compatible amb Elasticsearch, fet que ens ofereix una transició suau i sense problemes si decidim canviar de motor de cerca

en el futur. Això també vol dir que podem aprofitar l'àmplia base d'usuaris i la gran comunitat de suport que té Elasticsearch.

En segon lloc, i com a punt decisiu, OpenSearch incorpora millores i noves funcionalitats respecte a Elasticsearch, el que significa que podem beneficiar-nos de funcionalitats avançades i millorades.

## 7.5 Arquitectura del sistema

L'arquitectura del sistema defineix l'estructura general del nostre projecte, incloent-hi components de software, les seves interrelacions i les interaccions amb l'entorn. En aquesta secció, detallarem l'arquitectura que s'ha adoptat per a aquest projecte.

### 7.5.1 Visió general de l'arquitectura

El sistema es basa en una arquitectura de microserveis, on cada component del sistema opera de manera independent però coordinada. Aquesta arquitectura proporciona la flexibilitat necessària per adaptar-se a canvis i permet l'escalabilitat del sistema. Cal comentar que el sistema com a tal, també serà considerat com un microservei més [7.12](#)

El sistema es compon de diversos components:

- **Aplicació Freescout:** És el nucli de l'aplicació que gestiona la major part de les funcionalitats relacionades amb els tiquets de suport, com ara la creació, assignació i seguiment de tiquets.
- **Base de dades PostgreSQL:** És el repositori de dades del sistema. Tota la informació relativa als tiquets, usuaris, històric d'accions, etc., es guarda en aquesta base de dades.
- **Motor de cerca OpenSearch:** Es fa servir per realitzar cerques eficients sobre els tiquets i correus electrònics emmagatzemats.
- **Frontend:** Des de la plataforma principal de *fundcraft*, l'aplicació de servei al client serà empotrada com a un *iframe*, per tal que els usuaris, puguin treballar de manera centralitzada. Frontend tractarà al software com un microservei del que requereix.
- **Backend:** El backend principal de l'empresa també es comunica amb l'aplicatiu a través de la seva API. Backend també considera l'aplicatiu com a un microservei més.
- **Servidor de correu:** No es considerat com un servei però sí com un component, es fa servir per enviar i rebre correus electrònics, que es converteixen en tiquets per a la seva gestió a través de l'aplicació.

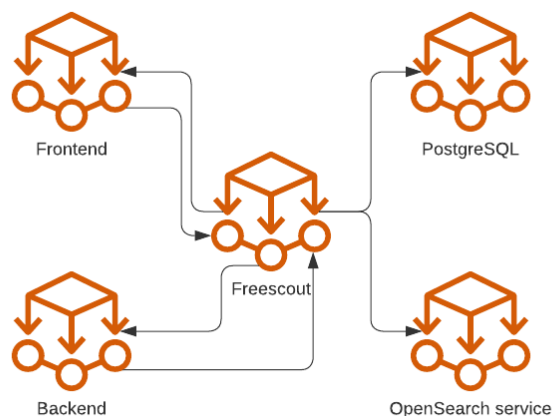


FIGURA 7.12: Diagrama de relació entre serveis

## 7.6 Eines de monitoratge

Aquesta secció descriu les eines seleccionades per monitorar l'aplicació i rastrejar possibles errors durant la seva execució. La monitorització és crucial per assegurar el bon funcionament del sistema i reaccionar ràpidament a qualsevol problema que pugui sorgir. Tant Datadog com Sentry són eines estàndards en l'entorn de l'empresa i es fan servir a la resta de serveis.

### 7.6.1 Seguiment d'errors amb Sentry

Sentry 7.13 és una aplicació de seguiment d'errors en temps real que ens ajuda a identificar i corregir els problemes de l'aplicació. La seva funcionalitat es basa en la recollida, el processament i l'anàlisi de dades sobre errors de programari.

Sentry s'integra perfectament amb el nostre entorn d'execució, proporcionant informació detallada sobre qualsevol error que es produeixi, incloent la pila de crides, les variables locals i el context en el qual l'error es va produir. Aquesta informació és essencial per entendre i resoldre els problemes ràpidament.



FIGURA 7.13: Logo de Sentry

### 7.6.2 Monitorització amb Datadog

Datadog 7.14 és una plataforma de monitorització que proporciona una visió completa de l'estat de l'aplicació en temps real. Recull dades de diferents fonts, incloent servidors, contenidors, bases de dades i altres serveis, factor que és clau ja que l'aplicatiu constantment es comunica amb altres microserveis de l'empresa i Datadog ens facilita seguir la traça entre servei i servei, tingués accés als logs de qualsevol dels serveis.



FIGURA 7.14: Logo de Datadog

## Capítol 8

# Implementació i proves

En aquest capítol, es descriu el procés de configuració inicial del software, la preparació del CI/CD, la implementació de noves funcionalitats i la integració d'eines de monitoratge.

### 8.1 Configuració inicial

En aquesta secció, s'inclouen configuracions inicials, com ara la preparació del Dockerfile, la personalització del tema del software, la configuració dels servidors IMAP i SMTP, i l'ajust de les variables d'entorn.

#### 8.1.1 Preparació del Dockerfile

El fitxer Dockerfile 8.1 serveix per configurar les instruccions necessàries per construir una imatge Docker específica. [11] Aquesta secció es comenta com s'ha preparat l'entorn d'execució i defineix l'imatge base utilitzada per al projecte. A més, en cada punt del Dockerfile es proporcionarà un comentari que explica la funcionalitat o el propòsit de cada instrucció.

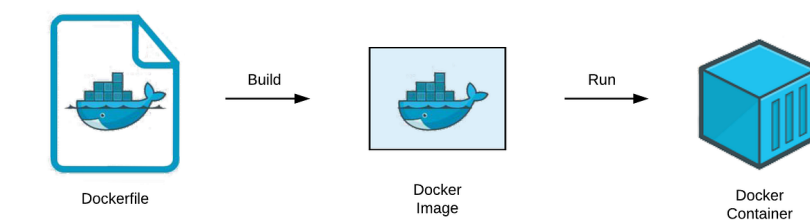


FIGURA 8.1: docker-compose.yml

**FROM:** Especifica l'imatge base que es farà servir per construir la nova imatge Docker. En aquest cas, s'utilitza l'imatge "tiredofit/nginx-php-fpm:7.4-alpine" disponible a Docker Hub, que ja inclou un entorn amb Nginx i PHP-FPM en la versió 7.4 basada en Alpine Linux.

**LABEL:** Afegeix una etiqueta per identificar l'autor o mantenedor de la imatge Docker. En aquest cas, s'estableix el mantenedor com "fundcraft". Aquesta etiqueta proporciona informació sobre qui ha creat i/o manté la imatge Docker. 8.2

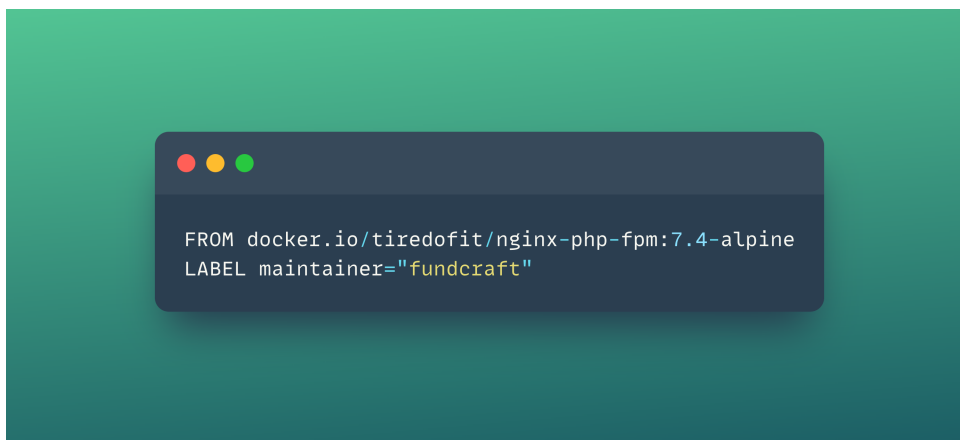
A screenshot of a code editor window with a dark blue background and a light green border. The window contains two lines of text: 'FROM docker.io/tiredofit/nginx-php-fpm:7.4-alpine' and 'LABEL maintainer="fundcraft"'. The text is white, with 'fundcraft' highlighted in yellow.

FIGURA 8.2: Declaració Dockerfile 1/3

**ENV:** Permet definir variables d'entorn per a la imatge Docker. Aquestes variables són útils per configurar i personalitzar l'entorn d'execució del software. 8.3 En l'exemple proporcionat:

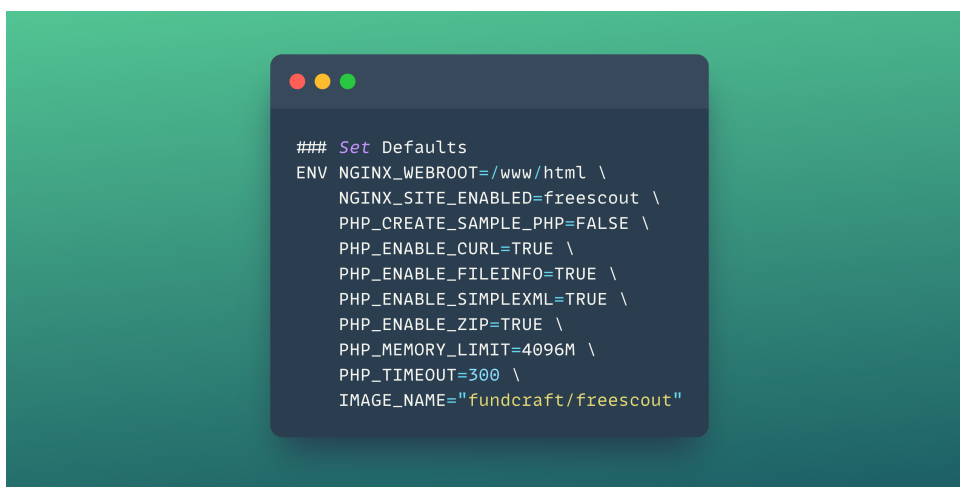
A screenshot of a code editor window with a dark blue background and a light green border. The window contains a block of text starting with '### Set Defaults' followed by several 'ENV' instructions. The text is white, with some parts highlighted in yellow. The instructions include: 'ENV NGINX\_WEBROOT=/www/html \', 'NGINX\_SITE\_ENABLED=freescout \', 'PHP\_CREATE\_SAMPLE\_PHP=FALSE \', 'PHP\_ENABLE\_CURL=TRUE \', 'PHP\_ENABLE\_FILEINFO=TRUE \', 'PHP\_ENABLE\_SIMPLEXML=TRUE \', 'PHP\_ENABLE\_ZIP=TRUE \', 'PHP\_MEMORY\_LIMIT=4096M \', 'PHP\_TIMEOUT=300 \', and 'IMAGE\_NAME="fundcraft/freescout"'. The last line is highlighted in yellow.


FIGURA 8.3: Declaració Dockerfile 2/3

**COPY:** S'utilitza per copiar fitxers i directoris des del context de construcció a la imatge Docker. Per exemple, COPY ./www/html copiarà tots els fitxers i directoris del context actual a la ruta /www/html dins de la imatge Docker.

**WORKDIR:** Estableix el directori de treball actual per a les comandes següents. Per exemple, WORKDIR /www/html indica que totes les comandes que es segueixen s'executaran en el directori /www/html de la imatge Docker.



**RUN:** S'utilitza per executar comandes durant el procés de construcció de la imatge Docker. Les comandes especificades en RUN s'executaran en el directori de treball actual. Per exemple, RUN apk update && apk upgrade actualitza el sistema operatiu de la imatge utilitzant el gestor de paquets apk de Alpine Linux. 8.4

A screenshot of a terminal window displaying a Dockerfile snippet. The terminal has a dark background with light-colored text. The code is as follows:

```
COPY . /www/html

COPY ./tools/install/etc/ /etc/

WORKDIR /www/html

### Perform Installation
RUN set -x && \
    apk update && \
    apk upgrade && \
    apk add -t .freescout-run-deps \
        expect \
        git \
        gnu-libiconv \
        sed \
        libexecinfo \
        && \
    \
### WWW Installation
php-ext enable core && \
composer install --ignore-platform-reqs && \
chown -R nginx:www-data . && \
\
### Cleanup
rm -rf /root/.composer && \
rm -rf /var/tmp/* /var/cache/apk/*
```

FIGURA 8.4: Dockerfile 3/3

El fitxer docker-compose.yml és essencial per definir i gestionar **múltiples** contenidors Docker en una aplicació o servei. En el cas que també es vulgui aixecar un contenidor de Postgre, aquest fitxer permet especificar de manera senzilla i consistència la configuració necessària per a la creació i execució del contenidor de Postgre, incloent-hi aspectes com l'imatge utilitzada, els ports d'exposició i les variables d'entorn. 8.5

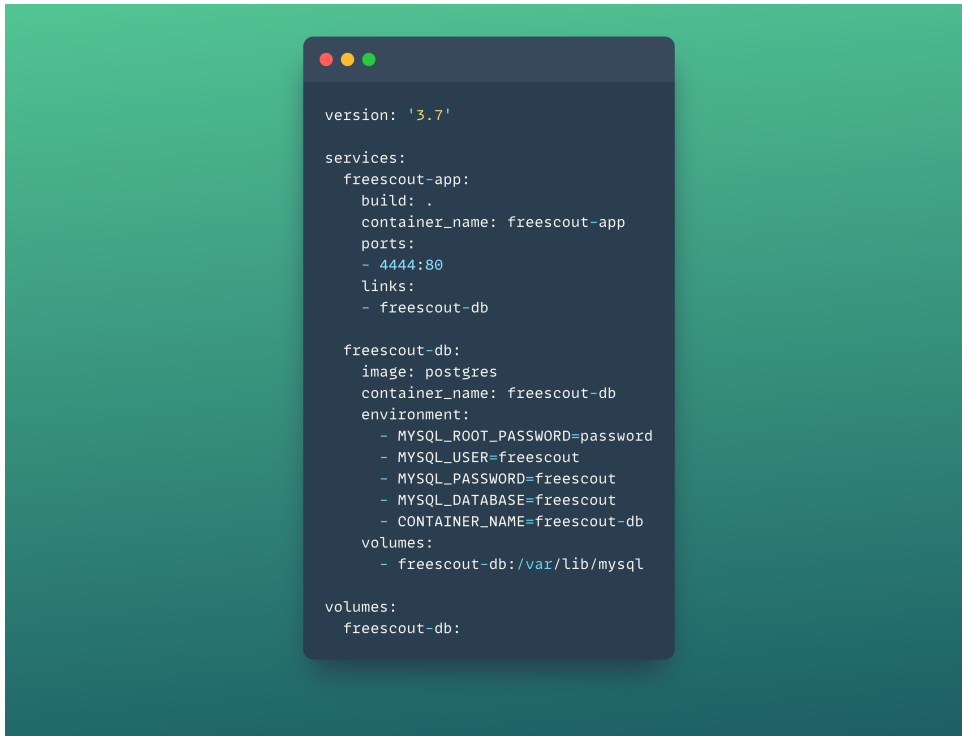


FIGURA 8.5: docker-compose.yml

### 8.1.2 Personalització del tema

Per aquest punt, s'ha aprofitat una funcionalitat preexistent en el software per adaptar els estils 8.6 de l'aplicació. Es van seleccionar els colors de l'empresa per crear una aparença coherent i identificativa que s'ajustés al "look & feel" desitjat 8.7.

```

Custom CSS
/* fundcraft look&feel - Navbar */
.navbar-default {
  background-color: #08816B;
}
.navbar-default .navbar-nav > .active > a, .navbar-default .navbar-nav > .active > a:hover, .navbar-default .navbar-nav > .active > a:focus {
  background-color: #194D43;
}
.navbar-default .navbar-nav > .active > a, .navbar-default .navbar-nav > .active > a:hover, .navbar-default .navbar-nav > .active > a:hover {
  background-color: #194D43;
}
.navbar-default .navbar-nav > li > a:hover {
  background-color:#194D43;
}
.navbar-default .navbar-nav > .open > a {
  background-color: #194D43;
}
}

/* Remove the logout button */
#app-navbar-collapse > ul.nav.navbar-nav.navbar-right > li.dropdown.open > ul > li:nth-child(3) {
  display: none;
}
}

.section-heading {
  background-color: #CDEDE7 !important;
}
}

.sidebar-menu .active a, .sidebar-menu .active .glyphicon {
  color: rgb(31, 83, 95) !important;
  background-color: #CDEDE7;
}
}

.navbar-default .navbar-nav > .open > a, .navbar-default .navbar-nav > .open > a:hover, .navbar-default .navbar-nav > .open > a:focus {
  background-color: #194D43;
}
}

.conv-col-sort {
  color: rgb(31, 83, 95) !important;
}
}

```

Save

FIGURA 8.6: Codi CSS afegit



FIGURA 8.7: UI adaptada als colors de l'empresa.

### 8.1.3 Configuració i proves dels servidors IMAP i SMTP

En aquesta secció, s'ha realitzat les configuracions necessàries per als servidors IMAP 8.8 i SMTP 8.9. Això ha inclòs proporcionar les credencials adequades i especificar els hosts corresponents per a cada un dels protocols.

Sending Emails Fetching Emails

---

You can read more about sending emails [here](#). To send system emails via webmail providers (Gmail, Yahoo, etc) use onl (devtesting@clients.test.fundcraft.lu), otherwise webmail provider won't send emails.

---

Method

PHP's mail() function

Sendmail

SMTP

- [Amazon SES](#) - 62 000 free emails per month from [Amazon EC2](#) server.
- [Mailgun](#) - 10 000 free emails per month.
- [SendinBlue](#) - 9 000 free emails per month.
- [Mailjet](#) - 6 000 free emails per month.

---

SMTP Server

Port

Username

Password

Encryption

---

Send Test To

Make sure to save settings before testing.

---

FIGURA 8.8: Configuració servidor SMTP

[Sending Emails](#) **Fetching Emails**

You can read more about fetching emails [here](#).

Status ✔ Active

Fetch From  [Change](#)

Protocol

Server

Port

Username

Password

Microsoft Exchange ([Help](#))

Encryption

IMAP Folders  [Get folders](#)

Validate Certificate  ⓘ  
Make sure to save settings before checking connection.

IMAP Folder To Save Outgoing Replies   
Enter IMAP folder name to save outgoing replies if your mail service provid otherwise leave it blank.

FIGURA 8.9: Configuració servidor IMAP

#### 8.1.4 Ajust de les variables d'entorn

S'han realitzat les configuracions pertinents per definir i ajustar les variables d'entorn necessàries per al correcte funcionament del software. Les variables d'entorn serveixen per personalitzar el comportament de l'aplicació en funció de les necessitats i preferències de l'entorn d'execució. 8.10

Per exemple, la variable d'entorn `SITE_URL` pot ser utilitzada per especificar la URL base de l'aplicació, permetent que els enllaços i redireccions funcionin correctament. D'altra banda, la variable d'entorn `APP_DEBUG` pot ser utilitzada per habilitar o deshabilitar el mode de depuració de l'aplicació, que proporciona més informació detallada sobre els errors.

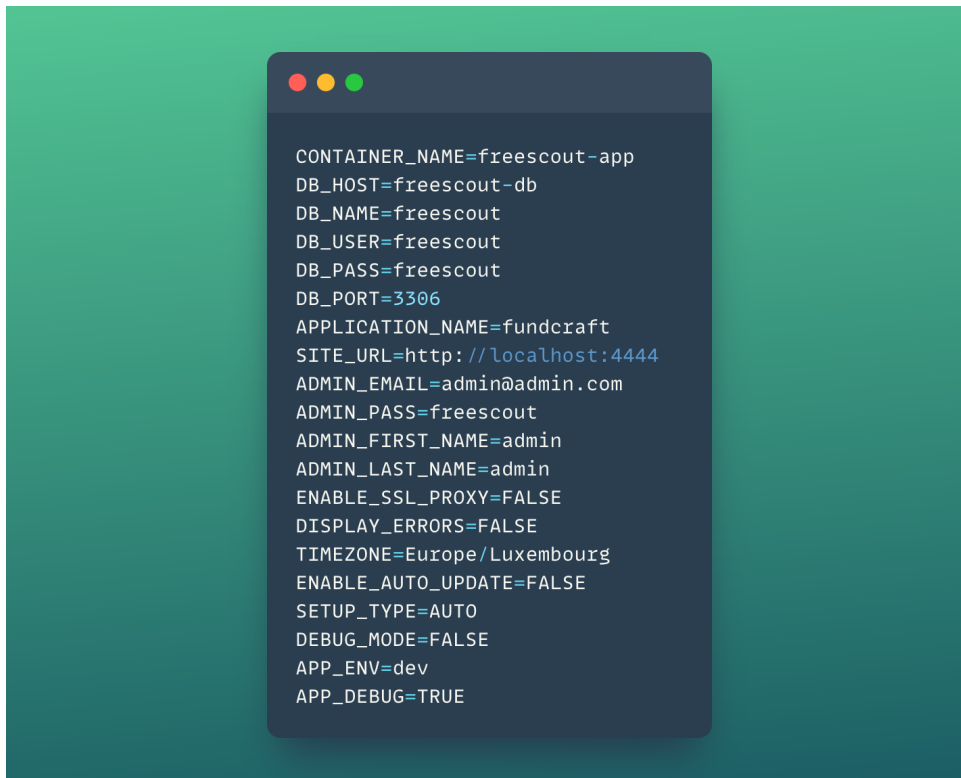


FIGURA 8.10: Fitxer env-local

## 8.2 Integració i distribució contínua (CI/CD)

### 8.2.1 Configuració del repositori

Aquesta tasca ha estat realitzada per l'equip de DevOps de l'empresa. L'equip de DevOps ha creat jobs o tasques automatitzades que s'executen quan es realitza un "push" a les diferents branques del repositori. La definició d'aquest flux es descriu detalladament a l'apartat 7.2 del treball, on s'explica el seu funcionament i propòsit.

### 8.2.2 Sistema d'integració i distribució contínua

Per part de l'aplicatiu, s'ha realitzat la configuració de dos arxius específics: "on\_push\_branca.yml". Aquests arxius contenen la descripció detallada dels punts com ara "on" i "jobs", els quals són molt descriptius i fàcilment comprensibles gràcies a la seva documentació. Això ha facilitat la incorporació i implementació d'aquests arxius en el procés de CI/CD, ja que s'han pogut configurar de manera senzilla i eficient. Mitjançant aquests arxius, s'ha establert la lògica i el comportament per a cada branca del repositori, definint les tasques o jobs que s'han d'executar automàticament quan es realitza un "push". Aquest sistema de CI/CD permet garantir una integració i distribució contínua del codi font, simplificant el procés de construcció, proves i desplegament del projecte.

Es mostrarà com queda el seu codi: [8.11](#) [8.12](#)

```

name: On Push develop

on:
  push:
    branches:
      - develop

jobs:
  build_and_push:
    name: 🧪 TEST - Build & Push
    runs-on: self-hosted
    outputs:
      image_uri: ${ steps.gha_build_and_push.outputs.image_uri }
      tag: ${ steps.gha_build_and_push.outputs.tag }

    steps:
      - name: 🧪 Build and push fundcraft GHA
        id: gha_build_and_push
        uses: fundcraft/gha-build-and-push@v1.6
        with:
          environment: 'test'
          repository: 'freescout'
          access_key_id: ${ secrets.ACCESS_KEY_ID_TEST }
          secret_access_key: ${ secrets.SECRET_ACCESS_KEY_TEST }
          ssh_private_key_to_fundcraft_libs: ${ secrets.SSH_PRIVATE_KEY_TO_FUNDCRAFT_LIBS }
          github_token: ${ secrets.GITHUB_TOKEN }

```

FIGURA 8.11: Exemple on\_push\_develop.yml 1/2

```

deploy_test:
  name: 🧪 TEST - Deploy Opensearch Service
  needs: [build_and_push]
  runs-on: ubuntu-22.04

  steps:
    - name: 🧪 Deploy Opensearch Service
      uses: fundcraft/gha-deploy@v1
      with:
        environment: 'test'
        cluster: 'dev'
        service: 'freescout-test'
        image_name: 'freescout'
        image_uri: ${ needs.build_and_push.outputs.image_uri }
        tag: ${ needs.build_and_push.outputs.tag }
        access_key_id: ${ secrets.ACCESS_KEY_ID_TEST }
        secret_access_key: ${ secrets.SECRET_ACCESS_KEY_TEST }
        slack_webhook: ${ secrets.SLACK_WEBHOOK }

```

FIGURA 8.12: Exemple on\_push\_develop.yml 2/2

Aquests arxius hauràn de ser-hi dintre del directori `.github/workflows` tal com es mostra a la imatge: 8.13

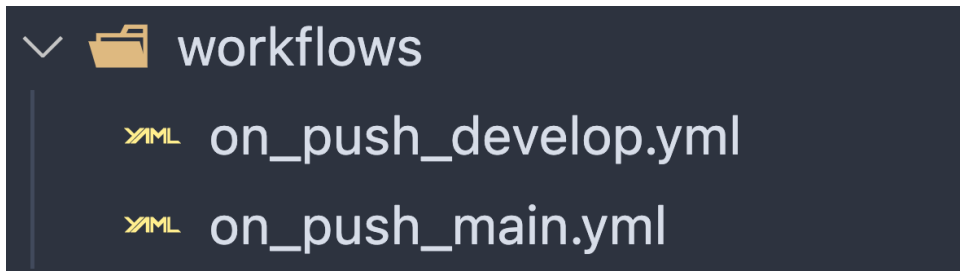


FIGURA 8.13: Directori Workflows

## 8.3 Implementació de noves funcionalitats

En aquest apartat, s'inclouran algunes de les funcionalitats que s'han desenvolupat en el projecte. Aquestes funcionalitats poden provenir tant del backlog inicial, que és una llista de tasques planificades, com de les propostes dels usuaris del sistema. Això significa que s'han tingut en compte les necessitats específiques dels usuaris i s'han implementat funcionalitats per millorar l'experiència i l'eficiència del sistema. A través d'aquest procés, s'ha treballat per satisfer les demandes i les expectatives dels usuaris, millorant contínuament el software i afegint noves funcionalitats per aportar un valor afegit al sistema.

### 8.3.1 Implementació de l'API

En l'apartat d'Implementació de l'API, s'ha desenvolupat una interfície de programació d'aplicacions (API) principalment per facilitar la comunicació i l'intercanvi de dades amb altres serveis de l'empresa. A través de l'API, es permet establir una connexió i compartir informació de manera eficient entre diferents components o aplicacions del sistema.

S'ha implementat una API que consta de dues parts: rutes privades 8.15 protegides per un middleware 8.16 d'autenticació i rutes públiques 8.14 accessibles per a tothom. Això permet establir una comunicació segura amb els serveis interns de l'empresa i proporcionar una interfície accessible per a tercers o usuaris externs.



FIGURA 8.14: Rutes públiques



```
/**
 * API.
 */
Route::group(['middleware' => ['bindings', \Modules\ApiWebhooks\Http\Middleware\ApiAuth::class],
{
    // This route returns CORS headers for OPTIONS requests.
    Route::options('all', function(){
        return '';
    }->where('all', '.*');

    // Conversations
    Route::post('/conversations', 'ApiController@createConversation');
    Route::get('/conversations/{conversationId}', 'ApiController@getConversation');
    Route::get('/conversations', 'ApiController@listConversations');
    Route::put('/conversations/{conversationId}', 'ApiController@updateConversation');
    Route::delete('/conversations/{conversationId}', 'ApiController@deleteConversation');

    ...
}
```

FIGURA 8.15: Rutes privades

```
/**
 * Middleware header authentication guard
 */
'apply' => [
    'headers' => [
        'X-FreeScout-API-Key' => 'c2ba609c687a3425402b9d881e5075db',
    ],
],
```

FIGURA 8.16: Header requerit per les rutes privades

Aquest és un exemple d'implementació d'un endpoint, que per exemple, es crida des de el servei de backend. 8.17

```
public function getConversation(Request $request, $conversationId)
{
    $conversation = Conversation::find($conversationId);

    if (!$conversation) {
        return $this->getApiResponse(self::getResponseBody('Not Found'), 404);
    }

    $extra_data = [];
    if (!empty($request->embed)) {
        $embeds = explode(',', $request->embed);

        $extra_data['without_threads'] = true;
        if (in_array('threads', $embeds)) {
            $extra_data['without_threads'] = false;
        }

        if (in_array('timelogs', $embeds)) {
            $extra_data['include_timelogs'] = true;
        }

        if (in_array('tags', $embeds)) {
            $extra_data['include_tags'] = true;
        }
    }

    $response = \ApiWebhooks::formatEntity($conversation, true, '', $extra_data);

    return $this->getApiResponse($response);
}
```

FIGURA 8.17: Endpoint GET /conversations

### 8.3.2 Millora de la gestió de correus

Es van realitzar canvis significatius per afegir diversos camps al sistema, amb l'objectiu de proporcionar als usuaris un millor control i organització de les seves tasques. Aquests camps inclouen l'estat de cada tasca, els revisors assignats, la data de venciment (due date) i les prioritats.

Per implementar els nous camps i funcionalitats requerides. S'han modificat els models 8.19 existents per afegir les propietats corresponents als camps com ara l'estat, els revisors, la data de venciment i les prioritats. Això ha implicat l'edició dels arxius de migració 8.18 per actualitzar les taules de la base de dades amb les noves columnes. S'han creat nous controladors i vistes 8.20 per permetre als usuaris interactuar amb els nous camps i actualitzar-los.

Arxiu de migracions:

```

/**
 * Run the migrations.
 *
 * @return void
 */
public function up()
{
    Schema::table('conversations', function (Blueprint $table) {
        $table->unsignedBigInteger('reviewer_id')->nullable();
        $table->enum('priority', ['No priority', 'Low', 'Medium', 'High'])->default('No priority');
        $table->date('due_date')->nullable();
    });
}

/**
 * Reverse the migrations.
 *
 * @return void
 */
public function down()
{
    Schema::table('conversations', function (Blueprint $table) {
        $table->dropColumn('reviewer_id');
        $table->dropColumn('priority');
        $table->dropColumn('due_date');
    });
}

```

FIGURA 8.18: Migració realitzada

Exemple nou mètode al Model Conversation:

```

/**
 * Get text for the reviewer.
 */
public function getReviewerName($ucfirst = false, $user = null)
{
    if (!$this->reviewer_id) {
        return __('Unassigned');
    }

    if ((!$user && $this->reviewer_id == auth()->user()->id) {
        return __('Me');
    }

    $user = User::find($this->reviewer_id);
    return $user->getFullName();
}

```

FIGURA 8.19: Nou mètode getReviewerName()

Canvis fets a la vista, que es genera amb el sistema de plantilles de Laravel, Blade:

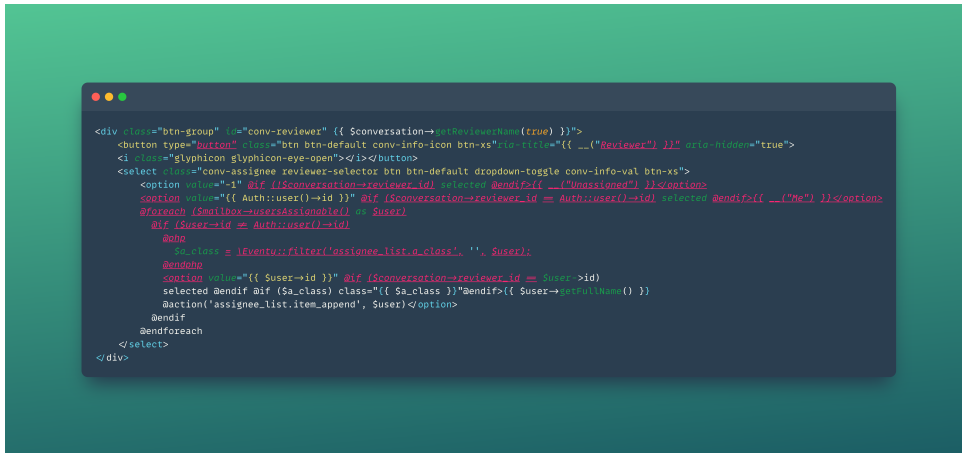


FIGURA 8.20: Canvis a la vista

### 8.3.3 Millora del motor de cerca

Per millorar el motor de cerca, es van realitzar diverses accions. En primer lloc, es va implementar un mètode en el servei d'OpenSearch per obtenir els resultats de les consultes de cerca. 8.22 A continuació, es va crear un script 8.23 per indexar els correus electrònics al motor de cerca per permetre una cerca eficient i precisa. S'ha implementat un endpoint 8.24 específic per consultar el servei d'OpenSearch i obtenir resultats de cerca. A més, es va crear una nova vista 8.25 que permet realitzar cerques avançades, oferint als usuaris una experiència de cerca més granular i precisa. 8.21

Creació d'índex des del panell d'Opensearch:

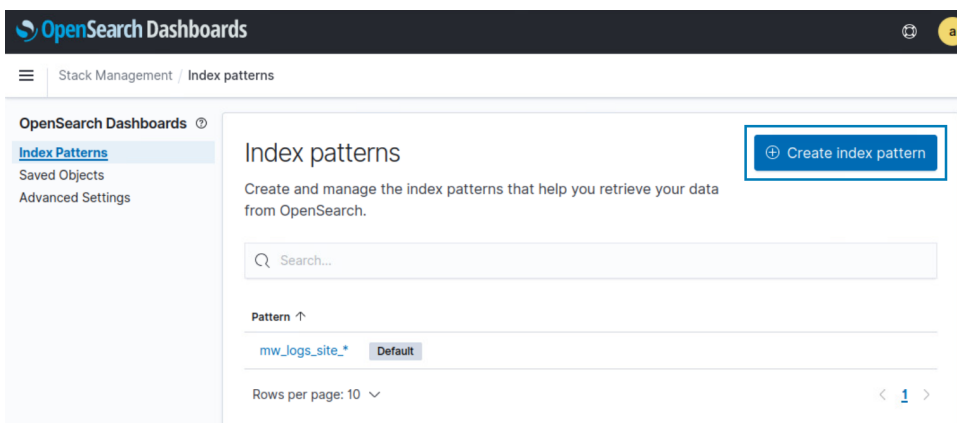


FIGURA 8.21: Panell d'Opensearch

Endpoint realitzat al servei d'Opensearch, fet en Python:

```

async def search_freescout_emails(
    query: Optional[str] = None,
):
    if mailboxes is None:
        raise HTTPException(status_code=400, detail='No mailboxes have been specified')

    sanitized_query = None if query is None else sanitize_query(query)

    search_clauses = []

    [...]

    index = 'index_object.email_thread'
    json_body = {
        "size": 100,
        "query": json_query,
        "sort": [{"conversation.last_reply_at": {"order": "desc"}}],
        "highlight": {"fields": {"conversation.subject": {}, "threads.*": {}}, "pre_tags": "<b>", "post_tags": "</b>"},
    }

    response = perform_search(index=index, json_body=json_body)
    return response

```

FIGURA 8.22: Endpoint GET /search-freescout-emails

Script crear a Laravel per indexar tots els correus:

```

public function handle()
{
    $now = time();
    Option::set('index_emails_opensearch_last_run', $now);

    $this->line(['.date('Y-m-d H:i:s').'] Indexing emails to opensearch');

    Conversation::chunk(100, function($conversations){
        foreach($conversations as $c){
            $this->line(['.date('Y-m-d H:i:s').'] Indexing conversation #' . $c->id);

            $json_message = $c->getFundcraftEventMessage();

            \Helper::sendToOpensearch($json_message);
        }
    });
}

```

FIGURA 8.23: Script per indexar els correus

Endpoint fet a Laravel per cridar a l'endpoint creat al servei d'opensearch:

```
public function opensearch(Request $request)
{
    $user = auth()->user();
    $token = $request->session()->all()["_token"];
    $conversations = [];
    $mailboxes = "";
    $queryError = false;

    // Get valid mailboxes
    foreach($user->mailboxesCanView() as $mailbox){
        $mailboxes .= 'mailboxes='.$mailbox->email.'&';
    }

    // Search query params
    $q = $request->q;

    [...]
}
```

FIGURA 8.24: Endpoint GET /opensearch

Nova vista per realitzar cerca avançada i ràpida:

```
<div class="section-heading section-search">
  <form action="{{ route('conversations.opensearch') }}">

    @if (request()->x_embed)
      <input type="hidden" name="x_embed" value="{{ request()->x_embed }}" />
    @endif

    <div class="input-group input-group-lg">
      <input type="text" class="form-control" name="q" placeholder="Search in mail" value="{{ $q }}">
      <span class="input-group-btn">
        <button class="btn btn-default" type="submit">{{ __('Search') }}</button>
      </span>
    </div>
  </div>
```

FIGURA 8.25: Vista cerca avançada feta en Blade

### 8.3.4 Vista Kanban

Es va implementar una funcionalitat sol·licitada pels usuaris per gestionar els correus de manera similar a un tauler Kanban. Es van realitzar canvis al framework Laravel per implementar aquesta funcionalitat.

S'han creat nous controladors 8.26, vistes 8.28 i rutes per gestionar la visualització del tauler Kanban. S'ha modificat la lògica de les consultes a la base de dades per

filtrar els correus segons els diferents estats i mostrar-los en les columnes corresponents. 8.27

Nous controladors implementats:

```
class KanbanController extends Controller
{
    public function show(Request $request);
    public function redirectToFirst($boards, $mailboxes);
    public function getBoardData($board, $params);
    public function getMailboxData($mailbox, $params);
    public function countTotals($cards, $params, $mailbox_id);
    public function countClosed($cards, $params, $mailbox_id);
}
```

FIGURA 8.26: Controladors nous de Kanban

Dos nous endpoints:

```
Route::group(['middleware' => 'web', 'prefix' => \Helper::getSubdirector(), 'namespace' => 'Modules\Kanban\Http\Controllers'], function()
{
    Route::get('/kanban', ['uses' => 'KanbanController@show'])->name('kanban.show');
    Route::post('/kanban/ajax', ['uses' => 'KanbanController@ajax'])->name('kanban.ajax');
});
```

FIGURA 8.27: Endpoints nous de Kanban

Petit exemple de la vista que es va implementar:

```
<div class="container">
<div class="main-heading" id="kn-heading">
    {{ __('Kanban View') }}
</div>
<div class="in-heading">
<div class="in-heading-item">
<select class="form-control" id="kn-boards-list" autocomplete="off">
    @if ($empty_data)
    <option value=""></option>
    @endif
    @if ($boards)
    <option value="#" disabled class="kn-disabled-option">-- {{ __('Boards') }} --</option>
    @endif
    @foreach ($boards as $board_item)
    <option value="{{ \Kanban::url(['board_id' => $board_item->id]) }}">
    @endforeach
</div>
</div>
</div>
```

FIGURA 8.28: Vista Kanban en Blade

### 8.3.5 Informes diaris automatitzats de rendiment

S'ha implementat una tasca de programació (scheduling) en Laravel per generar informes diaris automatitzats de rendiment. Aquesta tasca recopila dades relacionades amb el rendiment dels empleats i les bústies de correu electrònic. Utilitzant scripts 8.29 de càlcul i anàlisi, s'obtenen els resultats i es genera un informe diari. 8.30

```
class SendMetricsEmailCommand extends Command
{
    protected $signature = 'email:send-metrics';
    protected $description = 'Send daily mailbox metrics';

    public function handle()
    {
        $to = ['xxx@fundcraft.lu', 'xxx@fundcraft.lu', 'gabriel.romero@fundcraft.lu'];
        $devtestingMailbox = Mailbox::where('email', 'devtesting@clients.test.fundcraft.lu')
            →orWhere('email', 'devtesting@clients.fundcraft.lu')
            →first();

        try {
            \MailHelper::setMailDriver($devtestingMailbox);
            \Mail::to($to)→send(new \App\Mail\SendMetricsEmail());
        } catch (\Exception $e) {
            activity()
                →withProperties([
                    'error' ⇒ $e→getMessage().'; File: '.$e→getFile().' ('.$e→getLine().')',
                ])
                →useLog(\App\ActivityLog::NAME_EMAILS_SENDING)
                →log(\App\ActivityLog::DESCRIPTION_EMAILS_SENDING_WRONG_EMAIL);
            // Save to send log
            if (!empty($failures)) {
                $status = SendLog::STATUS_SEND_ERROR;
            } else {
                $status = SendLog::STATUS_ACCEPTED;
            }
        }
    }
}
```

FIGURA 8.29: Script que llançarà el correu quan es cridi



```

class SendMetricsEmailCommand extends Command
{
    protected $signature = 'email:send-metrics';
    protected $description = 'Send daily mailbox metrics';

    public function handle()
    {
        $to = ['xxx@fundcraft.lu', 'xxx@fundcraft.lu', 'gabriel.romero@fundcraft.lu'];
        $devtestingMailbox = Mailbox::where('email', 'devtesting@clients.test.fundcraft.lu')
            →orWhere('email', 'devtesting@clients.fundcraft.lu')
            →first();

        try {
            \MailHelper::setMailDriver($devtestingMailbox);
            \Mail::to($to)→send(new \App\Mail\SendMetricsEmail());
        } catch (\Exception $e) {
            activity()
                →withProperties([
                    'error' ⇒ $e→getMessage().'; File: '.$e→getFile().' ('.$e→getLine().')',
                ])
                →useLog(\App\ActivityLog::NAME_EMAILS_SENDING)
                →log(\App\ActivityLog::DESCRIPTION_EMAILS_SENDING_WRONG_EMAIL);
            // Save to send log
            if (!empty($failures)) {
                $status = SendLog::STATUS_SEND_ERROR;
            } else {
                $status = SendLog::STATUS_ACCEPTED;
            }
        }
    }
}

```

FIGURA 8.30: Cron que cada dia a les 3:30Am cridarà a l'script

## 8.4 Integració d'eines de monitoratge

### 8.4.1 Integració de Sentry

Per incorporar Sentry projecte s'han realitzat les següents tasques:

1. **Afegir dependència:** S'ha afegit la dependència del paquet Sentry a través del gestor de paquets de Laravel (Composer). Això s'ha fet mitjançant la modificació del fitxer `composer.json` i l'execució de la comanda `composer update` per instal·lar la biblioteca de Sentry.
2. **Afegir variables d'entorn:** S'han afegit les credencials de Sentry al fitxer `.env` del projecte, que inclouen la clau de l'API i l'adreça del servidor de Sentry. 8.31
3. **Integració de Sentry en el codi:** S'ha afegit el codi necessari en els controladors, models o altres components importants del projecte per capturar i enviar els errors o les excepcions a Sentry. Això s'ha fet utilitzant el SDK de Sentry per Laravel i utilitzant els mètodes proporcionats per capturar, registrar i enviar les dades d'error a la plataforma de Sentry. 8.32

```
// Workflows - Deploy - Steps
sentry_project: 'freescout'

// app.php
'sentry_laravel_dsn' => env('SENTRY_LARAVEL_DSN', 'NOT_FOUND__SENTRY'),

// Env variables
SENTRY_LARAVEL_DSN=
```

FIGURA 8.31: Variables d'entorn afegides

```
public function report(Exception $exception)
{
    if ($this->shouldReport($exception) && app()->bound('sentry')) {
        if(Auth::check()){
            \Sentry\configureScope(function (\Sentry\State\Scope $scope): void {
                $scope->setUser(['email' => Auth::user()->email ]);
            });
        }
        app('sentry')->captureException($exception);
    }
    parent::report($exception);
}
```

FIGURA 8.32: Codi necessari per capturar les excepcions

### 8.4.2 Integració de Datadog

L'integració de Datadog és senzilla ja que només cal afegir una comanda de curl al Dockerfile, com es mostra a la documentació oficial. Aquesta comanda permet enviar les dades a Datadog per a la monitorització i recopilació de mètriques sense requerir una configuració complexa. 8.33

```
// Dockerfile
RUN curl -LO https://github.com/DataDog/dd-trace-php/releases/download/0.81.1/datadog-setup.php && \
    php datadog-setup.php --php-bin=all --enable-profiling
```

FIGURA 8.33: Línea afegida al Dockerfile per integrar Datadog

## Capítol 9

# Implantació i resultats

### 9.1 Infraestructura del sistema

El sistema s'ha implementat basant-se en serveis d'Amazon Web Services (AWS) [12] [13] per normalitzar la infraestructura i homogeneïtzar-la amb la resta de serveis de l'empresa. A continuació, es descriuen alguns dels serveis més rellevants utilitzats en aquest projecte.

#### 9.1.1 Amazon Elastic Container Service (ECS)

Amazon ECS 9.1 és un servei de gestió de contenidors altament escalable i de gran velocitat [14] que ens permet executar, aturar i administrar contenidors Docker en un grup d'instàncies EC2. En aquest cas, s'utilitza per hostatjar l'aplicació Freescout, proporcionant una gran escalabilitat i eficiència.



FIGURA 9.1: Logo de ECS

#### 9.1.2 Amazon Simple Storage Service (S3)

Amazon S3 9.2 s'utilitza per emmagatzemar informació relacionada amb la base de dades. És un servei d'emmagatzematge d'objectes dissenyat per guardar i recuperar qualsevol quantitat de dades des de qualsevol lloc. Proporciona una interfície simple per guardar i recuperar qualsevol quantitat de dades, en qualsevol moment i des de qualsevol lloc del web.



---

FIGURA 9.2: Logo de S3

### 9.1.3 AWS Lambda

AWS Lambda 9.3 s'utilitza per executar una funció que permet realitzar fetch de correus electrònics de forma periòdica. És un servei que executa el codi sense necessitat de provisionar ni administrar servidors, proporcionant flexibilitat i eficiència.



---

FIGURA 9.3: Logo de AWS Lambda

### 9.1.4 Amazon Simple Email Service (SES)

Amazon SES 9.4 s'utilitza per l'enviament de correus electrònics generats per l'aplicació. És un servei d'enviament de correu electrònic escalable i rentable per als desenvolupadors.



---

FIGURA 9.4: Logo de SES

### 9.1.5 AWS WAF

AWS WAF 9.5 és un firewall d'aplicacions web que ajuda a protegir les nostres aplicacions web o APIs contra les amenaces comunes de la web, com ara els atacs SQL injection i Cross-Site Scripting (XSS). En el nostre cas, s'utilitza per assegurar l'aplicació i prevenir possibles amenaces.



---

FIGURA 9.5: Logo de AWS WAF

## 9.2 Resultats

### 9.2.1 Resultats implementació de l'API

9.6

Petició a l'endpoint `/api/conversation/id:`

```

→ ~ curl -X GET -H "X-FreeScout-API-Key: 1c5787e6c7ec677146d8711901582ffd" http://localhost:4444/api
/conversations/2 | tail -n 10
  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left   Speed
100 2111    0 2111    0     0  12711    0 --:--:-- --:--:-- --:--:-- 13030
{"id":2,"number":2,"threadsCount":1,"type":"email","folderId":1,"status":"not_started","state":"publi
shed","subject":"Delivery Status Notification (Failure)","preview":"An error occurred while trying to
deliver the mail to the following recipients:admin@admin.com","mailboxId":1,"assignee":null,"created
By":{"id":5,"type":"customer","firstName":null,"lastName":null,"photoUrl":"","email":"mailer-daemon@e
u-west-1.amazonaws.com"},"createdAt":"2023-05-24T10:11:22Z","updatedAt":"2023-05-24T10:11:22Z","close
dBy":null,"closedByUser":null,"closedAt":null,"userUpdatedAt":null,"customerWaitingSince":{"time":"20
23-05-24T10:11:22Z","friendly":"May 24","latestReplyFrom":"customer"},"source":{"type":"email","via":
"customer"},"cc":[],"bcc":[],"customer":{"id":5,"type":"customer","firstName":null,"lastName":null,"p
hotoUrl":"","email":"mailer-daemon@eu-west-1.amazonaws.com"},"_embedded":{"threads":[{"id":4,"type":
"customer","status":"not_started","state":"published","action":{"type":"","text":"mailer-daemon@eu-wes
t-1.amazonaws.com started a new conversation #2"},"associatedEntities":[]},"body":"An error occurred w
hile trying to deliver the mail to the following recipients:<br />\r\nadmin@admin.com","source":{"ty
pe":"email","via":"customer"},"customer":{"id":5,"type":"customer","firstName":null,"lastName":null,"
photoUrl":"","email":"mailer-daemon@eu-west-1.amazonaws.com"},"createdBy":{"id":5,"type":"customer",
"firstName":null,"lastName":null,"photoUrl":"","email":"mailer-daemon@eu-west-1.amazonaws.com"},"assig
nedTo":null,"to":["devtesting@clients.test.fundcraft.lu"],"cc":[],"bcc":[],"createdAt":"2023-05-24T10
:11:22Z","openedAt":null,"_embedded":{"attachments":[{"id":1,"fileName":"Delivery-Status-Notification
","fileUrl":"http://localhost:4444/storage/attachment/4/4/1/Delivery-Status-Notification?id=1
&token=02836ba01e452afe8ab0e95aeabfb93b","mimeType":"text/plain","size":208},"id":2,"fileName":"Und
elivered-Message","fileUrl":"http://localhost:4444/storage/attachment/8/8/1/Undelivered-Messa
ge?id=2&token=d9ee8f927e501f347ff8880768ea367a","mimeType":"text/html","size":14122}]}}]}

```

FIGURA 9.6: Petició HTTP via cURL

## 9.2.2 Resultats millora de la gestió de correus

Apareixen els diferents usuaris per poder assignar-los com a revisor: 9.7

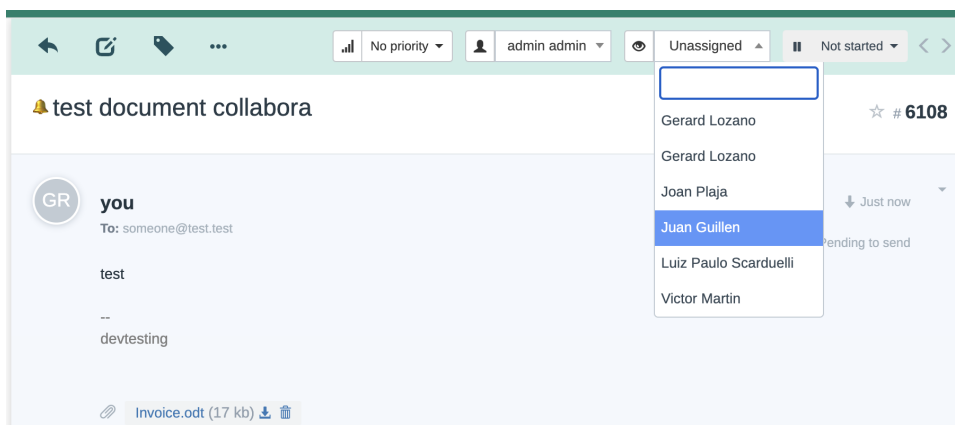


FIGURA 9.7: Nou camp Reviewer

Establir prioritat junt a una data límit: 9.8

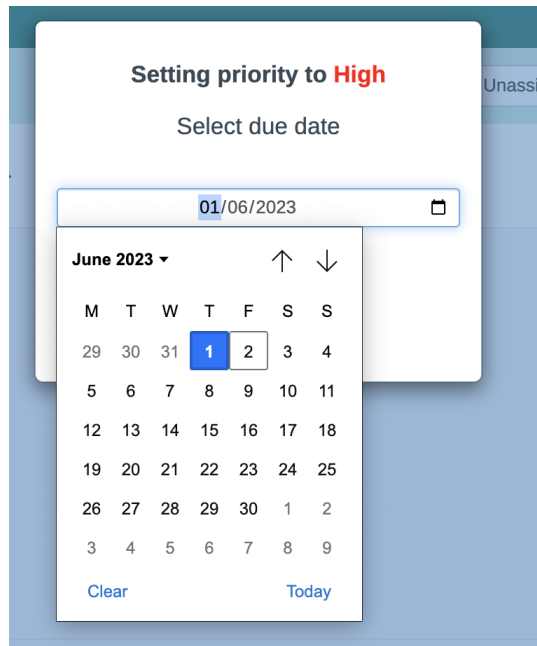


FIGURA 9.8: Modal per establir prioritats i data límit

### Afegir estats i una carpeta específica per cada ún: 9.9

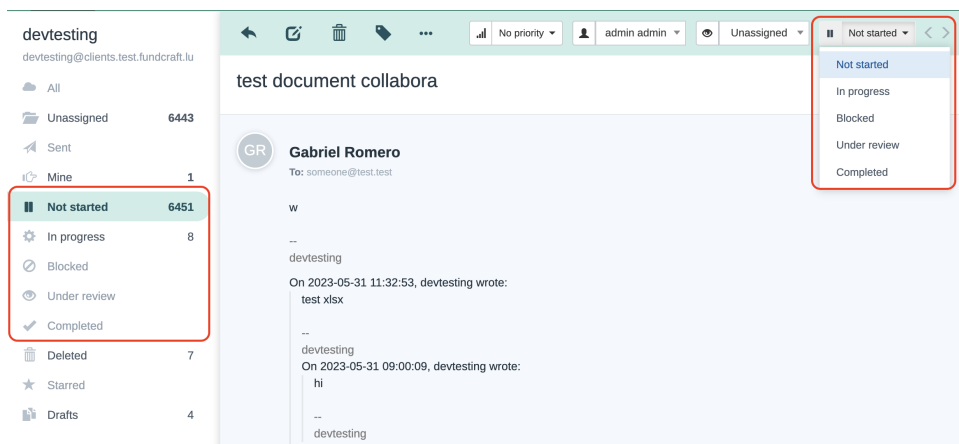


FIGURA 9.9: Camp estat per classificar els correus

### 9.2.3 Resultats del nou motor de cerca

Nou botó al Navbar superior per accedir a la nova vista de cerca: 9.10

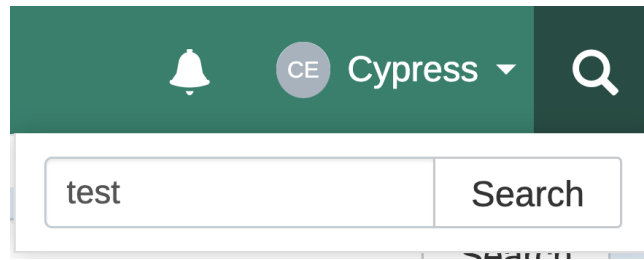


FIGURA 9.10: Botó per cercar

### Nova vista de cerca per trobar correus filtrant per diversos camps 9.11

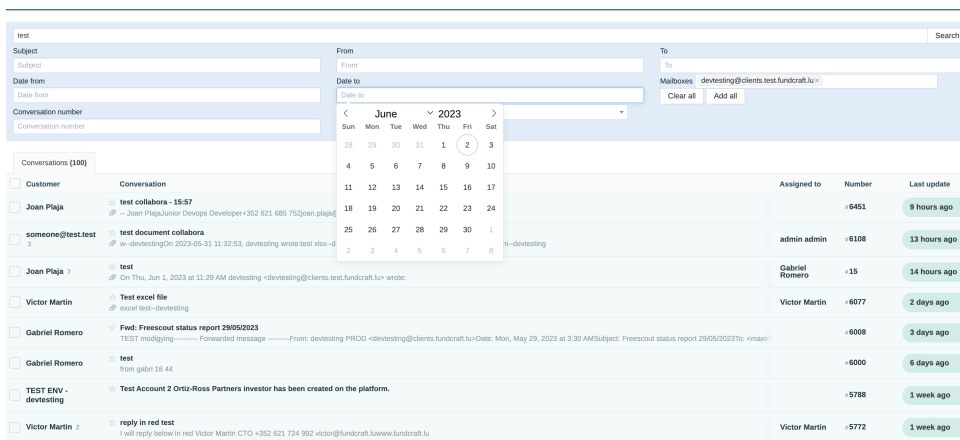


FIGURA 9.11: Vista de cerca avançada

## 9.2.4 Resultats Kanban

### Vista de Kanban general on apareguin els correus separats pels estats establerts: 9.12

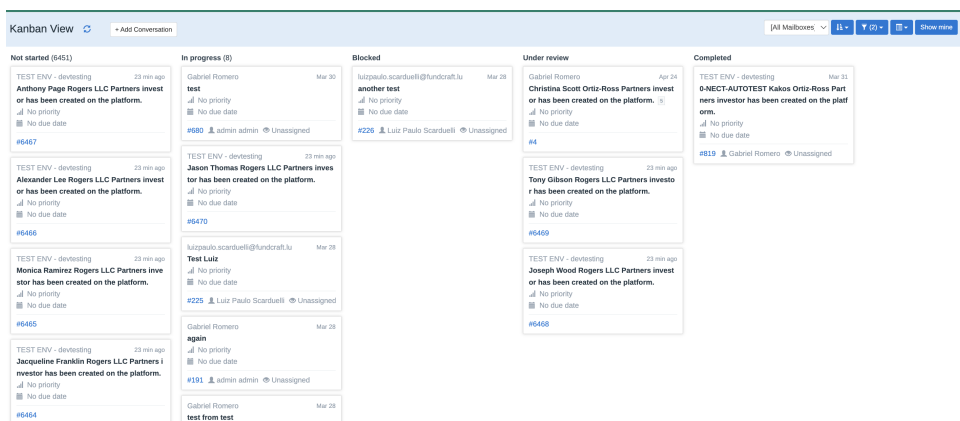


FIGURA 9.12: Vista Kanban general

Permetre filtrar: 9.13



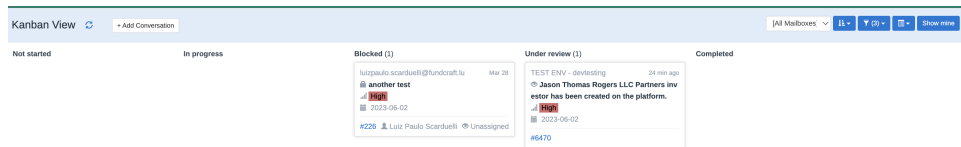


FIGURA 9.13: Filtrant correus per prioritat Alta

## Permetre agrupar per camps: 9.14

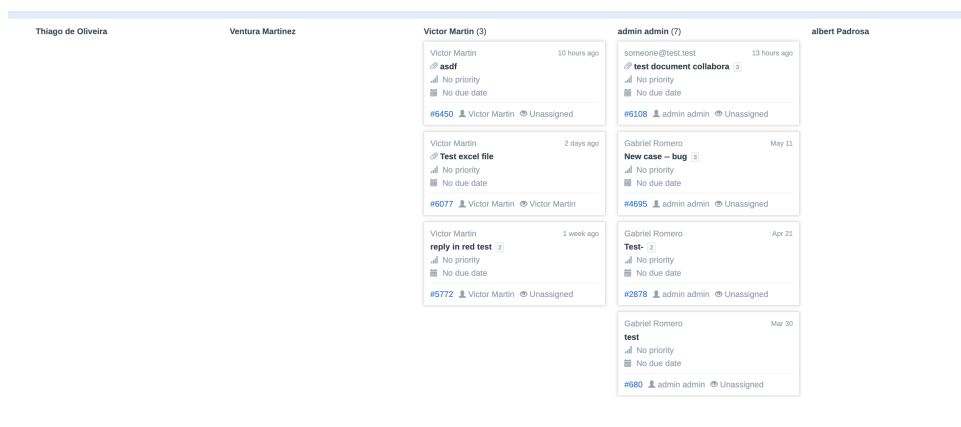


FIGURA 9.14: Agrupant per usuari de la plataforma

### 9.2.5 Resultats informes diaris

#### 9.15

Rebre informes diaris programats sobre les mètriques de les diverses bústies:

Mailbox	Date	Not Started	In progress	Blocked	Under Review	Completed
devtesting PROD	31/05/2023	45	0	0	0	26
GSC	31/05/2023	35	27	10	0	5483
Stat	31/05/2023	9	2	1	0	296
Use	31/05/2023	1	1	0	0	30
map	31/05/2023	35	9	11	0	1052
Multiple Capital	31/05/2023	5	1	0	0	18
BCP	31/05/2023	50	79	7	7	14155
Moorefare	31/05/2023	127	66	6	2	3137
one	31/05/2023	0	0	0	0	2
GFCM	31/05/2023	1	0	0	0	8
FD	31/05/2023	15	7	0	0	238
WallaGreen	31/05/2023	5	2	0	0	38
Headline	31/05/2023	34	0	0	0	35
Moorefare Invoices	31/05/2023	10	5	0	0	86
Spheras	31/05/2023	10	3	0	0	1
Statistik	31/05/2023	7	0	0	0	0
Midnightgame	31/05/2023	1	0	0	0	0

FIGURA 9.15: Informe diari programat

### 9.2.6 Resultats d'integració d'eines de monitoratge

#### 9.16

Rebre una notificació de Sentry quan una excepció és llençada des de la aplicació:

Issues > FREESCOUT-A

**ErrorException** OpenController@LambdaFetchEmail

129 EVENTS 0 USERS

Event ID: 30e15677 May 16, 3:00 PM

Tags: Python Requests 2.28, php 7.4.33, Linux 5.10.178-162.673.a...

Stack Trace:

```

/app/Http/Controllers/OpenController.php in Illuminate\Foundation\Bootstrap\HandleExceptions::handleError at line 298
    
```

FIGURA 9.16: Excepció mostrada des de Sentry

Poder realitzar monitoratge des de Datadog: 9.17

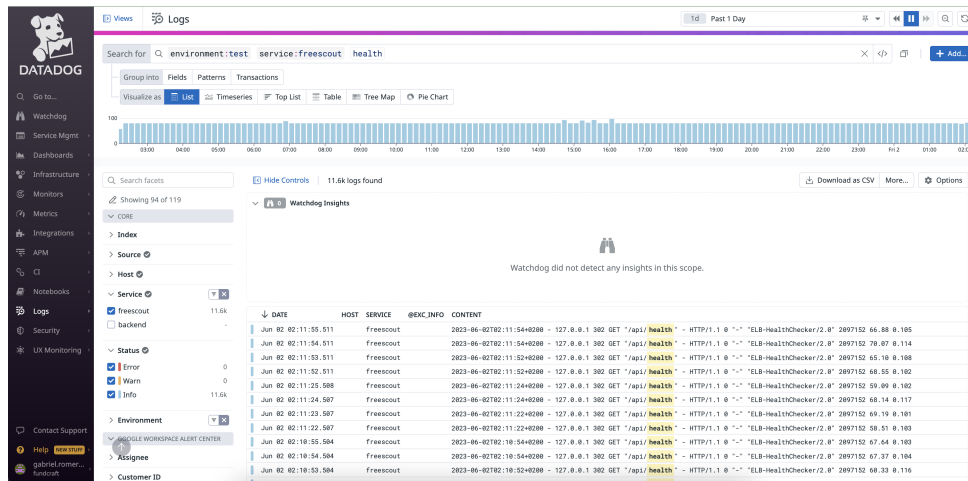


FIGURA 9.17: Traçes relacionades a l'endpoint health checker

## Capítol 10

# Conclusions

En el curs de realització d'aquest projecte, he pogut experimentar un creixement significatiu en els meus coneixements i habilitats. Cada etapa del projecte, des dels estudis previs fins a la implementació final, ha representat un repte que ha estimulat el meu aprenentatge i la meva capacitat per adaptar-me a noves situacions.

A més, he pogut apreciar com els coneixements adquirits durant els anys d'estudi a la universitat han resultat essencials per a l'assoliment d'aquest projecte. He tingut l'oportunitat d'aplicar principis teòrics a situacions pràctiques, demostrant així la pertinença i la utilitat de la formació acadèmica rebuda.

He valorat especialment la necessitat de mantenir una visió crítica i analítica, tant en la selecció de recursos i eines com en l'avaluació de les solucions implementades. El balanç entre la teoria i la pràctica, l'anàlisi i l'acció, ha estat una constant en aquest projecte que m'ha ajudat a consolidar una metodologia de treball consistent.

Aquest projecte també m'ha permès comprendre millor la importància del treball en equip i la comunicació eficaç. Tot i que aquesta ha estat una experiència individual, la necessitat de coordinar-me amb altres parts interessades, així com la importància d'expressar clarament les meves idees i decisions, m'han fet conscient de la importància de les habilitats socials en el món professional.

La planificació i l'organització han estat claus en el desenvolupament del projecte, des de la definició d'objectius realistes fins a la gestió eficaç del temps, adaptant-me a les desviacions del pla original. A més, la resiliència enfront de l'error ha estat un element clau. No tot ha anat sempre segons el previst, però aquests desafiaments m'han proporcionat oportunitats inestimables d'aprendre, adaptar-me i créixer professionalment.

Per últim, el desenvolupament d'aquest projecte ha estat una oportunitat per valorar l'abast i les possibilitats de la meua carrera. La diversitat de les tasques a realitzar i la riquesa de les experiències adquirides m'han donat una visió més completa i més nítida de què significa ser enginyer. Amb aquesta experiència, em sento més preparat i més motivat per afrontar els reptes futurs. Estic convençut que l'experiència i els coneixements adquirits durant aquest projecte seran d'immens valor per a la meua futura carrera professional.

## Capítol 11

# Treball futur

El desenvolupament del projecte s'ha orientat cap a l'eficiència i la rapidesa per a satisfer les necessitats immediates de l'empresa. Aquest enfocament ha comportat menys temps dedicat a altres àmbits del projecte, com la documentació i l'estructura de l'arquitectura. Això obre la porta a diverses oportunitats per a treballs futurs que poden millorar la qualitat i l'eficàcia del projecte a **llarg termini**.

### 11.1 Millora de la documentació

Un dels punts importants per a un futur és la millora de la documentació del projecte. Una bona documentació és essencial per a garantir la mantenibilitat del codi, facilitar la incorporació de nous membres a l'equip i per a assegurar que es pot comprendre i modificar el sistema de manera eficient. L'objectiu serà produir una documentació més completa, que inclogui una descripció detallada de l'arquitectura del sistema, una explicació del funcionament de les diferents funcionalitats i una guia clara per a la configuració i el desplegament del sistema.

### 11.2 Canvi d'arquitectura

A més a més, es considerarà una reestructuració de l'arquitectura actual del sistema. Actualment, el sistema es basa en una arquitectura monolítica, però per a afrontar reptes de futur, es contempla la possibilitat de canviar cap a una Arquitectura DDD amb una arquitectura hexagonal. Aquest canvi permetria desacoplar el codi de la infraestructura, facilitant així el manteniment i l'escalabilitat del sistema. A més, proporcionaria una estructura més organitzada que podria facilitar la comprensió del sistema i la seva evolució a llarg del temps.

# Bibliografía

- [1] "Estudio de viabilidad económica-financiera". A: (), pàg. 12. URL: <https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/7e036de5-ba23-449b-934f-420203d275f9/DOC20190703133352Estudio+de+viabilidad+economica+financiera.pdf?MOD=AJPERES>.
- [2] "¿En qué consiste Scrum?" A: (). URL: <https://aws.amazon.com/es/what-is/scrum/>.
- [3] "Is Jira A Project Management Tool?" A: (). URL: <https://thedigitalprojectmanager.com/tools/is-jira-a-project-management-tool/>.
- [4] "How to effectively scope your software projects". A: (). URL: <https://www.freecodecamp.org/news/how-to-effectively-scope-your-software-projects-from-planning-to-execution-e96cbcac54b9/>.
- [5] "How To Choose the Right Email Protocol". A: (). URL: <https://yespo.io/blog/how-choose-right-email-protocol>.
- [6] "What are the key differences and similarities between system requirements and functional specifications?" A: (). URL: <https://www.linkedin.com/advice/1/what-key-differences-similarities-between-system>.
- [7] "Qué debes tener en cuenta para elegir un software para tu empresa". A: (). URL: <https://www.farandsoft.com/que-tener-en-cuenta-elegir-software-empresa/>.
- [8] "Buenas prácticas de CI/CD". A: (). URL: <https://www.jetbrains.com/es-es/teamcity/ci-cd-guide/ci-cd-best-practices/>.
- [9] "What is a CI/CD Pipeline? A Complete Guide". A: (). URL: <https://codefresh.io/learn/ci-cd-pipelines/>.
- [10] "Open source database comparison to choose the right tool". A: (). URL: <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/feature/Open-source-database-comparison-to-choose-the-right-tool>.
- [11] "Understanding Dockerfile". A: (). URL: <https://dzone.com/articles/understanding-dockerfile>.
- [12] "Infraestructura global de AWS". A: (). URL: <https://aws.amazon.com/es/about-aws/global-infrastructure/>.
- [13] "Documentos técnicos y guías de AWS". A: (). URL: [https://aws.amazon.com/es/whitepapers/?whitepapers-main.sort-by=item.additionalFields.sortDate&whitepapers-main.sort-order=desc&awsf.whitepapers-content-type=\\*all&awsf.whitepapers-global-methodology=\\*all&awsf.whitepapers-tech-category=\\*all&awsf.whitepapers-industries=\\*all&awsf.whitepapers-business-category=\\*all](https://aws.amazon.com/es/whitepapers/?whitepapers-main.sort-by=item.additionalFields.sortDate&whitepapers-main.sort-order=desc&awsf.whitepapers-content-type=*all&awsf.whitepapers-global-methodology=*all&awsf.whitepapers-tech-category=*all&awsf.whitepapers-industries=*all&awsf.whitepapers-business-category=*all).
- [14] "What is Amazon Elastic Container Service?" A: (). URL: <https://docs.aws.amazon.com/AmazonECS/latest/developerguide/Welcome.html>.