# Desenvolupament d'una aplicació web per a la gestió de medicaments

Memòria del treball final de màster

Màster universitari online de desenvolupament de llocs i aplicacions web

Universitat Oberta de Catalunya

Autor: Robert Antoni Buj Gelonch Tutor: Ignasi Lorente Puchades Professor: César Pablo Córcoles Briongos

31 de maig de 2025

Copyright © 2025 Robert Antoni Buj Gelonch.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Títol del treball	Desenvolupament d'una aplicació web per a la gestió de medicació personal
Nom de l'autor:	Robert Antoni Buj Gelonch
Nom del consultor:	Ignasi Lorente Puchades
Nom del professor responsable de l'assignatura:	César Pablo Córcoles Briongos
Data d'entrega (mm/aaaa):	06/2025
Titulació o programa:	Màster en desenvolupament de llocs i aplicacions web
Àrea del Treball Final:	Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació
Idioma del treball:	Català
Paraules Clau:	Angular, NestJS, TypeORM, Firebase, FCM, AWS, backend, frontend

### **Resum del Treball**

L'objectiu principal d'aquest projecte és desenvolupar una aplicació web que englobi les eines i els coneixements adquirits al llarg del màster universitari en desenvolupament d'aplicacions i llocs web.

L'aplicació web que he triat i que ha estat proposada pel consultor, permetrà als usuaris gestionar la medicació i fer-ne el seguiment. És a dir, els usuaris podran afegir o treure la medicació pautada pels professionals de la salut, i establir l'horari i la freqüència. Finalment, permetrà a altres usuaris fer el seguiment de la medicació, enviant de notificacions en temps real.

Per tal de dur a terme el treball final, a part d'utilitzar les últimes eines i tendències de desenvolupament, se seguirà la metodologia de disseny centrat en l'usuari (DCU), un procés de disseny iteratiu en el qual els dissenyadors se centren en els usuaris i les seves necessitats en cada fase del procés de disseny.

L'aplicació web és programari lliure, ja que els seus usuaris tenen les quatre llibertats essencials: La llibertat d'executar el programa com es vulgui, amb qualsevol propòsit (llibertat 0). La llibertat d'estudiar com funciona el programa, i canviar-lo perquè faci el que es vulgui (llibertat 1). La llibertat de redistribuir còpies per ajudar els altres (llibertat 2). La llibertat de distribuir còpies de les versions modificades a tercers (llibertat 3).

### Abstract

The main goal of this project is to develop a web application that encompasses the tools and knowledge acquired during the University Master's Degree in Web Site and Applications Development.

The web application that I selected, which was proposed by the consultant, enables users to manage the medication and keep tracking its progress. In other words, users will be able to add or remove the medication prescribed by health professionals, and set the schedule and the repeat. Finally, it allows other users to monitor the medication, sending notifications in real time.

In order to carry out the Master's Thesis, apart from using the latest development tools and trends, the User-Centred Design (UCD) methodology will be followed. The UCD is an iterative design process in which designers focus on the users and their needs in each phase of the design process.

The web application is free software because users have the four essential freedoms: The freedom to run the program as you wish, for any purpose (freedom 0). The freedom to study how the program works, and change it so it does your computing as you wish (freedom 1). The freedom to redistribute copies so you can help others (freedom 2). The freedom to distribute copies of your modified versions to others (freedom 3).

# Taula de continguts

1	Introducció	1
	1.1 Context i justificació del Treball	1
	1.2 Objectius del Treball	1
	1.3 Impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat	2
	1.4 Enfocament i mètode seguit	3
	1.5 Planificació del Treball	4
2	Anàlisi de mercat i viabilitat	7
	2.1 Criteris de l'anàlisi de la competència	8
	2.2 Taula de resum de l'anàlisi de la competència	12
	2.3 Definició del públic objectiu	12
	2.4 Anàlisi de la viabilitat	13
3	Anàlisis del sistema	14
	3.1 Casos d'ús	14
	3.2 Model ER	25
	3.3 Arquitectura de l'aplicació	26
	3.3.1 Patró de disseny Model-Vista-Controlador (MVC)	26
	3.3.2 REST API	26
	3.3.3 TypeORM	27
	3.3.4 Gestor de tasques	27
	3.3.5 Firebase Cloud Messaging	27
	3.3.6 Redux	. 28
4	Disseny	. 29
	4.1 Mapa del lloc web	29
	4.2 Responsive design	30
	4.3 Mobile first	31
	4.4 Prototipatge de baixa fidelitat	31
	4.4.1 Telèfon mòbil	32
	4.4.2 Tauleta	35
	4.4.3 Ordinador	38
5	Desenvolupament	39
	5.1 Backend	39
	5.1.1 Biblioteques, dependències i eines	39
	5.1.1.1 Boilerplate per a l'aplicació NestJs	39
	5.1.1.2 @nestjs/passport + @nestjs/jwt	41
	5.1.1.3 @nestjs/typeorm + PostgreSQL	42
	5.1.1.4 @nestjs/class-validator	42
	5.1.1.5 @nestjs/schedule	42
	5.1.1.6 firebase-admin	43
	5.1.1.7 Bcrypt	43
	5.1.2 Entitats	43
	5.1.2.1 Entitat USER	44
	5.1.2.2 Entitat MEDICATION	45
	5.1.2.3 Entitat SCHEDULE	45
	5.1.2.4 Entitat USER_CONTACTS_USER	46
	5.1.3 Endpoints	46
	5.1.3.1 Donar d'alta a un usuari (POST users)	48
	5.1.3.2 Autenticar un usuari (POST auth)	49
	5.1.3.3 Eliminar un usuari (DEL users)	51
	5.1.3.4 Obtenir les dades d'un usuari (GET users/user)	52
	5.1.3.5 Actualitzar un usuari (PUT users)	53

5.2 Frontend	
5.2.1 Biblioteques, dependències i eines	55
5.2.1.1 Boilerplate per a una aplicació Angular	55
5.2.1.2 @angular/material	
5.2.1.3 @ngrx/store, @ngrx/effects i @ngrx/store-devtools	59
5.2.1.4 @ngx-env/builder	63
5.2.1.5 @angular/service-worker	63
5.2.1.6 firebase	63
5.2.2 Llista dels URI	64
6 Usabilitat	65
7 Conclusions i treballs futurs	
Bibliografia	70
Annexos	1
A. Entorn d'execució local	1
1. Execució del backend	2
a. Fitxer de configuració	2
2. Execució del frontend	4
a. Fitxer de configuració	4
b. Service worker	6
B. Desplegament amb AWS	7
1. Base de dades (Amazon RDS)	11
2. Aplicació de NestJS (Amazon EC2)	14
3. Aplicació d'Angular (AWS Amplify)	21
4. Instal·lació de l'aplicació	
a. Instal·lació en Android	25
b. Instal·lació en macOS amb Google Chrome	27
C. Firebase	
1. Crear el projecte	
2. Crear l'aplicació web	
3. Obtenir el parell de claus FCM (valor de VAPID)	30
4. Obtenir les credencials del compte del servei	31
5. Enviar un missatge des de la consola de Firebase	
D. Obtenció i ús del token d'autenticació amb Postman	
E. Prototip de baixa resolució per a ordinadors	41
1. Sense autenticar	41
2. Autenticat com a pacient	
3. Autenticat com a administrador	
F. Captures de pantalla del Benchmarking	49
G. Programari utilitzat	74
-	

# 1 Introducció

# 1.1 Context i justificació del Treball

L'esperança i la qualitat de vida ha millorat molt en major part gràcies a l'aparició de nous tractaments mèdics, medicaments i fàrmacs. Generalment, se sol confondre la paraula fàrmac com a sinònim de medicament, ja que el principi actiu d'un medicament és el fàrmac, terapèuticament parlant.

Un tractament mèdic pot incloure l'administració de diversos medicaments i una persona pot estar seguint diversos tractaments mèdics al mateix temps. L'administració dels medicaments s'ha convertit en una tasca feixuga en què s'han de seguir horaris estrictes perquè els medicaments tinguin l'efecte desitjat, o bé no interactuïn amb altres medicaments de forma no desitjada.

La majoria de les persones utilitzen les alarmes dels seus dispositius mòbils, per tal de seguir els horaris quant a l'administració de medicaments. Les alarmes dels medicaments solen interferir amb altres alarmes, com ara aquelles que l'usuari estableix amb altres propòsits, per exemple l'alarma del despertador, l'hora de recollida dels nens, etcètera. La gestió dels medicaments amb alarmes genèriques esdevé una tasca feixuga, i pot provar més maldecaps que beneficis. Cal tenir en compte que també podem estar a càrrec d'altres, per exemple en cas de tenir mascotes, fills o algun familiar amb alguna dependència.

La millor solució implica gestionar de forma correcta els horaris dels medicaments en un únic espai, que no entri amb conflicte amb les altres funcionalitats del dispositiu des d'on es realitza la gestió. Dins d'aquest espai els usuaris poden veure fàcilment els medicaments, els seus horaris, la seva repetició i la seva durada. Inclús rebre notificacions quant a l'administració de medicaments d'altres usuaris, si així ho desitgen els usuaris.

# 1.2 Objectius del Treball

31/05/25

L'objectiu principal d'aquest treball és desenvolupar una aplicació web completa per tal de posar pràctica els coneixements adquirits al llarg del màster, documentar tot el procés en una memòria, exposar el treball fet en una presentació i finalment realitzar la defensa davant d'un tribunal universitari. Durant el transcurs del treball es volen assolir els següents objectius:

- Resoldre un problema complex a través de l'anàlisi i la planificació que divideix el treball en tasques menors.
- Incloure factors de risc en la planificació del treball com ara la necessitat d'autoaprenentatge.
- Utilitzar metodologies àgils per autogestionar de forma eficient els recursos escassos dels quals es disposa per fer el treball.
- Desenvolupar un *backend* i un *frontend* des de zero.
- Desenvolupar un *backend* amb NestJS que proporcioni una API REST i ataqui a una base de dades relacional.

- Desenvolupar un *frontend* amb Angular que es comuniqui amb el *backend*.
- Fer servir un entorn de desenvolupament basat en contenidors per eliminar la necessitat d'instal·lar programari a l'ordinador com ara servidors de bases de dades.
- Desplegar l'aplicació web en un entorn de producció en un servidor extern.
- Dur a terme proves d'integració continua.
- Publicar el codi font del *backend* i del *frontend* amb llicència MIT.

Com a mínim hi haurà dos perfils d'usuari, un dels quals tindrà privilegis d'administrador. Els usuaris es poden donar d'alta a l'aplicació web. Els usuaris un cop hagin iniciat la sessió després de registrar-se, poden gestionar els medicaments. Els usuaris poden afegir, eliminar i editar els medicaments i establir o modificar l'horari del tractament així com la repetició i la durada, entenent com a durada la data d'inici del tractament i la data de finalització en cas que n'hi hagi una.

Un cop integrat el *backend* i el *frontend* i s'hagin dut a terme les proves d'integració suficients, es valorarà l'enriquiment de l'aplicació afegint notificacions en temps real a altres usuaris. On s'enviaran notificacions en temps real quant al seguiment del tractament.

# 1.3 Impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat

Aquest treball de final de màster té un impacte directe l'objectiu «3. Salut i benestar», dels disset Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) 2030 de l'Organització de les Nacions Unides (ONU), ja que pot ajudar a aconseguir la fita:

«3.4 Per al 2030, reduir en un terç la mortalitat prematura per malalties no transmissibles mitjançant la prevenció i el tractament i promoure la salut mental i el benestar».<sup>1</sup>

En aquest sentit, l'aplicació web de gestió de medicaments no tan sols ajudarà a seguir el tractament a les persones amb malalties no transmissibles, sinó que ajudarà a totes les persones que hagin de seguir un tractament. Si bé tindrà un impacte major en aquelles persones que han de seguir tractaments perllongats al llarg de la vida, com ara les persones amb malalties cròniques:

«Les malalties cròniques són trastorns de salut de llarga durada que no tenen cura completa i requereixen tractament continu. Aquests trastorns afecten diferents òrgans i sistemes del cos, com ara el cor, els pulmons o el sistema nerviós, i poden limitar la funcionalitat i disminuir la qualitat de vida dels pacients.»<sup>2</sup>

Per altra banda, el disseny de l'aplicació permet reduir la petjada de carbó i optimitzar l'ús dels recursos. D'aquesta manera s'assoleix l'objectiu «12. Consum i producció sostenible» de l'ODS 2030:

• El codi JavaScript del *frontend* s'executa al dispositiu del client, d'aquesta manera no cal destinar molts recursos al servidor del *frontend*. Altrament, es poden aplicar més optimitzacions per reduir el nombre i la mida dels recursos utilitzats, com ara utilitzar

<sup>1 &</sup>lt;u>Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades</u>

<sup>2 &</sup>lt;u>Malalties cròniques [gencat]</u>

formats de compressió d'imatges moderns que redueixin la mida de les imatges i utilitzar càrrega mandrosa o Progressive Web App per reduir el nombre de dades a transmetre.

• Un *backend* amb API REST<sup>3</sup> és altament escalable, per aquest motiu no cal disposar d'un servidor amb molts recursos a l'inici, ja que posteriorment es poden ampliar els recursos del servidor o incrementar el nombre de servidors a mesura que creixi l'ús de l'aplicació.

Se segueix l'objectiu «10. Reducció de les desigualtats» de l'ODS gràcies a la política de privacitat de les dades en compliment de LOPD<sup>4</sup> i a la llicència de codi lliure MIT amb la qual es publicarà el codi font de l'aplicació web. D'aquesta manera els usuaris de l'aplicació web poden estar segurs que no es farà cap mal ús de les seves dades i a més poden comprovar que no es fa cap discriminació independentment de la seva edat, sexe, discapacitat, raça, ètnia, origen, religió o situació econòmica o una altra condició.

Finalment, però no per això menys important, la publicació del treball al repositori de la UOC, garanteix la finalitat acadèmica del treball, d'acord amb l'objectiu «4: Garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge durant tota la vida per a tothom» de l'ODS. Aquest objectiu es veu reforçat amb l'accés al codi font de l'aplicació, ja que part de l'aprenentatge exigeix llegir el codi d'altres persones. Cal destacar que s'han utilitzat majoritàriament eines de programari lliure o d'accés lliure perquè tothom que ho desitgi pugui editar, estudiar o analitzar el codi font.

# 1.4 Enfocament i mètode seguit

Es desenvolupa una aplicació nova perquè no s'ha trobat cap implementació de codi lliure que es pugui ampliar. A l'inici es realitza un benchmarking<sup>5</sup> per analitzar les aplicacions existents o aquelles aplicacions que proporcionin funcionalitats similars. A partir d'aquesta anàlisi es poden conèixer els punts forts i característiques distintives d'aquest tipus d'aplicació, i també descobrir les tendències de disseny que hi ha en el context al qual ens adrecem. Això permet agilitzar força el desenvolupament de l'aplicació, ja que no hem de destinar gaires recursos a l'etapa inicial d'anàlisi.

Durant el desenvolupament s'utilitza Kanban com a sistema de gestió del treball en curs, ja que permet organitzar el treball en equip o individual. Se selecciona l'eina d'administració de projectes Taiga, abans d'altres alternatives com ara Trello o Jira, perquè Taiga és programari lliure. El panell Kanban per aquest projecte està disponible a:

• <u>https://tree.taiga.io/project/rbuj-gestio-de-medicaments/kanban</u>

S'utilitzen sis estats que estan vinculats al treball en equip:

- «NEW» nou treball a la cua
- «READY» el treball pot assignar-se a un membre de l'equip
- «IN PROGRESS» hi ha un membre de l'equip que està treballant
- «READY FOR TEST» el treball està a punt perquè un altre membre de l'equip faci proves

3

<sup>3 ¿</sup>Qué es una API de REST? [Red Hat]

<sup>4</sup> Llei Orgànica de protecció de dades de caràcter personal [Viquipèdia]

<sup>5 &</sup>lt;u>Què és benchmarking? [Design Toolkit | UOC]</u>

- «DONE» el treball està completat
- «ARCHIVED» la funcionalitat és obsoleta i ha estat substituïda per una altra



Figura 1: Captura de pantalla de «Taiga»

### 1.5 Planificació del Treball

La planificació està condicionada a les dates del calendari de l'assignatura. El nombre i la complexitat de les tasques a realitzar està pensat perquè encaixi amb les dates d'entrega i amb el nombre de crèdits de l'assignatura (12 ECTS, que equivalen a unes 300-360 hores de treball).

Per dur a terme la previsió inicial dels recursos necessaris per completar el TFM, es divideix el nombre d'hores de treball de l'assignatura pel nombre de dies disponibles per portar a cap el projecte (103 dies, incloent-hi els caps de setmana), ja que només hi ha una persona que treballa en el projecte. En el càlcul aproximat de les hores de treball diàries, no es tenen en compte les quatre reunions previstes amb el consultor, a més s'utilitza el valor baix de les hores de treball (300 hores) en comptes del valor alt (360 hores), és a dir 25 hores/ECTS en comptes de 30 hores/ECTS.

 $\frac{300 \text{ hores}}{103 \text{ dies}} = 3 \text{ hores}/\text{dia}$ Figura 2: Nombre d'hores de treball al dia

En el calendari hi ha 4 dates d'entrega que corresponen a les 4 proves d'avaluació contínua (PAC).

PAC	Inici	Fi	Nombre de dies
PAC 1	19/02/2025	01/03/2025	11
PAC 2	02/03/2025	30/03/2025	29
PAC 3	31/03/2025	27/04/2025	28
PAC 4	28/04/2025	01/06/2025	35
		Total:	103

Taula 1: Dates de les proves d'avaluació contínua

Per a calcular el cost aproximat de l'elaboració del Treball, s'estableix un preu de 15 €/h independentment del tipus de tasca (programació, disseny d'UX, etcètera) o rol (programador, dissenyador d'UX, etcètera). En el pressupost hi ha 103 dies de treball normal i 3 dies de treball extra per aplicar els canvis a partir dels comentaris del consultor (revisió).

$$106 dies \times 3 \frac{hores}{dia} \times 15 \frac{\epsilon}{hora} = 4.770 \epsilon$$

Figura 3.	Cost aproximat	de	l'elaboració	del	Trehall
riguru 5.	Cost uproximut	ue	i elubol ucio	uei	meduli

PAC 1: 1. Fase de definició formal i de la pauta de treball a seguir.			
Tasca	Inici	Finalització	Durada
1.1. Elecció de la temàtica i de les tecnologies	19/02/2025	26/02/2025	8
1.2. Context, justificació i objectius del treball	27/03/2025	27/02/2025	1
1.3. Impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat	28/03/2025	28/02/2025	1
1.4. Enfocament, mètode seguit i planificació	01/03/2025	01/03/2025	1

Taula 2: Tasques PAC 1

PAC 2: Fase d'anàlisi i disseny.			
Tasca	Inici	Finalització	Durada
2.1. Revisió	22/03/2025	22/03/2025	1
2.2. Benchmarking	02/03/2025	07/03/2025	6
2.3. Casos d'ús	08/03/2025	13/03/2025	6
2.4. Arquitectura de l'aplicació	14/03/2025	16/03/2025	3
2.5. Model ER	17/03/2025	18/03/2025	2
2.6. Mapa del lloc web	19/03/2025	20/03/2025	2
2.7. Disseny d'interfícies	21/03/2025	30/03/2025	10

Taula 3: Tasques PAC 2

PAC 3: 3. Fase de desenvolupament de l'aplicació web.			
Tasca	Inici	Finalització	Durada
<del>3.1. Revisió</del>	<del>31/03/2025</del>	<del>31/03/2025</del>	1
3.2. Desenvolupament del <i>backend</i>	31/03/2025	11/04/2025	12
3.3. Desenvolupament del <i>frontend</i>	12/04/2025	23/04/2025	12
3.4. Enriquiment amb notificacions instantànies	24/04/2025	27/04/2025	4

Taula 4: Tasques PAC 3

PAC 4: 4. Fase fina	ıl.		
Tasca	Inici	Finalització	Durada
4.1. Revisió	28/04/2025	28/04/2025	8
4.2. Proves i millores en l'aplicació	28/04/2025	21/05/2025	24
4.3. Desplegament en entorn de producció	22/05/2025	25/05/2025	4
4.4. Presentació del projecte	26/05/2025	29/05/2025	4
4.5. Vídeo de la defensa del projecte	30/05/2025	31/05/2025	2
4.6. Informe d'autoavaluació	01/06/2025	01/06/2025	1

#### Taula 5: Tasques PAC 4



Figura 4: Diagrama de Gantt amb la planificació temporal de cada tasca

# 2 Anàlisi de mercat i viabilitat

En el mercat hi ha diverses aplicacions que gestionen els recordatoris per prendre la medicació i alhora fer-ne el seguiment. Per a dur a terme l'anàlisi de mercat s'han triat les tres aplicacions mòbils més utilitzades actualment: *MyTherapy, Medisafe* i *Recordatorio de Medicamentos*. Totes tres s'instal·len des de la botiga d'aplicacions del dispositiu, actualment estan disponibles tant per a Android com per a iOS.

En les tres aplicacions a iOS, l'usuari pot habilitar els avisos crítics, que són notificacions especials que poden emetre sons i aparèixer a la pantalla bloquejada fins i tot quan el dispositiu està en mode «No molestar» o silenciat. Aquestes alertes estan dissenyades per a situacions importants, com ara recordatoris mèdics o emergències, i requereixen permisos específics per activar-se.

#### Medisafe

#### https://www.medisafe.com/

L'aplicació *Medisafe* permet l'ajust de medicacions i dosis, la freqüència de la presa i l'activació d'alarmes a les hores programades. Aquesta app també recull l'historial del progrés en la presa de medicació que l'usuari pot mostrar al metge o al farmacèutic. L'aplicació permet documentar l'estat de l'usuari i fer-se el seguiment amb tres mesures preestablertes (pes, pressió arterial i nivell de dolor) no obstant l'usuari en pot crear de noves i personalitzades. També permet gestionar les cites i les visites al metge així com l'estoc dels medicaments.

L'aplicació permet afegir un *«Medamigo»* que serà avisat per correu electrònic, missatge de text o trucada telefònica si l'usuari no pren la dosi. També permet gestionar el tractament de diverses persones com ara altres membres de la família.

Preu: gratuït amb possibilitat de pagament per serveis addicionals. (4,99 €/mes o 39,99 €/any)

Idioma: disponible en diversos idiomes, no està inclòs el català però sí el castellà.

#### MyTherapy

#### https://www.mytherapyapp.com

Les funcions principals de l'aplicació *MyTherapy* són proporcionar recordatoris per a la presa de medicaments, cites mèdiques i mesuraments de salut, ajudant els usuaris a mantenir el seu tractament al dia. A més, permet documentar automàticament les preses de medicaments, realitzades o saltades, i afegir notes personals per a un seguiment més detallat. També inclou un diari de salut actualitzat que ofereix una visió completa del tractament i el benestar de l'usuari.

Una altra funció clau és la seva capacitat per generar informes de salut i plans de medicació que es poden compartir fàcilment amb metges, optimitzant les consultes mèdiques. L'aplicació també permet registrar símptomes i mesuraments com ara la pressió arterial o el sucre a la sang, oferint un panorama clar de l'evolució del tractament. L'aplicació també pot generar alertes per renovar medicaments.

7

També disposa d'una base de dades molt àmplia que recull tota mena de tractaments. Els medicaments es poden afegir al tractament amb la lectura del codi de barres o introduint les dades del medicament.

Preu: gratuït

Idioma: disponible en diversos idiomes, inclòs el català.

#### Recordatorio de Medicamentos

### https://apps.apple.com/es/app/recordatorio-de-medicamentos/id816347839

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aidareminder.pillreminder&hl=es\_ES

L'aplicació «Recordatorio de Medicamentos» permet gestionar els recordatoris per seguir el tractament. Els recordatoris poden ajustar-se a diverses necessitats, com ara horaris específics, cicles recurrents o períodes de descans. L'aplicació permet afegir usuaris i associar-los a un tractament. L'aplicació també permet gestionar l'estoc de medicaments i llança notificacions quan cal reabastir-se. La seva interfície d'usuari és amigable i assegura una experiència pràctica, cosa que permet als usuaris registrar les preses de medicaments com a realitzades o pendents i adaptar-se fàcilment a canvis en els horaris. L'aplicació garanteix l'accessibilitat i ofereix suport per a persones amb discapacitat visual, mode fosc i ajusts segons la mida de lletra del dispositiu.

Entre les seves característiques clau, l'aplicació inclou funcions com ara alertes anticipades, reprogramació de dosis, recordatoris de cites mèdiques i suport per a medicaments presos només ocasionalment. També ofereix eines addicionals, com ara un calendari, integració de notes i la possibilitat d'enviar informes detallats a metges. A més, permet personalitzar l'experiència amb funcions com ara fotos dels medicaments, múltiples perfils d'usuari i opcions avançades: gestió de fonts de dades, personalització del so de l'alarma...

Preu: gratuït (com a màxim es poden establir 2 recordatoris) amb possibilitat de pagar per a la versió sense limitacions (2,99 €).

Idioma: disponible en diversos idiomes, no està inclòs el català però sí el castellà.

# 2.1 Criteris de l'anàlisi de la competència

Com a punt de partida, es realitza un benchmarking per avaluar si la competència compleix els criteris mínims establerts. Els criteris recullen les accions que pot dur a terme un usuari i es classifiquen en 3 blocs:

- 1. Aquelles relacionades amb el seu perfil
- 2. Aquelles relacionades amb el seguiment del tractament
- 3. Aquelles relacionades amb l'enviament de notificacions a altres persones

### Criteri: 1.A - l'usuari pot utilitzar l'aplicació sense autenticar-se

Les tres aplicacions es poden utilitzar sense crear un compte d'usuari. El compte d'usuari en *Medisafe* i *MyTherapy* permet mantenir una còpia de seguretat de les dades a un servidor extern i

restaurar-les en cas d'instal·lar de nou l'aplicació. En canvi, en «R. de medicamentos» la còpia de seguretat es pot fer a *iCloud* o bé enviar-la per correu electrònic.

#### Criteri: 1.B - L'usuari pot crear un compte

El compte d'usuari es pot crear en *Medisafe* i *MyTherapy* quan s'inicia per primera vegada l'aplicació, en ambdues aplicacions es pot ometre aquest pas i registrar-se més endavant.

### Criteri: 1.C - l'usuari pot iniciar la sessió al seu compte

En *Medisafe* i *MyTherapy*, la sessió s'inicia automàticament un cop es completa el registre i no cal autenticar-se de nou si es torna a obrir l'aplicació. Els passos per a iniciar la sessió en ambdues aplicacions són gairebé idèntics als del registre. En iOS, les contrasenyes es poden recuperar fàcilment des de l'aplicació de gestió de contrasenyes de l'*iCloud* així com mitjançant altres aplicacions per gestionar les contrasenyes. Actualment, ambdues aplicacions no permeten l'autenticació en dos factors i només permeten autenticar-se amb correu electrònic i contrasenya.

### Criteri: 1.D - l'usuari pot tancar la sessió del seu compte

En *Medisafe* i *MyTherapy*, els usuaris poden tancar la sessió encara que ambdues aplicacions han estat dissenyades per deixar la sessió iniciada. Abans de tancar la sessió es mostra un diàleg de confirmació. En *MyTherapy*, *e*l panell lateral agilitza el tancament de la sessió.

### Criteri: 1.E - l'usuari pot eliminar el seu compte

En *Medisafe* i *MyTherapy*, els usuaris poden eliminar el compte. Abans d'eliminar el compte es mostra un diàleg per confirmar l'eliminació.

### Criteri: 1.F - l'usuari pot modificar el seu perfil

En les aplicacions que permeten autenticar-se i tenir un compte, *Medisafe* i *MyTherapy*, la gestió de les dades les credencials i del perfil es realitza des de dos llocs ben diferenciats. A part del perfil predeterminat, les tres aplicacions permeten gestionar altres perfils per exemple altres membres de la família. No obstant això, només es té en compte el perfil predeterminat, ja que la implementació inicial només té en compte la gestió del tractament d'una sola persona. Camps del perfil de l'usuari:

Medisafe	MyTherapy	R. de medicamentos
Nom	Àlies	Àlies
Cognoms	País	Imatge
Sexe	Codi postal	
Data de naixement	Sexe	
Tema (UI)	Any de naixement	
Codi postal	Referència d'unitat	
Imatge	Pes	
	Alçada	
	IMC	
	Imatge	

Taula 6: Dades al perfil de l'usuari

#### Criteri: 2.A - l'usuari pot afegir un medicament

En afegir un medicament es mostra un assistent amb la seqüència lògica. Primer cercar el medicament pel nom, introduir la periodicitat a nivell de dia, introduir la periodicitat a nivell d'hora i establir l'inici i el final del tractament si n'hi ha. *Medisafe* permet afegir ràpidament medicaments amb les accions ràpides. *MyTherapy* permet cercar el medicament amb l'escaneig del codi de barres. R. de medicamentos agilitza el procés de creació reduint el nombre de pantalles.

#### Criteri: 2.B - l'usuari pot editar un medicament

«R. de medicamentos» mostra els mateixos diàlegs quan s'afegeix un medicament: detalls principals, programació i altres paràmetres/informació. En canvi, tant *Medisafe* com *MyTherapy* agrupen les propietats del medicament i utilitzen un diàleg per a cada grup. En les tres aplicacions, si es modifica alguna propietat i es cancel·la l'edició sense desar els canvis es mostra un diàleg de confirmació.

En l'aplicació *Medisafe*, després de clicar el medicament al llistat de medicaments, es mostra una pantalla amb el resum del medicament, on l'usuari ha de clicar a «Editar». Aquesta pantalla es pot ometre.

#### Criteri: 2.C - l'usuari pot eliminar un medicament

L'eliminació del medicament es realitza de dues formes diferents: menú emergent d'accions (R. De Medicamentos), dins de l'edició del medicament (*Medisafe* i *MyTherapy*).

*Medisafe* i «R. de medicamentos» mostren un diàleg per si es vol esborrar o mantenir l'historial en eliminar el medicament. *MyTherapy* només mostra un diàleg de confirmació.

En *MyTherapy* només es pot eliminar un medicament si no està suspès, abans s'ha d'activar.

#### Criteri: 2.D - l'usuari pot suspendre un medicament

En les tres aplicacions es mostra un diàleg de confirmació per a suspendre una medicació. La suspensió es realitza de dues formes diferents: menú emergent d'accions (R. De Medicamentos), dins de l'edició del medicament (*Medisafe* i *MyTherapy*).

#### Criteri: 2.E - l'usuari pot reprendre un medicament

«R. de Medicamentos» és l'única aplicació que mostra un missatge de confirmació abans de reprendre un medicament. A més, en les altres dues aplicacions s'ha d'editar el medicament per a reprendre'l, mentre que «R. de Medicamentos» es reprèn a través del menú emergent de la pàgina amb el llistat de medicaments, i no cal editar-lo.

#### Criteri: 2.F - l'usuari pot accedir a la medicació del dia

Les tres aplicacions mostren aquesta acció com a l'element més important de l'aplicació en situar-lo com la primera acció en menú inferior.

*MyTherapy* només mostra la medicació pendent del dia, aquella que no s'ha pres. L'historial es pot consultar a «Progrés».

Les altres dues aplicacions permeten canviar el dia i veure l'estat de la medicació. *Medisafe* permet navegar per dies amb un control lliscant amb set dies. «R. de medicamentos» permet canviar al dia anterior o següent amb fletxes de navegació; no obstant això, l'historial es pot consultar a «Calendario».

#### Criteri: 2.G - l'usuari pot confirmar la presa de la medicació

Els usuaris accedeixen a la medicació diària i confirmen que han pres la medicació.

En *Medisafe* i en «R. De Medicamentos» es marquen amb una icona els medicaments que l'usuari s'ha pres per diferenciar dels que no s'ha pres encara. «R. De Medicamentos», en el menú principal té l'opció «Calendario» per veure l'historial en un calendari a part de permetre navegar al dia següent o anterior en la medicació diària.

En *MyTherapy* s'elimina el medicament de la medicació diària en confirmar que s'han pres, només es mostren les medicacions pendents. Quan l'usuari s'ha pres totes les medicacions només es mostra el nombre de tasques dutes a terme.

En l'aplicació *Medisafe*, si es confirma el medicament en una hora diferent de l'establerta, pregunta a l'usuari si vol canviar l'hora.

#### Criteri: 2.H - l'usuari rep recordatoris per prendre la medicació

Les tres aplicacions mostren la notificació amb el recordatori perquè l'usuari prengui la medicació. Per defecte, «Recordatorio de Medicamentos» torna a llançar una notificació si l'usuari no confirma que ha pres la medicació cada deu minuts.

#### Criteri: 3.A - el sistema notifica a altres persones quan l'usuari no pren la mediació

L'única aplicació que permet afegir una persona de contacte a la que se li enviaran notificacions en cas que l'usuari no segueixi la medicació és *Medisafe*. Les notificacions s'envien en cas que l'usuari no confirmi que ha pres el medicament, trenta minuts després de l'hora per prendre la medicació.

Per defecte, la invitació s'envia per correu electrònic si l'usuari només proporciona el correu electrònic de la persona de contacte. Si es proporciona el número de telèfon, s'envia la invitació per SMS.

La persona de contacte ha de tenir instal·lada l'aplicació *Medisafe* al seu dispositiu mòbil per a poder introduir el codi de vinculació alfanumèric. Si ja té un compte pot clicar a la icona superior de l'usuari i clicar a introduir un codi al plafó lateral. Si l'usuari no vol crear-se un compte pot introduir el codi de vinculació a la pantalla d'inici.

Un cop finalitzada la vinculació la persona de contacte rebrà les notificacions en cas que l'usuari no prengui la medicació. A més, també veurà la medicació si l'usuari així ho ha establert.

### 2.2 Taula de resum de l'anàlisi de la competència

#	Criteri	Medisafe	MyTherapy	R. de medicamentos
1.A	L'usuari pot utilitzar l'aplicació sense autenticar-se	×	×	X
1.B	L'usuari pot crear un compte	X	×	
1.C	L'usuari pot iniciar la sessió al seu compte	X	×	
1.D	L'usuari pot tancar la sessió del seu compte	×	×	
1.E	L'usuari pot eliminar el seu compte	×	×	
1.F	L'usuari pot modificar el seu perfil	X	×	X
2.A	L'usuari pot afegir un medicament	X	×	X
2.B	L'usuari pot editar un medicament	X	×	X
2.C	L'usuari pot eliminar un medicament	X	×	X
2.D	L'usuari pot suspendre un medicament	X	×	X
2.E	L'usuari pot reprendre un medicament	X	×	X
2.F	L'usuari pot accedir a la medicació del dia	X	×	X
2.G	L'usuari pot confirmar la presa de la medicació	X	×	X
2.H	L'usuari rep recordatoris per prendre la medicació	X	×	X
3.A	El sistema notifica a altres persones quan l'usuari no pren la mediació	X		
		15	14	10

Taula 7: Resum del benchmarking

X compleix el criteri

# 2.3 Definició del públic objectiu

El perfil de persona que pot utilitzar l'aplicació de gestió de medicaments inclou una àmplia varietat de persones, com ara:

*Gent gran amb múltiples prescripcions*. Moltes persones grans prenen diversos medicaments al dia per tractar diverses condicions de salut, com ara la hipertensió, la diabetis o problemes cardíacs. La complexitat d'aquests tractaments combinada amb possibles problemes de memòria fa que les aplicacions de gestió de medicaments siguin eines valuoses per evitar oblits o errors en la dosificació.

*Pacients amb malalties cròniques.* Les persones que s'han d'annexionar a un tractament a llarg termini, com ara persones amb asma, artritis reumatoide o trastorns autoimmunes. Aquests pacients

necessiten un sistema que els recordi les dosis i els ajudi a monitoritzar la dosificació. L'aplicació de gestió de medicaments pot oferir alertes personalitzades i registres de seguiment per tal de facilitar aquesta gestió.

*Cuidadors i familiars*. Les persones que assisteixen a pacients, ja siguin nens, gent gran o persones amb alguna discapacitat, sovint tenen la responsabilitat d'administrar medicaments. Les aplicacions de recordatoris de medicaments poden ser un suport de gran valor en proporcionar recordatoris, llistes organitzades i funcions de monitorització que simplifiquin la seva tasca.

*Persones amb estils de vida ocupats.* Les persones que tenen les agendes plenes o bé es distreuen fàcilment, la tasca de recordar prendre els medicaments a l'hora pot ser un tot un desafiament. L'aplicació de gestió de medicaments pot oferir notificacions oportunes, integrar recordatoris a la seva rutina diària i reduir el risc d'oblits, especialment en tractaments temporals com antibiòtics.

*Pacients en recuperació després d'una cirurgia o tractament mèdic*. Les persones que necessiten seguir un pla mèdic detallat durant un període específic poden beneficiar-se d'aplicacions que no només recorden les dosis, sinó que també ofereixen funcions de seguiment, com ara registrar efectes secundaris o el progrés en la recuperació.

*Individus amb dèficit d'atenció o problemes de memòria.* Persones que, per condicions com el TDAH, lesions cerebrals o deteriorament cognitiu lleu, s'enfronten a la dificultat de recordar detalls importants, poden trobar en l'aplicació de gestió de medicaments un recurs fiable que els mantingui organitzats.

*Persones interessades en la salut i el benestar*. Fins i tot els qui no tenen malalties cròniques poden utilitzar aplicacions d'aquest tipus per gestionar suplements, vitamines o altres productes relacionats amb la salut, assegurant-se de mantenir bons hàbits i evitar sobredosis accidentals.

*Pacients amb tractaments complexos o personalitzats*. Alguns tractaments inclouen combinacions específiques de medicaments en diferents horaris o dies. L'aplicació de gestió de medicaments pot ajudar a organitzar aquesta complexitat i proporcionar claredat i reduir l'estrès associat amb tractaments avançats.

### 2.4 Anàlisi de la viabilitat

L'arquitectura REST permet una escalabilitat horitzontal, per la qual cosa es poden augmentar el nombre de servidors que gestionen les peticions a l'API a mesura que creixi l'ús de l'aplicació. Així doncs, no caldria fer una inversió inicial elevada a l'inici del projecte. A més, el *frontend* s'executa al dispositiu del client, això redueix considerablement el nombre de recursos necessaris al servidor.

Les eines i els *frameworks* necessaris per a desenvolupar l'aplicació són gratuïts, per aquest motiu només hem de tenir en compte els recursos humans. No es tenen en compte altres recursos com ara el cost energètic d'utilitzar un ordinador per desenvolupar l'aplicació, l'amortització de l'ordinador i el cost d'accés a Internet, ja que el desenvolupament de l'aplicació es realitza des de casa. Per una altra banda, el desplegament de l'aplicació es pot realitzar en un servei gratuït d'allotjament. En aquest treball final s'ha desplegat l'aplicació a AWS per motius d'escalabilitat i de disponibilitat. Des del punt de vista tècnic, l'aplicació es desenvolupa mitjançant els *frameworks* d'Angular i de NestJS. Actualment, ambdós són programari lliure, tenen un desenvolupament actiu durant els últims anys i compten amb una comunitat d'usuaris amplia que en garanteix la continuïtat, ja que moltes empreses líders els utilitzen. El servidor de bases de dades relacionals de codi lliure PostgreSQL també és utilitzat àmpliament, i també disposa d'una gran comunitat d'usuaris.

El tret distintiu de l'aplicació, que el diferencia de la resta d'aplicacions existent, és que es pot executar en qualsevol plataforma, mentre que les altres aplicacions només es poden executar en un telèfon mòbil i una tauleta. Les aplicacions ofereixen funcionalitats diferents segons la plataforma (iOS o Android), fet que dificulta el desenvolupament de l'aplicació, augmentant els costos de desenvolupament i manteniment, on coexisteixen dues comunitats d'usuaris, una per cada plataforma.

L'aplicació es publica amb una llicència de codi lliure, per tant, es poden utilitzar els models de negoci estàndards del programari lliure. On tothom pot aportar modificacions que corregeixin errors o vulnerabilitats, o bé afegeixin noves funcionalitats. En el cas que la persona interessada de les millores o correccions no pugui fer-les ella mateixa pot pagar a un desenvolupador perquè les faci, fins i tot pot fer donacions als desenvolupadors per les contribucions fetes.

# 3 Anàlisis del sistema

### 3.1 Casos d'ús



Figura 5: Cas d'ús gestió de medicaments

Màster universitari online de desenvolupament de llocs i aplicacions web 31/05/25

Cas d'ús	Registrar
Actor principal	Pacient
Precondició	El pacient no s'ha autenticat al sistema i la sessió no està activa
Garanties mínimes en cas d'èxit	Donar d'alta a un pacient nou al sistema que no sobreescrigui un usuari existent
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient proporciona les credencials d'accés i les seves dades personals</li> <li>El sistema verifica que les dades proporcionades són vàlides</li> <li>El sistema verifica que les dades no han estat proporcionades per cap altre pacient anteriorment</li> <li>el sistema dona d'alta al pacient</li> <li>el sistema notifica al pacient que el registre s'ha fet correctament</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>2a. El sistema detecta que les dades proporcionades no són vàlides i demana al pacient que modifiqui els camps amb errors de validació.</li> <li>3b. El sistema detecta que el correu electrònic, el nom d'usuari o ambdós ja els té un pacient existent al sistema, per tant, no pot donar registrar el pacient nou.</li> </ul>

Taula 8: Cas d'ús registrar

Cas d'ús	Login
Actor principal	Pacient o administrador
Precondició	El pacient no s'ha autenticat al sistema i la sessió no està activa
Garanties mínimes en cas d'èxit	Tenir accés als elements en funció del rol
Nivell	Tasca
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>Un pacient o l'administrador proporciona les credencials d'accés</li> <li>El sistema comprova que les credencials són vàlides</li> <li>El sistema mostra els elements als quals té accés l'usuari segons el seu perfil</li> </ol>
Escenaris alternatius	2a. Les credencials proporcionades no són vàlides i el sistema mostra un missatge d'error sense detallar si és el nom d'usuari o la contrasenya.

Taula 9: Cas d'ús login

15

Cas d'ús	Logout
Actor principal	Pacient o administrador
Garanties	Tancar la sessió i deixar de tenir accés als elements en funció del rol

mínimes en cas d'èxit	
Precondició	Usuari autenticat al sistema
Nivell	Tasca
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'usuari tanca la sessió</li> <li>El sistema tanca la sessió</li> <li>El sistema només mostra els elements que no requereixen autenticació</li> </ol>

Taula 10: Cas d'ús logout

Cas d'ús	Veure perfil
Actor principal	Pacient o administrador
Garanties mínimes en cas d'èxit	Veure les dades del perfil de l'usuari autenticat
Precondició	Usuari autenticat al sistema
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'usuari accedeix al seu perfil</li> <li>El sistema mostra les dades del seu perfil</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>1a. L'usuari no està autenticat</li> <li>1a1. El sistema abans de mostrar el perfil demana que s'autentifiqui (veure cas d'ús login)</li> </ul>

Taula 11: Cas d'ús veure perfil

Cas d'ús	Editar perfil
Garanties mínimes en cas d'èxit	Desar els canvis fets al perfil de l'usuari.
Actor principal	Pacient o administrador
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'usuari accedeix al seu perfil i modifica alguna de les dades</li> <li>El sistema mostra l'opció de desar els canvis</li> <li>L'usuari desa els canvis</li> <li>El sistema verifica que les dades proporcionades són vàlides</li> <li>El sistema desa els canvis al perfil de l'usuari</li> </ol>

Escenaris	1a. L'usuari canvia de pàgina sense desar els canvis
alternatius	1a1. El sistema mostra un diàleg de confirmació informat a l'usuari si vol
	cancel·lar els canvis.
	1a1a l'usuari confirma que vol cancel·lar els canvis
	1a1a1 No es desen els canvis al perfil i es canvia la pàgina
	1a1b l'usuari confirma que no vol cancel·lar els canvis
	1a1b1 No es canvia la pàgina i l'usuari continua editant el perfil
	2a. El sistema detecta que alguna de les dades introduïdes per l'usuari no són
	vàlides.
	2a1. El sistema informa a l'usuari quin camp o camps no són vàlids perquè els
	canviï.
	3a El sistema no pot desar els canvis
	3a1. El sistema mostra un missatge d'error

Taula 12: Cas d'ús editar perfil

Cas d'ús	Veure medicacions
Garanties mínimes en cas d'èxit	Veure de forma resumida tota la medicació del pacient
Actor principal	Pacient
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'usuari accedeix al llistat de la medicació.</li> <li>El sistema mostra tota la medicació amb les freqüències.</li> </ol>
Escenaris alternatius	2a. El pacient no ha introduït cap medicació. 2a1. El sistema mostra una llista buida.

Taula 13: Cas d'ús veure medicacions

Cas d'ús	Recordatori
Actor principal	Pacient
Actor de suport	Cron (tasques - sistema)
Nivell	Usuari
Àmbit	Tasca
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El gestor de tasques cron del sistema envia una notificació al pacient com a recordatori perquè prengui la medicació.</li> <li>El dispositiu del pacient rep la notificació</li> <li>El dispositiu del pacient mostra la notificació</li> <li>El pacient clica la notificació i accedeix a la medicació diària on pot confirmar que ha pres la medicació</li> </ol>

	5. Veure cas d'ús «confirmar administració»
Escenaris alternatius	<ul><li>2a. El dispositiu no rep el recordatori</li><li>3a. El dispositiu no mostra les notificacions</li><li>4a. El pacient no fa cas del recordatori</li></ul>

#### Taula 14: Cas d'ús eliminar contacte

Cas d'ús	Medicació diària
Garanties mínimes en cas d'èxit	Veure de forma resumida les següents administracions de medicació si n'hi ha
Actor principal	Pacient
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient accedeix al llistat de les següents administracions</li> <li>El sistema mostra les següents administracions ordenades cronològicament</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>2a. El pacient no ha introduït cap medicació.</li> <li>2a1. El sistema mostra un avís quant a la medicació està buida</li> <li>2b. El pacient no ha introduït la freqüència en cap element de la medicació</li> <li>2b1. El sistema mostra un avís quant a la medicació està buida</li> </ul>

#### Taula 15: Cas d'ús medicació diària

Cas d'ús	Confirmar administració
Actor principal	Pacient
Garanties mínimes en cas d'èxit	El pacient confirma l'administració de la medicació
Actor de suport	Persona de contacte
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient confirma l'administració de la medicació.</li> <li>El sistema emmagatzema la data i hora de la confirmació</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>1a. El pacient no confirma l'administració de la medicació.</li> <li>1a1. Passat el temps d'espera, el sistema envia una notificació a la persona de contacte si n'hi ha.</li> </ul>

#### Taula 16: Cas d'ús confirmar administració

Cas d'ús	Afegir medicació
----------	------------------

Actor principal	Pacient
Garanties mínimes en cas d'èxit	El sistema emmagatzema les dades del nou element en la medicació del pacient
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient proporciona les dades de l'element nou en la medicació.</li> <li>El sistema verifica que les dades siguin vàlides.</li> <li>El sistema emmagatzema les dades de l'element nou en la medicació.</li> <li>El sistema mostra tots els elements de la medicació (veure cas d'ús veure medicació)</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul><li>2a. El sistema detecta que les dades no són vàlides.</li><li>2a1. El sistema mostra al pacient els camps que no són vàlids.</li></ul>

Taula 17: Cas d'ús afegir medicació

Cas d'ús	Modificar medicació
Actor principal	Pacient
Garanties mínimes en cas d'èxit	El pacient vol efectuar algun canvi a un element en la medicació i que el sistema desi els canvis.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient selecciona l'element de la medicació que vol modificar</li> <li>El pacient modifica l'element de la medicació</li> <li>El sistema verifica que les dades siguin vàlides.</li> <li>El sistema emmagatzema les dades de l'element nou en la medicació.</li> <li>El sistema mostra tots els elements de la medicació (veure cas d'ús veure medicació)</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>2a. El pacient cancel·la la modificació</li> <li>2a1. Pas 5</li> <li>2b. El pacient no modifica cap dada</li> <li>2b1. Pas 5</li> <li>3a. El sistema comprova que algun dels camps no és vàlid</li> <li>3a1. El sistema avisa al pacient el camp que no és vàlid</li> </ul>

Taula 18: Cas d'ús modificar medicació

Cas d'ús	Eliminar medicació
Actor principal	Pacient
Garanties	El sistema elimina un element de la medicació del pacient

mínimes en cas d'èxit	
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient selecciona l'element de la medicació que vol eliminar</li> <li>El sistema avisa al pacient si està segur que vol eliminar l'element de la medicació</li> <li>El pacient confirma l'eliminació</li> <li>El sistema elimina la medicació i les programacions de la medicació</li> <li>El sistema mostra tots els elements de la medicació (veure cas d'ús veure medicació)</li> </ol>
Escenaris alternatius	3a. El pacient cancel·la l'eliminació 3a1. Pas 5

#### Taula 19: Cas d'ús eliminar medicació

Cas d'ús	Suspendre medicació
Actor principal	Pacient
Garanties mínimes en cas d'èxit	El sistema suspèn un element de la medicació del pacient. Es desactiven els recordatoris, l'opció de prendre el medicament i l'enviament de notificacions a les persones de contacte si n'hi ha.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient selecciona l'element de la medicació que vol suspendre.</li> <li>El sistema avisa al pacient si està segur que vol suspendre l'element de la medicació.</li> <li>El pacient confirma la suspensió.</li> <li>El sistema suspèn l'element de la medicació.</li> <li>El sistema mostra tots els elements de la medicació (veure cas d'ús veure medicació).</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>3a. El pacient cancel·la la suspensió.</li> <li>3a1. Pas 5.</li> <li>4a. No es pot activar el medicament.</li> <li>4a1. El sistema mostra un missatge d'error.</li> </ul>

### Taula 20: Cas d'ús suspendre medicació

Cas d'ús	Reprendre medicació
Actor principal	Pacient
Garanties mínimes en cas d'èxit	El sistema reprèn un element de la medicació del pacient. Es tornen a activar els recordatoris, l'opció de prendre el medicament i l'enviament de notificacions a les persones de contacte si n'hi ha.

Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient selecciona l'element de la medicació que vol reprendre.</li> <li>El sistema activa l'element de la medicació.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul><li>2a. No es pot activar el medicament.</li><li>2a1. El sistema mostra un missatge d'error.</li></ul>

Taula 21: Cas d'ús reprendre medicació

Cas d'ús	Recordatori
Actor principal	Cron
Actor de suport	Pacient
Nivell	Tasca
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El sistema inicia l'execució de la tasca planificada.</li> <li>El sistema comprova que el pacient no ha confirmat que ha pres el medicament.</li> <li>el sistema envia una notificació al pacient.</li> <li>el pacient rep el recordatori per prendre la medicació.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul><li>2a. El pacient ha confirmat que ha pres la medicació.</li><li>2a1. El sistema no envia cap recordatori.</li></ul>

Taula 22: Cas d'ús recordatori

Cas d'ús	Notificació no segueix tractament
Actor de suport	Persona de contacte
Garanties mínimes en cas d'èxit	La persona de contacte rep la notificació
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El sistema envia una notificació a la persona de contacte.</li> <li>La persona de contacte rep la notificació.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul><li>1a. El sistema no pot enviar la notificació a la persona de contacte.</li><li>1a1. La persona de contacte no rep la notificació.</li></ul>

Taula 23: Cas d'ús notificació no segueix tractament

Cas d'ús	Veure contactes
Actor principal	Pacient

21

Garanties mínimes en cas d'èxit	El pacient vol veure de forma resumida la llista de contactes als quals se'ls enviarà una notificació en cas que no confirmi l'administració.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient selecciona l'opció per veure els contactes</li> <li>El sistema mostra els contactes</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>2a. La llista de contactes està buida.</li> <li>2a1. El sistema en comptes de mostrar la llista de contactes, mostra un missatge: la llista està buida.</li> </ul>

Taula 24: Cas d'ús veure contactes

Cas d'ús	Vincular contacte
Actor principal	Pacient
Actor de suport	Persona de contacte
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient proporciona les dades de la persona de contacte.</li> <li>El sistema verifica que les dades de la persona de contacte siguin vàlides.</li> <li>El sistema envia un missatge a la persona de contacte perquè confirmi el vincle.</li> <li>la persona de contacte confirma al sistema la vinculació.</li> <li>El sistema afegeix el contacte a la llista de contactes.</li> <li>El sistema avisa a l'usuari que s'ha completat la vinculació.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>1a. Les dades de contacte són les mateixes que les del pacient</li> <li>2a1. El sistema avisa que no es pot fer l'operació</li> <li>1b. Les dades de contacte són d'un usuari administrador</li> <li>2b1. El sistema avisa que no es pot fer l'operació, l'usuari no existeix.</li> <li>2c. El sistema detecta que les dades no són vàlides.</li> <li>2c1. El sistema avisa al pacient quin camp no és vàlid.</li> <li>3a. El sistema no pot enviar el missatge perquè les dades de contacte no són vàlides.</li> <li>3a1. El sistema avisa al pacient que no s'ha pogut posar en contacte amb la persona de contacte.</li> <li>3a2. El sistema cancel·la la vinculació.</li> <li>4a. La persona de contacte confirma que no vol ser la persona de contacte.</li> <li>4a1. El sistema avisa al pacient que es cancel·la la vinculació perquè no ha estat rebutjada.</li> </ul>

Taula 25: Cas d'ús vincular contacte

|--|

22

Actor principal	Pacient
Actor de suport	Persona de contacte
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>El pacient elimina un contacte.</li> <li>El sistema demana la confirmació al pacient.</li> <li>El pacient confirma l'eliminació del contacte.</li> <li>El sistema elimina la persona de contacte.</li> <li>El sistema avisa a la persona de contacte quant a la seva eliminació.</li> <li>El sistema mostra la llista de persones de contacte (veure cas d'ús veure contactes).</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul><li>3a. El pacient no confirma l'eliminació.</li><li>3a1. Pas 5.</li></ul>

Taula 26: Cas d'ús eliminar contacte

Cas d'ús	Gestionar usuaris
Actor principal	Administrador
Garanties mínimes en cas d'èxit	L'administrador vol veure de forma resumida un llistat amb tots els pacients, amb els elements que permetin accedir a l'edició a l'eliminació d'un pacient.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'administrador accedeix al llistat de pacients.</li> <li>L'administrador selecciona un filtre.</li> <li>El sistema mostra el llistat dels pacients segons el filtre.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>2a. L'administrador no selecciona cap filtre.</li> <li>2a1. Se seleccionen tots els pacients.</li> <li>3a. No s'ha donat d'alta cap pacient.</li> <li>3a1. El sistema mostra un missatge: la llista de pacients està buida.</li> </ul>

Taula 27: Cas d'ús gestionar usuaris

Cas d'ús	Actualitzar usuari
Actor principal	Administrador
Garanties mínimes en cas d'èxit	L'administrador vol modificar alguna de les dades de l'usuari.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema

Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'administrador modifica un pacient.</li> <li>El sistema valida que les dades són vàlides.</li> <li>El sistema desa els canvis del pacient.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>2a. Les dades del pacient no són vàlides.</li> <li>2a1. El sistema avisa a l'administrador dels camps que no són vàlids perquè els modifiqui.</li> <li>2b. El sistema comprova que s'editen les dades del mateix administrador 2b1. El sistema avisa que no es poden modificar les dades del mateix administrador</li> </ul>

Taula 28: Cas d'ús actualitzar usuari

Cas d'ús	Eliminar usuari
Actor principal	Administrador
Garanties mínimes en cas d'èxit	L'administrador vol eliminar a un pacient del sistema.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'administrador elimina un pacient.</li> <li>El sistema demana la confirmació a l'administrador abans d'eliminar el pacient.</li> <li>L'administrador confirma l'eliminació del pacient.</li> <li>El sistema elimina el pacient.</li> <li>El sistema mostra la llista de pacients.</li> </ol>
Escenaris alternatius	<ul> <li>3a. L'administrador no confirma l'eliminació.</li> <li>3a1. Es cancel·la l'eliminació del pacient.</li> <li>3a2. Pas 5.</li> <li>4a. El sistema detecta que es vol eliminar el mateix administrador.</li> <li>4a1. El sistema avisa que no es pot eliminar el mateix usuari administrador</li> </ul>

Taula 29: Cas d'ús eliminar usuari

Cas d'ús	Veure tasques
Actor principal	Administrador
Garanties mínimes en cas d'èxit	L'administrador vol veure les tasques cron planificades.
Nivell	Usuari
Àmbit	Sistema
Escenari principal d'èxit	<ol> <li>L'administrador accedeix a la vista de les tasques cron.</li> <li>El sistema mostra la llista de tasques actuals.</li> </ol>

Escenaris	2a. La llista de tasques està buida.
alternatius	2a1. En comptes de visualitzar la llista es mostra un missatge on s'indica que
	la llista de tasques està buida.

Taula 30: Cas d'ús veure tasques

## 3.2 Model ER

Els usuaris de l'aplicació obligatòriament tindran un rol assignat. El rol podrà ser administrador o pacient. Quan una persona es dona d'alta a l'aplicació, automàticament se li assignarà el rol de pacient.

Els usuaris poden tenir vinculada cap, una o més persones de contacte, i alhora un usuari pot ser persona de contacte de cap, un o més usuaris. En cas que una persona hagi acceptat la vinculació per ser una persona de contacte, ens interessa emmagatzemar la data de la vinculació.

Un usuari pot prendre diversos medicaments o cap. Si un usuari només s'ha donat d'alta a l'aplicació per només rebre les notificacions com a persona de contacte, no ha de tenir forçosament medicaments, en cas que els tingui seran els seus medicaments i no els de la persona de contacte. Per facilitar el disseny de l'aplicació, cada usuari gestiona els seus medicaments. És a dir, els usuaris no reutilitzaran els medicaments introduïts anteriorment per altres usuaris.

Un mateix medicament es pot prendre diverses vegades al dia, però es pot donar el cas que un usuari hagi introduït un medicament, però encara no hagi establert a quina hora el pren. En cas que es programi l'interval en què l'usuari pren el medicament ens interessarà obtenir l'interval per executar la tasca cron per enviar recordatoris i permetre a l'usuari suspendre o reprendre l'interval.

Finalment, es manté un historial amb totes les administracions dels medicaments de tots els usuaris on ens interessa emmagatzemar l'hora que l'usuari ha confirmat que ha pres la medicació.



Figura 6: Diagrama Entitat-Relació (Peter Chen)

31/05/25

## 3.3 Arquitectura de l'aplicació

### 3.3.1 Patró de disseny Model-Vista-Controlador (MVC)

El *frontend* es desenvolupa amb el *framework* Angular i el *backend* es desenvolupa amb el *frameworks* NestJS. Tant el *frontend* com el *backend* utilitzen el patró de disseny MVC (Model-Vista-Controlador), un patró d'arquitectura de programari àmpliament utilitzat per desenvolupar aplicacions organitzades i escalables. Es divideix en tres components principals:

- Model (*Model*): Representa les dades i la lògica de negoci de l'aplicació. És responsable de gestionar i manipular les dades, a més de notificar a la vista si hi ha canvis.
- Vista (*View*): S'encarrega de presentar la informació a l'usuari. Bàsicament, és el que l'usuari veu i interactua, com les interfícies gràfiques o pàgines web.
- Controlador (*Controller*): Actua com a intermediari entre el model i la vista. Processa les entrades de l'usuari, actualitza el model i selecciona la visualització apropiada per mostrar.

Alguns dels avantatges d'aquest patró de disseny són:

- Separació de responsabilitats: En dividir l'aplicació en Model, Vista i Controlador, cada component té responsabilitats clares. Això facilita el manteniment i l'escalabilitat del sistema.
- Facilita el treball en equip: Diferents membres de l'equip poden treballar en el model, la vista o el controlador de manera independent, cosa que accelera el desenvolupament.
- Reutilització de codi: Les vistes poden ser reutilitzades per a diferents controladors, i els models poden ser utilitzats en diverses vistes, reduint la duplicació de codi.
- Facilitat per dur a terme proves: Com que tenen components separats, és més senzill provar cadascun de manera individual, millorant la qualitat del programari.
- Adaptabilitat: Permet fer canvis a la interfície d'usuari (vista) sense afectar la lògica de negoci (model) i viceversa, fent que l'aplicació sigui més flexible al llarg del temps.
- Escalabilitat: Aquest disseny modular és ideal per a projectes que poden créixer en mida i complexitat, facilitant l'addició de noves funcionalitats.

### 3.3.2 REST API

El *backend* proporciona una REST API al *frontend*. Una REST API és una interfície de programació d'aplicacions que segueix els principis arquitectònics de REST (*Representational State Transfer Application Programming Interface*), la qual és una forma estàndard i eficient de comunicar diferents sistemes o aplicacions entre si. Principis clau de REST API:

- 1. Recursos identificats per URI: cada recurs (com ara usuaris, medicaments o contactes) s'identifica mitjançant una URL única.
- 2. Mètodes HTTP: s'utilitzen mètodes com ara:
  - GET per obtenir dades.

- POST per crear nous recursos.
- PUT o PATCH per actualitzar recursos existents.
- DELETE per eliminar recursos.
- 3. Interacció sense estat: cada sol·licitud és independent, cosa que significa que el servidor no emmagatzema informació sobre l'estat de la interacció prèvia.
- 4. Format de dades estàndard: generalment, les dades semiestructurades s'intercanvien en formats com ara JSON o XML.
- 5. Operació per capes: El client no necessita conèixer els detalls de la implementació del servidor, cosa que millora la seguretat i l'escalabilitat.

### 3.3.3 TypeORM

El *bakend* utilitza TypeORM, una eina que permet interactuar amb bases de dades relacionals com ara MySQL, PostgreSQL, SQLite, MariaDB o SQL Server, utilitzant codi en lloc d'escriure manualment les consultes SQL. El servidor i les credencials per accedir a la basa de dades s'especifiquen en un fitxer de configuració, el codi és independent del SGBD. En l'entorn de desenvolupament s'utilitzarà PostgresSQL d'uns d'un contenidor docker.

Característiques clau de TypeORM:

- 1. Models com entitats: Les dades de la base de dades es representen a través de classes i objectes, anomenats entitats.
- 2. Migracions: Permet gestionar els canvis a l'esquema de la base de dades amb facilitat.
- 3. Consultes simplificades: A través de mètodes intuïtius (*repositories, query builders*), redueix la complexitat de les consultes SQL.
- 4. Està escrit amb TypeScript: Aprofita les característiques avançades del llenguatge, com ara tipatge estàtic.

### 3.3.4 Gestor de tasques

El *backend* també executa un gestor de treballs basat en cron<sup>6</sup>, una utilitat en sistemes operatius tipus Unix/Linux que permet programar l'execució de treballs automàticament en horaris o intervals específics. Aquest servei s'encarrega d'enviar les notificacions als usuaris amb el recordatori que han de prendre la medicació.

### 3.3.5 Firebase Cloud Messaging

El *backend* envia les notificacions al dispositiu mòbil de l'usuari a través de *Firebase Cloud Messaging*<sup>7</sup>, un servei de Google que permet enviar notificacions i missatges a aplicacions mòbils i web de forma gratuïta. És especialment útil per comunicar-se amb els usuaris en temps real, com ara enviar alertes, recordatoris o actualitzacions de contingut.

27

<sup>6</sup> https://docs.nestjs.com/techniques/task-scheduling

<sup>7</sup> https://www.youtube.com/watch?v=OI1AhdLOCVQ

### 3.3.6 Redux

Al *frontend* s'utilitza NgRx per a gestionar l'estat de l'aplicació utilitzant Redux. D'aquesta manera es gestiona l'estat d'una manera predictible i eficient, on a més els components comparteixen informació entre ells.



Figura 7: Flux general de l'estat de l'aplicació a NgRx (font: <u>https://ngrx.io/guide/store</u>)

Els elements clau de la biblioteca NgRx són:

- Store: conté l'estat global de l'aplicació i permet accedir-hi de manera centralitzada.
- Actions: esdeveniments que descriuen canvis a l'estat (exemple: "Obtenir les dades dels usuaris"). Les accions estan estretament vinculades amb els casos d'ús.
- Reducers: funcions pures que actualitzen l'estat segons les accions rebudes.
- Effects: gestionen operacions asincròniques com ara crides a l'API sense modificar directament l'estat.
- Selectors: permeten extreure parts de l'estat de manera eficient.

Els avantatges d'utilitzar NgRx són:

- Gestió centralitzada de l'estat, evitant estats dispersos a múltiples components.
- Facilita el manteniment i escalabilitat en aplicacions grans.
- Optimitza el rendiment, ja que redueix la necessitat de subscripcions directes dins dels components.
- Afavoreix la predictibilitat, assegurant que cada canvi a l'estat segueix un flux clar.

# 4 Disseny

# 4.1 Mapa del lloc web



Figura 8: Mapa del lloc web - usuari no autenticat

Si l'usuari no s'ha autenticat, a part de la pàgina d'inici, podrà accedir a les pàgines registrar i login des del menú superior de navegació. Al peu de pàgina de totes les pàgines hi ha els enllaços per accedir a la pàgina de la política de privacitat, termes del servei i ajuda.

- Inici: la pàgina d'inici és una *«landing page»* on es descriu l'aplicació de gestió de medicaments i també s'enumeren les funcionalitats principals.
- Registrar: des de la pàgina de registre els usuaris es registren a l'aplicació web. En aquesta pàgina han d'establir les seves credencials d'accés, correu electrònic i contrasenya.
- Login: des de la pàgina d'autenticació els usuaris poden iniciar la sessió amb les seves credencials, correu electrònic i contrasenya.
- Política de privacitat: des d'aquesta pàgina els usuaris poden accedir a la política de privacitat.
- Termes del servei: des d'aquesta pàgina els usuaris poden accedir als termes del servei.
- Ajuda: des d'aquesta pàgina els usuaris poden accedir a les vies per a rebre suport tècnic, així com ajuda relacionada amb l'ús de l'aplicació.



Figura 9: Mapa del lloc web - usuari autenticat com a pacient

Si l'usuari s'autentifica com a pacient, la pàgina principal mostra la medicació diària. Des del menú superior, present en totes les pàgines, l'usuari pot accedir a les pàgines «Medicaments», «Historial», «Contactes», «Perfil», «Legal» i «Suport». Des de la pàgina «Dades medicament», que s'accedeix des de la pàgina «Medicaments», l'usuari pot introduir o editar les dades d'un medicament. En la pàgina «Vincular contacte», que s'accedeix des de la pàgina «Contactes», l'usuari pot introduir les dades de la persona de contacte. A diferència dels medicaments, les dades de la persona de contacte no es poden editar. Si l'usuari vol fer algun canvi a la persona de contacte, primer l'ha d'eliminar i després l'ha d'afegir de nou.

- Avui: en aquesta pàgina es mostra un llistat amb l'estat de la medicació diària, des d'on l'usuari pot confirmar que ha pres el medicament.
- Medicaments: en aquesta pàgina es mostra un llistat amb dels medicaments de l'usuari.
- Dades medicament: en aquesta pàgina l'usuari pot afegir o editar les dades del medicament.
- Historial: en aquesta pàgina es mostra l'historial de la medicació. Es pot filtrar per pacient en cas que l'usuari sigui una persona de contacte d'algun altre usuari.
- Contactes: en aquesta pàgina es mostra la llista de persones de contacte de l'usuari.
- Vincular contacte: en aquesta pàgina s'introdueixen les dades de la persona contacte.
- Perfil: en aquesta pàgina es poden veure i editar les dades del perfil de l'usuari així com les credencials d'autenticació, per exemple canviar la contrasenya.
- Política de privacitat: des d'aquesta pàgina els usuaris poden accedir a la política de privacitat.
- Termes del servei: des d'aquesta pàgina els usuaris poden accedir als termes del servei.
- Ajuda: des d'aquesta pàgina els usuaris poden accedir a les vies per a rebre suport tècnic, així com ajuda relacionada amb l'ús de l'aplicació.



Figura 10: Mapa del lloc web - usuari autenticat com a administrador

Si l'usuari s'autentifica com a administrador, la pàgina principal mostra un tauler de comandament amb algunes gràfiques de l'aplicació web. Des del menú superior, present en totes les pàgines, l'administrador pot accedir a la llista d'usuaris o a la llista de treballs.

# 4.2 Responsive design

La quadrícula de disseny responsiu s'utilitza principalment per organitzar el contingut i els components al cos del disseny. La «quadrícula de disseny responsiu» és un enfocament de disseny

Màster universitari online de desenvolupament de llocs i aplicacions web 31/05/25
web que utilitza quadrícules (*grids*) per organitzar i distribuir els elements d'una pàgina de manera que s'adaptin a diferents mides de pantalla. Aquest disseny es basa en sistemes de columnes i files que faciliten l'alineació del contingut i permeten que els elements canviïn de posició, mida o proporció segons el dispositiu usat, com ara mòbils, tauletes o ordinadors d'escriptori. Per determinar el nombre de columnes, els marges i l'amplada del cos, s'utilitzen els *breakpoints*<sup>8</sup> de Material Design:

Mida de pantalla	Marge	Amplada del cos	Columnes del disseny
Telèfon mòbil			
0-599 px	16 px	escalat	4
Tauleta			
600-904 px	32 px	escalat	8
905-1239 px	escalat	840 px	12
Portàtil			
1240-1439 px	200 px	escalat	12
Escriptori			
+1440 px	escalat	1080px	12

Taula 31: Breakpoints responsive design

# 4.3 Mobile first

Com a paradigma de disseny s'utilitza *mobile first*, el qual és un enfocament de disseny web on es prioritza l'experiència de l'usuari en dispositius mòbils quan es crea el lloc web. En lloc de començar amb el disseny per a les pantalles grans (com ara un ordinador d'escriptori), es parteix de les pantalles més petites i després s'adapta el disseny a les pantalles més grans. Aquest enfocament garanteix que el contingut és accessible i funcional paer als telèfons mòbils, que és el dispositiu principal al qual està destinada l'aplicació.

# 4.4 Prototipatge de baixa fidelitat

Per fer el prototip s'utilitza Figma, una eina que es va utilitzar anteriorment en l'assignatura de disseny d'interfícies interactives. Per tal d'utilitzar aquesta eina es renova la llicència d'estudiant.

Es dissenyen tres prototips *responsive*:

- Telèfon mòbil (iPhone 14 Pro Max).
- Tauleta (iPad mini): el menú de navegació
- Ordinador (MacBook Pro de 14 polzades)

La pàgina d'inici canvia en funció si l'usurari està autenticat i del seu rol:

- Sense autenticar: la pàgina d'inici és una *landing page*.
- Autenticat com a pacient: la pàgina d'inici és la medicació diària.

<sup>8 &</sup>lt;u>https://m2.material.io/design/layout/responsive-layout-grid.html#columns-gutters-and-margins</u>

Autenticat com a administrador: la pàgina d'inici és la pàgina del tauler. En aquesta pàgina ٠ es mostren les gràfiques.

# 4.4.1 Telèfon mòbil

El menú de navegació superior es mostra quan l'usuari toca la icona de l'hamburguesa i s'amaga quan toca la pantalla fora del menú. El contingut del menú canvia en funció si l'usuari està autenticat i del seu perfil. L'usuari pot canviar la pàgina a través del menú d'hamburguesa o amb el menú superior dret.



9:31	■ \$ li.
=	Perfil Logout
Avui	
Medicaments	
Historial	
Persones de contacte	
l	

Figura 12: Menú

lateral (pacient)



lateral (administrador)

Figura 11: Menú lateral (no autenticat)

#### Sense autenticar

=

≡ Login

Figura 14: Landing

page

Figura 15: Pàgina «Login»

9:31	» ان 🧧	<b>.</b>
=	Registar	Login
Registrar		
Ramon		
Primer cognom *		
Gelonch		)
Segon cognom		
Marías		
Alles *		
rgelonch		
Data de naixement *		
27/04/1960		
Correu electrònic *		
rgelonchmarias@uoc.e	edu	)
Contrasenya *		
******		
Repeteix la contrasenya *		
*******		
Accepto la politica d	le privacitat *	
R	egistar	
		_

Figura 16: Pàgina «Registrar»

L'usuari accedeix a la pàgina d'inici a través del menú d'hamburguesa de la barra superior de navegació.

L'usuari accedeix a la pàgina «Login» a través del menú superior de navegació, seleccionant l'opció «Login».

L'usuari accedeix a la pàgina «Registrar» a través del menú superior de navegació, seleccionant l'opció «Registrar».

#### Autenticat com a pacient

			. –
		Perfil	Logou
Perfil			
Nom *			
Ramon			
rimer cognom *			
Gelonch			
legon cognom			
Marías			
Vies			
rgelonch			
ata de naixement			
27/04/1960			
Correu electrònic			
rgelonchmarias@uo	c.edu		
Contrasenya			
******			
tepeteix la contrasenya			
******			
De	sar els can	wis	
Elim	inar el con	npte	





Figura 21: Pàgina «Medicament nou»



Figura 18: Pàgina «Persones de contacte»



Figura 22: Pàgina «Editar medicament»



Figura 19: Pàgina «Persona de contacte»



=

Medicaments

Paracetamol 1000 mg

vegades al dia: 10:00 i 22:00

...I 😤 🗖

Perfil Logou

Figura 20: Pàgina «Medicaments»



Figura 23: Pàgina «Historial»



Figura 24: Pàgina «Avui»

L'usuari accedeix a la pàgina «Avui» a través del menú d'hamburguesa, seleccionant l'opció «Avui».

L'usuari accedeix a la pàgina «Medicaments» a través del menú d'hamburguesa, seleccionant l'opció «Medicaments».

L'usuari accedeix a la pàgina d'edició d'un medicament (pàgina «Editar medicament»), quan toca amb el dit el medicament a la pàgina «Medicaments».

L'usuari accedeix a la pàgina per afegir un medicament, quan toca el botó «Afegir» a la pàgina «Medicaments».

L'usuari accedeix a la pàgina «Historial» a través del menú d'hamburguesa, seleccionant l'opció «Historial». Si l'usuari és una persona de contacte de diverses persones o bé també utilitza l'aplicació per a gestionar els seus medicaments, podrà seleccionar l'usuari al menú desplegable en l'historial. A més pot filtrar l'historial entre dues dates.

L'usuari accedeix a la pàgina «Persones de contacte» a través del menú d'hamburguesa, seleccionant l'opció «Persones de contacte».

L'usuari accedeix a la pàgina per afegir una persona de contacte, pàgina «Persona de contacte», quan toca el botó «Afegir» en la pàgina «Persones de contacte».

L'usuari accedeix a la pàgina «Perfil» a través del menú superior de navegació, seleccionant l'opció «Perfil».

L'usuari tanca la sessió a través del menú superior de navegació, seleccionant l'opció «Logout».

Es mostra un missatge de confirmació quan l'usuari elimina una persona de contacte, un medicament o el seu compte.

#### Autenticat com a administrador





Figura 25: Pàgina Tauler amb gràfiques

Figura 26: Pàgina «Perfil»



Figura 27: Pàgina «Usuaris»

=	Perfil	L
Fasques		•
28/03/22 12:00		
Paracetamol 1000 mg	/	•
mcastroroca@gmail.com		_
28/03/22 12:30		
Nolotil 575 mg	/	•
malacalamonzon@gmail.com		
28/03/22 12:30		
Paracetamol 600 mg	1	•
Imacedoegea@gmail.com		
28/03/22 13:00		
Eutirox 25 mcg	1	•
ncalatayudmartinez@gmail.com		
28/03/22 13:00		
Adiro 100 mg	1	•
fcampillodiaz@gmail.com		
28/03/22 14:00		
Omeprazol 20 mg	1	•
lquinterocaceres@gmail.com		
28/03/22 14:30		
Omeprazol 20 mg	1	•
ejllorenterevuelta@gmail.com		

Figura 28: Pàgina «Tasques»

Es mostra un missatge de confirmació quan l'administrador elimina un usuari o una tasca.

# 4.4.2 Tauleta

El comportament dels elements i la seva disposició és similar a la versió mòbil, no obstant el menú d'hamburguesa pot estar mig replegat o completament estès.

#### Sense autenticar



Figura 30: Pàgina «Login»

Figura 29: Landing page

9:31			al 🍕	ê -
≡			Registar	Login
I	Registrar			
N	iom *	Primer cognom *		
	Ramon	Gelonch	J	
s	egon cognom	Alles •		
[	Marias	rgelonch		
0	ata de naixement *			
ſ	27/04/1960			
0	orreu electrònic *	Contrasenya *		
ſ	rgelonchmarias@uoc.edu			
R	epeteix la contrasenya *			
(	********			
	Accepto la política de privacitat			
1	Registar			

Figura 31: Pàgina «Registrar»

L'usuari accedeix a la pàgina d'inici a través del menú d'hamburguesa de la barra superior de navegació, seleccionant l'opció «Inici».

L'usuari accedeix a la pàgina «Login» seleccionant l'opció «Login» al menú superior de navegació.

L'usuari accedeix a la pàgina «Registrar» seleccionant l'opció «Registrar» al menú superior de navegació.

#### Autenticat com a pacient



9:31		.al 😤 🖿
≡		Perfil Logout
	Perfil	
	Nom * Primer cognom *	
	Ramon Gelonch	
	Marias relonch	
	Data de naixement *	
	27/04/1960	
	Correu electrònic * Contratenya *  rgelonchmarias@uoc.edu	
	Repeteix la contrasenya *	)
	Desar els canvis	
	Eliminar el compte	





Nem         Docisis         Extert         Accounts           Nam         Docisis         Extert         Accounts           Pareoetamod 1000 mg         2 vegades al dis: 10:00 12:201         activ         II / O           Adire 10:00 mg         1 vegadas al dis: 90:00         access         II / O	_			
Nom         Dosis         Exter         Account           Parrectamol 1000 mg         2 vegades al dis: 1000 122:00         actiu         III / ©           Admo 1000 mg         1 vegades al dis: 1000 122:00         actiu         III / ©           Admo 100 mg         1 vegades al dis: 1000 122:00         actiu         III / ©	=			Perfil Logo
Nom         Dosis         Estat         Accions           Paracetamol 1000 mg         2 vegudes al dis: 10:00 12:00         actu         II          ✓         ●           Adiro 10:00 mg         1 vegudes al dis: 90:00         inactu         ►         ✓         ●	Medicaments			C
Paracetamol 1000 mg         2 vegades al dis: 10:00 122:00         actiu         II          ✓         ○           Adim: 10 mg         1 vegadas al dis: 90:00         inactiu         ►         ✓         ○	Nom	Dosis	Estat	Accions
Adiro 100 mg 1 vegada al dia: 9.00 inactiu 🕨 🖉 😋	Paracetamol 1000 mg	2 vegades al dia: 10:00 i 22:00	actiu	II / O
New York State 1 August and August 1 August 1	Adiro 100 mg	1 vegada al dia: 9:00	inactiu	► / ©
Naproxeno souro 550 mg 👘 Vegada ai dia. 14.00 👘 nactud 👘 V 🐼	Naproxeno sòdic 550 mg	1 vegada al dia: 14:00	Inactiu	► / ©

Figura 34: Pàgina «Medicaments»

9.31		.ıl ≑ ■
$\equiv$		Perfil Logout
	Medicament nou	
	Nom	
	Paracetamoi 1000 mg	
	Afegir	
	Cancel·lar	

Figura 35: Pàgina «Medicament nou»



Figura 36: Pàgina «Editar medicament»

9:31		😤 II.
≡		Perfil Logo
Historial		Ramon ~
Data	Nom	Estat
26/03/25 10:00	Paracetamol 1000 mg	
26/03/25 22:00	Paracetamol 1000 mg	
27/03/25 10:00	Paracetamol 1000 mg	
27/03/25 22:00	Paracetamol 1000 mg	

Figura 37: Pàgina «Historial»



Figura 38: Pàgina «Persones de contacte»

Figura 39: Pàgina «Persona de contacte»

L'usuari accedeix a la pàgina «Avui» seleccionant l'opció «Avui» al menú d'hamburguesa.

L'usuari accedeix a la pàgina «Medicaments» seleccionant l'opció «Medicaments» al menú d'hamburguesa.

L'usuari accedeix a la pàgina d'edició d'un medicament (pàgina «Editar medicament»), quan toca amb el dit el llapis a la pàgina «Medicaments». A diferència de la versió per a telèfon mòbil, els medicaments es reprenen, suspenen o eliminen des de la pàgina «Medicaments» i no des de la pàgina d'edició del medicament.

L'usuari accedeix a la pàgina per afegir un medicament, pàgina «Medicament nou», quan toca la icona «+» en la pàgina «Medicaments».

L'usuari accedeix a la pàgina «Historial» seleccionant l'opció «Historial» al menú d'hamburguesa. Si l'usuari és una persona de contacte de diverses persones o bé també utilitza l'aplicació per a gestionar els seus medicaments, podrà seleccionar l'usuari al menú desplegable en l'historial. A més pot filtrar l'historial entre dues dates.

L'usuari accedeix a la pàgina «Persones de contacte» seleccionant l'opció «Persones de contacte» al menú d'hamburguesa.

L'usuari accedeix a la pàgina per afegir una persona de contacte, pàgina «Persona de contacte», quan toca la icona «+» en la pàgina «Persones de contacte».

L'usuari accedeix a la pàgina «Perfil» seleccionant l'opció «Perfil» al menú superior de navegació.

L'usuari tanca la sessió seleccionant l'opció «Logout» al menú superior de navegació.

Es mostra un missatge de confirmació quan l'usuari elimina una persona de contacte, un medicament o el seu compte.

#### Autenticat com a administrador

931			9:31			
=	Perfil Logout		≡			Perfil Logout
		¢		Perfil Nom* Curme Segre cognom Ramund Deske neuroment* L408/1964 Commentee Caspies@ucc.edu Ramund Deske fuelowse* Caspies@ucc.edu Reske fuelowse* Reske fuelow	Prime coppon * Taples Aligs* calmundi Ontrasega *	



#### Figura 41: Pàgina Perfil

_				Perni Logo
Tasques				C
Data	Usuari	Medicament	Accions	
28/03/22 12:00	mcastroroca@gmail.com	Paracetamol 1000 mg	10	
28/03/22 12:30	malacalamonzon@gmail.com	Nolotil 575 mg	10	
28/03/22 12:30	imacedoegea@gmail.com	Paracetamol 600 mg	/ 0	
28/03/22 13:00	ncalatayudmartinez@gmail.com	Eutirox 25 mog	10	
28/03/22 13:00	fcampillodiaz@gmail.com	Adiro 100 mg	10	
28/03/22 14:00	Iquinterocaceres@gmail.com	Omeprazol 20 mg	10	
28/03/22 14:30	ejllorenterevuelta@gmail.com	Omeprazol 20 mg	10	

Figura 42: Pàgina Tasques

Usuaris				Q
Correu electrónia	Nom	Cognoms	Accions	
mcastroroca@gmail.com	Mauricio	de Castro Roca	/ 0	
malacalamonzon@gmail.com	Mikel	Alcala Monzon	/ 0	
ncalatayudmartinez@gmail.com	Neus	Calatayud Martinez	10	
fcampillodiaz@gmail.com	Flora	Campillo Diaz	/ 0	
lquinterocaceres@gmail.com	Lucia	Quintero Caceres	/ 0	
ejllorenterevuelta@gmail.com	Emilio Jose	Llorente Revuelta	10	
rgelonchmarias@gmail.com	Ramon	Gelonch Marias	/ 0	
Imacedoegea@gmail.com	Luis Manuel	Acedo Egea	/ 0	

Figura 43: Pàgina Usuaris

A part dels canvis al menú d'hamburguesa, no hi ha altres canvis significatius en comparació amb la versió per a telèfons mòbils.

Es mostra un missatge de confirmació quan l'administrador elimina un usuari o una tasca.

#### 4.4.3 Ordinador

No hi ha canvis significatius en comparació amb la versió per a tauletes, a part dels relacionats amb el disseny responsiu. Veure <u>annex</u>.

# 5 Desenvolupament

# 5.1 Backend

# 5.1.1 Biblioteques, dependències i eines

#### 5.1.1.1 Boilerplate per a l'aplicació NestJs

En aquest boilerplate es detalla com s'ha inicialitzat l'aplicació que utilitza el framework NestJS per a implementar el backend de l'aplicació de gestió de medicaments.

Llista dels paquets instal·lats:

- @nestjs/cli: eina d'interfície de línia d'ordres utilitzada per crear l'aplicació i gestionar-la.
- eslint: ESLint
- prettier: eina utilitzada per donar format al codi.
- prettier-eslint: eina utilitzada per donar format al codi segons la configuració d'ESLint.
- eslint-config-prettier: desactiva les regles innecessàries o que poden entrar amb conflicte amb prettier.
- eslint-plugin-prettier: executa Prettier com una regla d'ESLint i informa de les incidències com a problemes individuals d'ESLint.

Abans de crear l'aplicació NestJS cal instal·lar @nestjs/cli de forma global:

npm i -g @nestjs/cli

Després creem el projecte amb la següent ordre:

nest new backend

Una vegada creada la base de l'aplicació, accedim a la carpeta i instal·lem l'eina Prettier per donar format al codi:

cd backend npm install --save-dev prettier

Creem el fitxer de configuració de prettier .prettierrc.json amb el següent contingut:

"trailingComma": "none", "tabWidth": 2, "semi": true,

}

npm init @eslint/config@latest

Afegim el suport d'ESLint:

Després afegim el connector de prettier per a eslint:

npm install prettier-eslint eslint-config-prettier eslint-plugin-prettier --save-dev

Modifiquem el fitxer eslint.config.js

```
// @ts-check
import eslint from '@eslint/js';
import eslintPluginPrettierRecommended from 'eslint-plugin-prettier/recommended';
import globals from 'globals';
import tseslint from 'typescript-eslint';
export default tseslint.config(
 {
  ignores: ['eslint.config.mjs'],
 },
 eslint.configs.recommended,
 ...tseslint.configs.recommendedTypeChecked,
 eslintPluginPrettierRecommended,
 {
  languageOptions: {
   globals: {
     ...globals.node,
     ...globals.jest,
    },
   sourceType: 'commonjs',
   parserOptions: {
     projectService: true,
     tsconfigRootDir: import.meta.dirname,
   },
  },
 },
 {
  rules: {
    '@typescript-eslint/no-explicit-any': 'off',
    '@typescript-eslint/no-floating-promises': 'warn',
    '@typescript-eslint/no-unsafe-argument': 'warn'
  },
 },
```

Els connectors de VS Code que s'han utilitzat, estan a la llista de recomanacions de l'espai de treball. Es poden instal·lar després d'obrir la carpeta que contingui l'arrel de l'aplicació del backend. Per a fer-ho només cal accedir la pestanya «Extensions», clicar al botó de filtre i seleccionar «Recommended», o bé teclejar @recommended al quadre de text.

Llista de connectors:

- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=PKief.material-icon-theme</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=streetsidesoftware.code-spell-checker</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=EditorConfig.EditorConfig</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=mtxr.sqltools</u>
- https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=mtxr.sqltools-driver-pg

#### 5.1.1.2 @nestjs/passport + @nestjs/jwt

Per instal·lar els paquets necessaris s'han executat les següents ordres:

npm install --save @nestjs/passport passport passport-local @nestjs/jwt passport-jwt npm install --save-dev @types/passport-local @types/passport-jwt

En el *backend*, la classe «LocalStrategy» implementa l'estratègia d'autenticació <u>passport-local</u>, autenticació amb nom d'usuari i contrasenya.

Després que el *backend* hagi comprovat que les credencials de l'usuari són vàlides, emet un *JSON Web Token* (JWT). El guàrdia «LocalAuthGuard» requereix que les credencials siguin vàlides per tornar el *token*.

En el *frontend* el servei «AuthInterceptorService» incrusta el *Bearer Token* dins de la capçalera a les peticions que fa al *backend*, en cas que l'usuari s'hagi autenticat i s'hagi obtingut el t*oken*.

En el *backend* la classe «JwtStrategy» implementa l'estratègia d'autenticació passport-jwt, comprovació que el *Bearer Tocken* incrustat a la petició del *frontend* sigui vàlid. El guàrdia «JwtAuthGuard» requereix que el *Bearer Token* sigui vàlid.

Pel que fa a l'autorització s'utilitza Role-based access control (RBAC), on el guàrdia «RolesGuard» requereix que el rol sigui el correcte i el decorador «Roles» insereix la metadada amb el rol necessari.

El decorador «Auth» aplica els dos decoradors: inserir el rol necessari a les metadades i requerir els dos guàrdies, «JwtAuthGuard» i «RolesGuard».

# 5.1.1.3 @nestjs/typeorm + PostgreSQL

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha executat la següent ordre:

npm install --save @nestjs/typeorm typeorm pg

El controlador rep la petició del client i la processa a través del servei. El servei efectua les operacions necessàries a la base de dades a través dels dipòsits de les entitats, retornat o utilitzant els DTO necessaris en funció del tipus d'operació.

Per a cadascuna de les entitats hi ha dos DTO. El primer inclou els atributs necessaris per a la creació d'un nou registre (prefix «Create») i el segon és una definició parcial del primer per no requerir tots els atributs (prefix «Update»). Per a diferenciar el tipus d'operació, en algunes entitats també s'ha creat la definició parcial amb el prefix «Select»

#### 5.1.1.4 @nestjs/class-validator

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha executat la següent ordre:

npm install --save @nestjs/class-validator

La validació dels camps es fa tant en els DTO i com en les entitats utilitzant els decoradors de classvalidator, els quals permeten comprovar que les dades siguin vàlides, comprovant el tipus (@IsString, @IsDate, @IsEnum), la mida (@Length) i els valors permesos com ara valors no nuls (@IsNotEmpty).

Cal tenir en compte que la comprovació dels valors inclosos en l'URI de la petició es realitza amb mètodes propis de NestJS, com ara ParseUUIDPipe o ParseIntPipe.

#### 5.1.1.5 @nestjs/schedule

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha executat la següent ordre:

npm install --save @nestjs/schedule

Per activar la gestió de treballs s'afegeix ScheduleModule.forRoot() a les importacions del mòdul AppModule.

Un cop inicialitzat el gestor de treballs, els serveis TaskService i SchedulesService poden efectuar les operacions necessàries al gestor de treballs a través de SchedulerRegistry.

Els treballs es carreguen en iniciar l'aplicació dins del servei SchedulesService que implementa OnApplicationBootstrap que es llança amb app.listen().

Els treballs es creen i s'eliminen de forma dinàmica, quan es modifiquen les programacions d'una medicació. Quan s'insereix, es modifica o s'elimina una programació, es crea i/o s'elimina el treball al servidor de treballs. Per exemple, quan un usuari dona d'alta una programació, es crea el treball

després d'afegir la programació a la base de dades. Altrament, quan modifica una programació, primer s'elimina el treball abans d'actualitzar la programació i després es torna a crear un cop s'ha emmagatzemat a la base de dades. Per últim, quan elimina una programació també s'elimina el treball després d'eliminar la programació de la base de dades.

Per defecte els treballs tenen una repetició diària, ja que aquesta és la programació més freqüent. És a dir, un usuari especifica l'hora del recordatori i per defecte l'interval és de 24 hores. Per tant, quan es crea un treball s'utilitza l'expressió cron per a repeticions diàries: «M H \* \* \*» on M són els minuts (0-59) i H és l'hora (0-23). Una expressió cron està formada per cinc camps. Exemple d'expressió cron: cada dia a les 12 del migdia.

0	12	*	*	*
Minut (0-59)	Hora (0-23)	Dia del mes (1-31)	Mes (1-12)	Dia de la setmana (0-6)

#### 5.1.1.6 firebase-admin

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha executat la següent ordre:

```
npm install --save firebase-admin
```

La inicialització de l'SDK de Firebase i l'enviament de recordatoris amb Web Push es fa al servei «NotificationService».

#### 5.1.1.7 Bcrypt

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha executat la següent ordre:

```
npm install --save bcrypt
```

Aquest paquet s'utilitza per a no emmagatzemar directament la contrasenya en text pla a la base de dades. Per a calcular el hash de la contrasenya en text pla s'utilitza el mètode hash, i per a comprovar que sigui vàlida s'utilitza el mètode compare.

#### 5.1.2 Entitats

Hi ha quatre entitats que es defineixen en els següents fitxers:

Entitats	Fitxer
medication	src/medications/entities/medications.entity.ts
schedule	src/schedules/entities/schedules.entity.ts
user, user_contacts_user	src/users/entities/users.entity.ts

<b>&amp;</b>			
public			
schedule			
🖉 id	v public	8	<b>Q</b>
start_date	medication	A public	🔶 public
end_date	·		user_contacts_user
1 time	name		N userId_1
frequency	disabled		N werld_2
cron_expression	created_at	name	
created_at	updated_at	surname_1	
updated_at	@ user_id	surname_2	
medication_id		alias	
		birth_date	
		1 email	
		password	
		i role	
		device_token	
		created_at	
		updated_at	

Figura 44: Diagrama ERD - Chen (pgAdmin 4)

#### 5.1.2.1 Entitat USER

En aquesta entitat s'emmagatzemen les dades dels usuaris.

USER(<u>id</u>, name, surname\_1, surname\_2, alias, birth\_date, email, password, role, device\_token, created\_at, updated\_at)

Nom	Tipus	Pot ser nul?	Valor per defecte
id	uuid	No	uuid_generate_v4
name	charater varing 25	No	
surname_1	charater varing 25	No	
surname_2	charater varing 25	Sí	
alias	charater varing 25	No	
birth_date	timestamp with timezone	No	now()
email	charater varing 255	No	
password	charater varing	No	
role	user_role_enum	No	'user'::user_role_enum
device_token	charater varing	Sí	
created_at	timestamp with timezone	No	now()
updated_at	timestamp with timezone	No	now()

Taula 32: Atributs de l'entitat USER

**Nota**: es aquesta entitat s'utilitza l'Entity Listener @BeforeInsert(), que substitueix la contrasenya en text pla amb el hash abans d'inserir un nou usuari.

## 5.1.2.2 Entitat MEDICATION

En aquesta entitat s'emmagatzemen les dades de les medicacions.

MEDICATION(id, name, disabled, created\_at, updated\_at, user\_id)

	on	user_	_id}	referencia	USER	amb	eliminació	en cascada
--	----	-------	------	------------	------	-----	------------	------------

Nom	Tipus	Pot ser nul?	Valor per defecte
id	integer	No	nextval('medication_id_seq'::regclass)
name	character varing (255)	No	
disabled	boolean	No	false
created_at	timestamp with timzone	No	now()
updated_at	timestamp with timzone	No	now()
user_id	uuid	Sí	

Taula 33: Atributs de l'entitat MEDICATION

## 5.1.2.3 Entitat SCHEDULE

En aquesta entitat s'emmagatzemen les dades de les programacions.

SCHEDULE(id, start\_date, end\_date, time, frequency, cron\_expression, created\_at, updated\_at)

on {medication\_id} referencia MEDICATION amb eliminació en cascada

Nom	Tipus	Pot ser nul?	Valor per defecte
id	integer	No	<pre>nextval('schedule_id_seq'::regclass)</pre>
start_date	timestamp with timzone	No	now()
end_date	timestamp with timzone	Sí	
time	time without timzone	No	('now'::text)::time with time zone
frequency	character varing (40)	No	'daily'::character varying
cron_expression	character varing (40)	No	
created_at	timestamp with timzone	No	now()
updated_at	timestamp with timzone	No	now()
medication_id	integer	Sí	

Taula 34: Atributs de l'entitat SCHEDULE

**Nota**: aquesta entitat utilitza la classe SchedulesSubscriber (Entity Subscriber) per a crear o eliminar treballs de forma dinàmica abans d'inserir, modificar o eliminar programacions.

## 5.1.2.4 Entitat USER\_CONTACTS\_USER

Aquesta entitat surt de la interrelació N:N contactes, on un usuari pot ser la persona de contacte d'un altre usuari, i al mateix temps un usuari pot ser la persona de contacte de diversos usuaris.

#### USER\_CONTACTS\_USER(<u>userId\_1, userId\_2</u>)

on {userId\_1} referencia USER,

#### i {userId\_2} referencia USER

Nom	Tipus	Pot ser nul?	Valor per defecte
userId_1	uuid	No	
userId_2	uuid	No	

Taula 35: Atributs de l'entitat USER\_CONTACTS\_USER

## 5.1.3 Endpoints

En la taula següent hi ha la descripció dels endpoints amb els requisits necessaris per a utilitzar-los.

Tipus	R	URI	Descripció	
POST	N	auth	Autenticació de l'usuari amb les credencials proporcionades.	
POST	Ν	users	Dona d'alta a un usuari.	
GET	J	auth	Si l'usuari està autenticat, retorna les credencials de l'usuari.	
PUT	J	users	Modifica les dades proporcionades de l'usuari autenticat.	
GET	J	users/user	Obté les dades de l'usuari autenticat.	
POST	U	medications	Afegeix una medicació.	
PUT	U	medications/:id	Modifica les dades d'una medicació amb l'identificador proporcionat.	
DEL	U	medications/:id	Elimina una medicació amb l'identificador proporcionat.	
GET	U	medications/medication/:id	Modifica les dades d'una medicació amb l'identificador proporcionat.	
GET	U	medications/user	Obté les medicacions de l'usuari autenticat.	
GET	U	schedules/medication/:id	Obté les programacions de la medicació amb l'identificador proporcionat.	
GET	U	schedules/schedule/:id	Obté la programació amb l'identificador proporcionat.	
GET	U	schedules/today	Obté les programacions per a la medicació activa de l'usuari autenticat.	
POST	U	schedules	Crea una planificació per a l'usuari autenticat.	
PUT	U	schedules/:id	Modifica les dades d'una planificació amb l'identificador proporcionat.	

DEL	U	schedules/:id	Elimina una planificació amb l'identificador proporcionat.
GET	U	users/contacts	Obté la llista de contactes de l'usuari autenticat.
GET	U	users/push/notifications	Obté les notificacions de l'usuari autenticat.
POST	U	users/contact	Afegeix el contacte a la llista de contactes de l'usuari.
DEL	U	users	Elimina l'usuari autenticat.
DEL	U	users/contact	Elimina el contacte de la llista de contactes de l'usuari.
GET	A	medications	Obté totes les medicacions.
GET	Α	medications/stats/active	Obté les estadístiques de les medicacions actives.
GET	A	medications/user/:id	Obté les medicacions que pertanyen a l'identificador de l'usuari.
POST	Α	medications/:userId	Afegeix una medicació a l'usuari autenticat.
GET	A	schedules	Obté totes les programacions.
GET	A	tasks	Obté tots els treballs.
DEL	Α	tasks/:id	Elimina la tasca del gestor de treballs.
GET	Α	users	Obté tots els usuaris.
GET	A	users/user/:id	Obté les dades de l'usuari amb l'identificador proporcionat.
PUT	A	users/:id	Modifica les dades proporcionades de l'usuari amb l'identificador proporcionat.
DEL	A	users/:id	Elimina l'usuari amb l'identificador proporcionat.

Taula 36: Endpoints del servidor

Requisits (columna R):

- A: usuari autenticat amb rol administrador.
- J: usuari autenticat amb rol usuari o administrador.
- N: usuari no autenticat.
- U: usuari autenticat amb rol usuari.

El nom del recurs correspon a la primera part de l'URI. Per exemple els URI que comencen amb «users» correspon al recurs users (users.controller.ts, users.module.ts i users.service.ts). Aquests fitxers estan a la carpeta users.

El *backend* s'ha desenvolupat abans que el *frontend* estigués disponible; no obstant això, s'han pogut provar els *endpoints* amb Postman. En aquest aspecte, hi ha tres tipus de peticions que es poden fer amb Postman en funció de si un usuari està autenticat o no.

El primer tipus és el més senzill, són les peticions que no tenen cap requisit, com ara registrar un usuari nou (POST users). El segon tipus permet obtenir el toquen una vegada s'ha autenticat un usuari i emmagatzemar-lo en una variable d'entorn en Postman (POST auth). En l'últim tipus

s'incrusta el toquen obtingut en el segon tipus en la capçalera de la petició, per exemple per obtenir les dades de l'usuari autenticat (GET users/user).

La col·lecció de Postman amb les peticions a l'API que s'han fet durant el desenvolupament està disponible al següent enllaç <u>medicament-api</u>. A més, les exportacions de la col·lecció i de l'entorn de Postman es poden trobar al dipòsit del codi font del *backend*:

- medicaments-api.postman\_collection.json
- medicaments-api.postman\_environment.json

A continuació s'adjunten alguns exemples rellevants de dissenys tècnics.

A part, la documentació de l'API amb Swagger està disponible a http://localhost:3000/api

## 5.1.3.1 Donar d'alta a un usuari (POST users)

El tipus de petició és: POST.

L'URI per provar l'endpoint a l'entorn de desenvolupament local amb docker és: http://localhost:3000/users

El cos de la petició conté les dades de l'usuari. Per exemple:

```
{
    "name": "Jose Maria",
    "surname_1": "Collado",
    "surname_2": "López",
    "alias": "Chema",
    "birth_date": "11/11/1960",
    "email": "patient@test.org",
    "password": "testtest",
    "role": "user"
}
```

Exemple de sortida quan s'afegeix correctament l'usuari (codi d'estat 201):

```
{
    "id": "602edfbb-b1cb-426a-964d-d1a81c19526b",
    "name": "Jose Maria",
    "surname_1": "Collado",
    "surname_2": "López",
    "alias": "Chema",
    "birth_date": "1960-11-11T00:00:00.000Z",
    "email": "patient@test.org",
    "role": "user",
    "device_token": null,
    "created_at": "2025-05-21T17:31:06.984Z",
    "updated_at": "2025-05-21T17:31:06.984Z"
}
```

Exemple de sortida quan s'afegeix un usuari que ja existeix:

```
{
   "message": "Key (email)=(patient@test.org) already exists.",
   "error": "Bad Request",
   "statusCode": 400
}
```

Disseny tècnic:

Una vegada creada l'entitat «User» i la classe «CreateUserDTO», es demana implementar l'endpoint «POST users». Per a fer-ho s'haurà d'afegir el mètode «addUser» al controlador «UsersController». Aquest mètode haurà de tornar l'usuari creat sense la contrasenya en cas que s'hagi completat correctament el registre, altrament haurà de llançar una excepció de tipus «BadRequestException». L'operació de crear i desar l'usuari al repositori d'usuaris es realitzarà al mètode «addUser» del servei «UsersService». Les dades proporcionades es poden desar directament al repositori, ja que la contrasenya s'ofusca en el procés d'alta del registre al repositori.

## 5.1.3.2 Autenticar un usuari (POST auth)

El tipus de petició és: POST.

L'URI per provar l'endpoint a l'entorn de desenvolupament local amb docker és: http://localhost:3000/auth

El cos de la petició conté les dades de l'usuari. Per exemple:

```
{
  "username": "patient@test.org",
  "password": "testtest"
}
```

Exemple de sortida quan s'afegeix correctament l'usuari (codi d'estat 200):

```
{
    "user_id": "602edfbb-b1cb-426a-964d-d1a81c19526b",
    "user_role": "user",
    "access_token":
    "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1c2VyX2FsaWFzIjoiQ2hlbWEiLCJ1c2VyX2lkIj
    oiNjAyZWRmYmItYjFjYi00MjZhLTk2NGQtZDFhODFjMTk1MjZiIiwidXNlcl9yb2xlIjoidXNl
    ciIsImlhdCI6MTc0Nzg1MDI4MiwiZXhwIjoxNzQ3ODUzODgyfQ.slQlFMGFAwL2FVOpCSO
    HmGrKx7AM5PLEpBU3uxw2Y0A"
}
```

Exemple de sortida quan les credencials d'accés no són vàlides:

```
{
   "message": "User with email patient@test.org not found",
   "error": "Not Found",
   "statusCode": 404
}
```

Disseny tècnic:

Una vegada implementat el guàrdia «LocalAuthGuard» es demana implementar l'endpoint «POST auth». Per a fer-ho s'haurà de cridar el mètode «addUser» del servei «AuthService» dins del mètode «login» del controlador «AuthController». Aquest mètode retornarà tres elements: «user\_id», l'identificador de l'usuari (uuid); «user\_role», el rol de l'usuari; «access\_token» la signatura amb JWT dels camps «user\_alias», l'àlies de l'usuari; «user\_id», l'identificador de l'usuari (uuid); «user\_role», el rol de l'usuari. La verificació de les credencials la realitza l'estratègia local que està definida a la classe «LocalStrategy», que crida al mètode «validateUser» del servei «AuthService».

En la col·lecció de Postman, creeu les variables d'entorn «access\_token» i «user\_id» per a emmagatzemar les dades obtingudes a la resposta de l'API per a futures peticions en les quals es requereixi el seu valor.

La validació de les credencials es pot realitzar a https://jwt.io/

J 15 (ML)0			12 00 2	n ± 0 (
This is the bets of the new just lo! Share feedback on new UEUD	а			ç
Contraction Contraction		Dabugger	introduction	Libraries
	JSON Web Toke	n (JWT) Debugger		
Decore, verify, and generate USON Web Takens, which are RFC 25th method for representing claims security between Learn mero about JVIT Sec.JVIT. Ibitation	an open, industry standard two parties.	For your protection, all JNT debugging and validation, where you paste or share JNTs as they can represent reasones. This size does not done or transmit your JSt browser.	happens in the credentials tha ON Web Token	e.browser, Be caref It grant access to is outside of the
JWT Decoder JWT Encoder				
Paste a JWT below that you'd like to decode, validate, and verif	r.			Generate exam
ENCODED VALUE		DECODED HEADER		
JODN WED TOKEN (JNT)	OBFY CLEAR	USON CLAIMS TABLE		0077
valse JWF Signature Verified		faigt: residen. Tagri: tagri:		
ey3h66c1013TU2TIN1T51005cCD6TkgXVC20.ey31c2VyX2F VyX21kIjo1Nj4y204WYN1Y1FjY1809j21cTh20C042DFN0D 2xU5jo1d0N1c1f5In1h6CT64Tc0Nzg19D14Vix12thv1joxN	sawFzTjoi02hlbWEiLC31c2 FjMTK1MjZiII:widXN1cl9yb z03000z00gyf0.sl01FM6FA	3 DECODED PAYLOAD		
au openant construction			e195266°,	(COM)
		INT SIGNATURE VERIFICATION (DPTIONAL)		
		sine or recent and congritine JWT below:		
		SECKET		(0194) (010)
		Volta seorat		
		DO NOT USE THES VALUE. INSTEAD, GREATE & CO OUTSIDE OF THE SOURCE CODE.	MPLEX SECRET	T AND KEEP IT SA
				. Come

Figura 45: Descodificació i validació del toquen

El secret és:

DO NOT USE THIS VALUE. INSTEAD, CREATE A COMPLEX SECRET AND KEEP IT SAFE OUTSIDE OF THE SOURCE CODE.

## 5.1.3.3 Eliminar un usuari (DEL users)

El tipus de petició és: DEL.

L'URI per provar l'endpoint a l'entorn de desenvolupament local amb docker és: http://localhost:3000/users

En la capçalera cal afegir el toquen obtingut després de l'autenticació.

Exemple de sortida amb un toquen vàlid (codi d'estat 200):

```
{
    "name": "Jose Maria",
    "surname_1": "Collado",
    "surname_2": "López",
    "alias": "Chema",
    "birth_date": "1960-11-11T00:00:00.000Z",
    "email": "patient@test.org",
    "role": "user",
    "device_token": null,
    "created_at": "2025-05-21T18:42:53.699Z",
    "updated_at": "2025-05-21T18:42:53.699Z"
}
```

Exemple de sortida quan no s'afegeix el toquen:

```
{
   "message": "Unauthorized",
   "statusCode": 401
}
```

Exemple de sortida si la petició l'envia un usuari autenticat amb el rol «admin»:

```
{
  "message": "Forbidden resource",
  "error": "Forbidden",
  "statusCode": 403
}
```

Exemple de sortida si s'intenta eliminar un usuari que no existeix:

```
{
    "message": "User with ID 123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000 not found",
    "error": "Not Found",
    "statusCode": 404
}
```

#### Disseny tècnic:

Una vegada creat el decorador «@Auth» que comprova que la signatura del toquen és vàlida i que l'usuari autenticat té el rol necessari, es demana implementar l'endpoint «DEL users» que elimina l'usuari del repositori i retorna les dades de l'usuari si el toquen és vàlid i es troba l'identificador al repositori d'usuaris. Per a fer-ho cal implementar el mètode «deleteUser» al controlador «UsersController». Dins d'aquest mètode es cridarà al mètode «deleteUser» del servei «UsersService» que cercarà l'identificador de l'usuari al repositori d'usuaris i l'eliminarà del repositori si el troba. En cas que no trobi l'usuari llançarà una excepció de tipus «NotFoundException». Tingueu en compte que l'identificador de l'usuari es pot obtenir amb el decorador @ActiveUser, per aquest motiu no cal passar una altra vegada l'uuid de l'usuari en la petició.

#### 5.1.3.4 Obtenir les dades d'un usuari (GET users/user)

El tipus de petició és: GET.

L'URI per provar l'endpoint a l'entorn de desenvolupament local amb docker és: http://localhost:3000/users/user

En la capçalera cal afegir el toquen obtingut després de l'autenticació.

Exemple de sortida amb un toquen vàlid (codi d'estat 200):

```
{
    "id": "7598d614-8060-4d1d-bd80-46e69ff98957",
    "name": "Jose Maria",
    "surname_1": "Collado",
    "surname_2": "López",
    "alias": "Chema",
    "birth_date": "1960-11-11T00:00:00.000Z",
    "email": "patient@test.org",
    "role": "user",
    "device_token": null,
    "created_at": "2025-05-21T18:42:53.699Z",
    "updated_at": "2025-05-21T18:42:53.699Z"
}
```

Exemple de sortida quan no s'afegeix el toquen:

```
{
   "message": "Unauthorized",
   "statusCode": 401
}
```

Exemple de sortida si la petició l'envia un usuari autenticat amb el rol «admin»:

```
{
  "message": "Forbidden resource",
  "error": "Forbidden",
  "statusCode": 403
}
```

Exemple de sortida si s'intenta eliminar un usuari que no existeix:

```
{
    "message": "User with ID 123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000 not found",
    "error": "Not Found",
    "statusCode": 404
}
```

Disseny tècnic:

Una vegada creat el guàrdia «JwtAuthGuard» que comprova que la signatura del toquen és vàlida, es demana implementar l'endpoint «GET users/user» que retorna l'usuari si el toquen és vàlid. Per a fer-ho cal implementar el mètode «getOne» del controlador «UsersController». Dins d'aquest mètode es cridarà al mètode «getOne» del servei «UsersService» que cercarà l'usuari al repositori amb l'identificador de l'usuari. En cas que es trobi un usuari amb l'identificador passat com a argument, retorna les dades de l'usuari, altrament llançarà una excepció de tipus «NotFoundException». Tingueu en compte que l'identificador de l'usuari es pot obtenir amb el decorador @ActiveUser, per aquest motiu no cal passar una altra vegada l'uuid de l'usuari en la petició.

## 5.1.3.5 Actualitzar un usuari (PUT users)

El tipus de petició és: PUT.

L'URI per provar l'endpoint a l'entorn de desenvolupament local amb docker és: http://localhost:3000/users

En la capçalera cal afegir el toquen obtingut després de l'autenticació.

El cos de la petició conté les dades de l'usuari a actualitzar. Per exemple:

```
{
"surname_2": "Pérez"
}
```

Exemple de sortida amb una petició vàlida (codi d'estat 200):

```
{
```

"id": "10c175fa-b38c-4580-9a99-627e2c37f1d6",
"name": "Jose Maria",
"surname\_1": "Collado",
"surname\_2": "Pérez",
"alias": "Chema",
"birth\_date": "2025-05-21T19:40:34.457Z",
"email": "patient@test.org",
"role": "user",
"device\_token": null,
"created\_at": "2025-05-21T19:39:56.632Z",
"updated\_at": "2025-05-21T19:39:56.632Z"
}

Exemple de sortida quan no s'afegeix el toquen:

```
{
   "message": "Unauthorized",
   "statusCode": 401
}
```

Exemple de sortida si la petició l'envia un usuari autenticat amb el rol «admin»:

```
{
  "message": "Forbidden resource",
  "error": "Forbidden",
  "statusCode": 403
}
```

Exemple de sortida si s'intenta actualitzar un usuari que no existeix:

```
{
    "message": "User with ID 123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000 not found",
    "error": "Not Found",
    "statusCode": 404
}
```

Disseny tècnic:

Una vegada creat el guàrdia «JwtAuthGuard» que comprova que la signatura del toquen és vàlida, es demana implementar l'endpoint «POST users» que actualitza les dades del l'usuari autenticat. Per a fer-ho cal implementar el mètode «updateUser» del controlador «UsersController». Dins d'aquest mètode es cridarà al mètode «updateUser» del servei «UsersService» que cercarà l'usuari al repositori amb l'identificador de l'usuari. En cas que es trobi un usuari amb l'identificador passat com a argument, actualitzarà les dades de l'usuari, altrament llançarà una excepció de tipus «NotFoundException». En cas que que s'actualitzi la

contrasenya, abans d'actualitzar el camp se substituirà el text pla de la contrasenya amb el valor de la funció hash de bcrypt. Tingueu en compte que l'identificador de l'usuari es pot obtenir amb el decorador @ActiveUser, per aquest motiu no cal passar una altra vegada l'uuid de l'usuari en la petició.

# 5.2 Frontend

# 5.2.1 Biblioteques, dependències i eines

## 5.2.1.1 Boilerplate per a una aplicació Angular

En aquest boilerplate es detalla com s'ha inicialitzat l'aplicació que utilitza el framework Angular per a implementar el frontend de l'aplicació de gestió de medicaments.

Llista dels paquets instal·lats:

- *@*angular/cli: eina d'interfície de línia d'ordres utilitzada per crear l'aplicació i gestionar-la.
- *@*angular-eslint/schematics: per habilitar el suport d'ESLint a Angular:
- prettier: eina utilitzada per donar format al codi.
- prettier-eslint: eina utilitzada per donar format al codi segons la configuració d'ESLint.
- eslint-config-prettier: desactiva les regles innecessàries o que poden entrar amb conflicte amb prettier.
- eslint-plugin-prettier: executa Prettier com una regla d'ESLint i informa de les incidències com a problemes individuals d'ESLint.

Abans de crear l'aplicació Angular cal instal·lar @angular/cli de forma global:

npm install -g @angular/cli

Després creem el projecte amb la següent ordre (seleccionem SCSS i no habilitem SSR):

ng new frontend --no-standalone

Una vegada creada la base de l'aplicació, accedim a la carpeta i instal·lem l'eina Prettier per donar format al codi:

cd frontend npm install --save-dev prettier

Creem el fitxer de configuració de prettier .prettierrc.json amb el següent contingut:

{
 "trailingComma": "none",

Afegim el suport d'ESLint per a Angular:

ng add @angular-eslint/schematics

Després afegim el connector de prettier per a eslint:

npm install prettier-eslint eslint-config-prettier eslint-plugin-prettier --save-dev

Modifiquem el fitxer prettier .prettierrc.json:

```
{
    "trailingComma": "none",
    "tabWidth": 2,
    "semi": true,
    "singleQuote": true,
    "overrides": [
    {
        "files": "*.html",
        "options": {
            "parser": "angular"
        }
    }
]
```

També modifiquem el fitxer eslint.config.js

```
// @ts-check
const eslint = require("@eslint/js");
const tseslint = require("typescript-eslint");
const angular = require("angular-eslint");
const eslintPluginPrettierRecommended = require('eslint-plugin-prettier/recommended');
const ngrx = require('@ngrx/eslint-plugin/v9');
module.exports = tseslint.config(
    {
    files: ["**/*.ts"],
    extends: [
    eslint.configs.recommended,
    ...tseslint.configs.recommended,
```

```
...tseslint.configs.stylistic,
   ...angular.configs.tsRecommended,
   ...ngrx.configs.all,
   eslintPluginPrettierRecommended,
  ],
  processor: angular.processInlineTemplates,
  rules: {
    "@angular-eslint/directive-selector": [
     "error",
     ł
      type: "attribute",
      prefix: "app",
      style: "camelCase",
     },
   ],
    '@angular-eslint/component-selector'': [
     "error",
     ł
      type: "element",
      prefix: "app",
      style: "kebab-case",
     },
   ],
  },
 },
 {
  files: ["**/*.html"],
  extends: [
   ...angular.configs.templateRecommended,
   ...angular.configs.templateAccessibility,
  ],
  rules: {},
 }
);
```

Els connectors de VS Code que s'han utilitzat, estan a la llista de recomanacions de l'espai de treball. Es poden instal·lar després d'obrir la carpeta que contingui l'arrel de l'aplicació del framework. Per a fer-ho només cal accedir la pestanya «Extensions», clicar al botó de filtre i seleccionar «Recommended», o bé teclejar @recommended al quadre de text.

Llista de connectors

- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=esbenp.prettier-vscode</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=dbaeumer.vscode-eslint</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=PKief.material-icon-theme</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=streetsidesoftware.code-spell-</u> <u>checker</u>

- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=EditorConfig.EditorConfig</u>
- <u>https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=Angular.ng-template</u>

# 5.2.1.2 @angular/material

Angular Material és una biblioteca de components d'interfície d'usuari que està basada en Material Design, i que ha estat dissenyada per a ser utilitzada en aplicacions Angular. Aquesta biblioteca proporciona elements com ara botons, targetes, formularis i taules amb estils predefinits i funcionalitats avançades. Per instal·lar els paquets necessaris s'ha utilitzat següent ordre:

npx ng add @angular/material

En el frontend s'han utilitzat els següents components d'Angular Material:

- MatButtonModule
- MatCardModule
- MatCheckboxModule
- MatChipsModule
- MatFormFieldModule
- MatIconModule
- MatInputModule
- MatListModule

- MatNativeDateModule
- MatProgressSpinnerModule
- MatSelectModule
- MatSidenav
- MatSidenavModule
- MatTableModule
- MatTimepickerModule
- MatToolbarModule

Dins del fitxer styles.scss es modifica l'estil predeterminat d'Angular Material:

```
@use '@angular/material' as mat;
:root {
  @include mat.button-overrides((filled-container-shape: 8px));
  @include mat.sidenav-overrides((container-shape: 0px));
}
html {
  color-scheme: light dark;
  @include mat.theme((color: mat.$blue-palette,
    typography: Roboto,
    density: 0));
}
.warn {
  @include mat.theme((color: mat.$red-palette));
}
.accent {
```

```
@include mat.theme((color: mat.$magenta-palette));
}
```

En la plantilla index.html es defineixen els elements meta per a Angular Material:

A més, es redefineixen els estils als següents fitxers:

src/app/Medication/components/medication-card/medication-card.component.scss src/app/Notification/components/notification-card/notification-card.component.scss src/app/Schedule/components/schedule-card/schedule-card.component.scss src/app/Schedule/components/today-list/today-list.component.scss src/app/User/components/contact-card/contact-card.component.scss src/app/User/components/user-card/user-card.component.scss

#### 5.2.1.3 @ngrx/store, @ngrx/effects i @ngrx/store-devtools

NgRx permet gestionar l'estat de l'aplicació de forma centralitzada.



Figura 46: Diagrama d'estat (Redux DevTools)

Per instal·lar els paquets necessaris de NgRx al frontend s'ha utilitzat següent ordre:

npx ng add @ngrx/store @ngrx/effects @ngrx/store-devtools

Els estats que tenen els atributs «loading», «loaded» i «error» permeten gestionar si l'acció s'ha completat (loading=false, loaded=true) a correctament (error=nul) o no (error!=null). En aquests estats també es bloqueja la pantalla amb un spinner que ocupa la pantalla fins que els atributs «loading: true» i «loaded: false» passin a «loading: false» i «loaded: true».

Estat	Atribut		Descripció
auth credentials user_id		user_id	Identificador de l'usuari (uuid)
		user_role	Rol de l'usuari («admin» o «user»)
		access_token	Bearer token (cadena de text)
		username	Àlies de l'usuari (cadena de text)
	password		Contrasenya de l'usuari (cadena de text)
	loading		És de tipus booleà. Cert si s'està processant, altrament fals.
	loaded		És de tipus booleà. Cert si ja s'ha processat, altrament fals.
	error		Error

Estat	Atribut	Descripció	
display	isMobile	És de tipus booleà. Cert si la mida de la pantalla correspon a un telèfon mòbil, altrament fals. Aquest atribut s'utilitza per al responsive design.	
	isTablet	És de tipus booleà. Cert si la mida de la pantalla correspon a una tauleta, altrament fals. Aquest atribut s'utilitza per al responsive design.	
	isDesktop	És de tipus booleà. Cert si la mida de la pantalla correspon a un ordinador d'escriptori, altrament fals. Aquest atribut s'utilitza per al responsive design.	

Estat	Atribut	Descripció
firebase	token	Cadena de text amb el token de dispositiu de Firebase Cloud Messaging.

Estat	Atribut		Descripció
medications	medications		Llista de medicacions.
	medication name		Nom de la medicació
	loading		És de tipus booleà. Cert si s'està processant, altrament fals.
loaded ferror			És de tipus booleà. Cert si ja s'ha processat, altrament fals.
			Error

Estat	Atribut	Descripció
notifications	notifications	Llista de notificacions de l'usuari autenticat.

Estat	Atribut		Descripció
schedules	ules schedules		Llista de planificacions de l'usuari autenticat.
	schedule	medication_id	Identificador de la medicació. (numèric)
		start_date	Hora per prendre la medicació. S'utilitza per inicialitzar el Date Picker. (marca de temps amb zona horària)
		time	Hora per prendre la medicació. S'utilitza per ordenar les programacions. (hora sense zona horària)
		frequency	Freqüència. (cadena de text)
		cron_expression	Expressió cron. (cadena de text)
	today		Llista de les medicacions actives amb les seves planificacions per a l'usuari actualment autenticat.
	loading		És de tipus booleà. Cert si s'està processant, altrament fals.
	loaded		És de tipus booleà. Cert si ja s'ha processat, altrament fals.
	error		Error

Estat	Atribut		Descripció
tasks	tasks		Llista de tasques.
	task key next	key	Identificador de la tasca. L'identificador correspon amb l'identificador numèric de la planificació. (cadena de text)
		next	Data i hora del següent recordatori per prendre la medicació. (marca de temps amb zona horària)
	loading		És de tipus booleà. Cert si s'està processant, altrament fals.

	loaded	És de tipus booleà. Cert si ja s'ha processat, altrament fals.
	error	Error

Estat	Atribut		Descripció	
user	users		Llista d'usuaris.	
	user	name	Nom de l'usuari. (cadena de text)	
		surname_1	Primer cognom de l'usuari. (cadena de text)	
		surname_2	Segon cognom de l'usuari. (cadena de text)	
		alias	Àlies de l'usuari. (cadena de text)	
		birth_date	Data de naixement de l'usuari. (marca de temps amb zona horària)	
		email	Adreça de correu de l'usuari. (cadena de text)	
		password	Contrasenya de l'usuari. (cadena de text)	
	userForm	name	Nom de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (cadena de text)	
		surname_1	Primer cognom de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (cadena de text)	
		surname_2	Segon cognom de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (cadena de text)	
		alias	Àlies de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (cadena de text)	
		birth_date	Data de naixement de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (marca de temps amb zona horària)	
		email	Adreça de correu de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (cadena de text)	
		password	Contrasenya de l'usuari. Un usuari amb rol «administrador» utilitza aquest atribut a «User Form». (cadena de text)	
	contacts		Llista d'usuaris.	
	loading		És de tipus booleà. Cert si s'està processant, altrament fals.	
	loaded error		És de tipus booleà. Cert si ja s'ha processat, altrament fals.	
			Error	

## 5.2.1.4 @ngx-env/builder

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha utilitzat següent ordre:

npx ng add @ngx-env/builder

Aquesta biblioteca permet carregar les variables d'entorn que estan definides en fitxers de text pla com ara «.env». Les variables d'entorn comencen amb el prefix «NG\_APP\_».

#### 5.2.1.5 @angular/service-worker

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha utilitzat següent ordre:

npx ng add @angular/pwa

Inicialitza un Service Worker que permet proporcionar l'aplicació com a PWA.

Per iniciar l'aplicació amb el servidor web http-server:

npx ng build npx http-server -p 8080 -c-1 dist/frontend/browser

#### 5.2.1.6 firebase

Per instal·lar els paquets necessaris s'ha utilitzat següent ordre:

```
npm install --save firebase
```

La inicialització de la biblioteca es fa dins del constructor de NotificationService. El token del dispositiu es desa a l'Store de NgRx. Després que s'autentifica un usuari, es compara el token obtingut amb el token emmagatzemat a la base de dades. En cas els tokens que siguin diferents s'actualitza el token de la base de dades.

L'obtenció del token del dispositiu es fa dins del mètode ngOnInit del component AppComponent.

this.notificationService.saveMessagingDeviceToken();

**Nota**: per a mostrar les notificacions en macOS s'han d'habilitar les notificacions de Google Chrome (Preferències del Sistema  $\rightarrow$  Notificacions  $\rightarrow$  Google Chrome  $\rightarrow$  Permet les notificacions) i el mode de concentració ha d'estar inhabilitat (Preferències del Sistema  $\rightarrow$  Mode de concentració  $\rightarrow$  Estat de concertació  $\rightarrow$  Desactivat). A més es pot establir el mode de concentració des d'un altre dispositiu si l'opció «Comparteix entre dispositius» està habilitada. Altrament es pot desactiva/activar mantenint premuda la tecla d'opció mentre es fa clic a la data i hora del menú superior.

# 5.2.2 Llista dels URI

En la següent taula es llisten els URI del frontend i el component associat al fitxer approuting.module.ts:

R	URI	Component	Mòdul
N	1	LandingComponent	
N	landing	LanunigComponent	
N	help	HelpComponent	AppModule
Ν	privacy	PrivacyComponent	
N	terms	TermsComponent	

R	URI	Component	Mòdul
Ν	login	LoginComponent	AuthModule

R	URI	Component	Mòdul
A	profile	ProfileComponent	UserModule
N	register	RegisterComponent	
A	user/contact/form	ContactFormComponent	
Α	user/contact/list	ContactListComponent	
A	user/edit/:id	UserFormComponent	

R	URI	Component	Mòdul
A	user/history	HistoryListComponent	MedicationModule
A	user/medication/new	MedicationNewComponent	
A	user/medication/edit/:id'	MedicationEditComponent	
Α	user/medication/list	MedicationListComponent	

R	URI	Component	Mòdul
A	user/schedule/new/	ScheduleNewComponent	ScheduleModule
A	user/schedule/edit/:id	ScheduleEditComponent	
A	user/schedule/list/:id	ScheduleListComponent	
A	user/today	TodayListComponent	

R	URI	Component	Mòdul
A	admin/dashboard	DashboardComponent	AppModule

R	URI	Component	Mòdul
А	admin/task/list	TaskListComponent	TaskModule

Requisits (columna R):

- N: usuari no autenticat
- A: usuari autenticat

Els elements del menú de navegació canvien un cop un usuari inicia o tanca la sessió, i també segons el seu rol. L'esquema principal de la pàgina, amb els elements de navegació, es defineix al component AppComponent.

# 6 Usabilitat

Per tal de proporcionar una bona experiència d'usuari (UX) s'han utilitzat patrons de disseny estàndard així com la biblioteca de components basada en *Material Design* 3<sup>9</sup>.

El contingut de les pàgines s'adapta a la mida del dispositiu, perquè l'usuari pugui utilitzar el dispositiu que vulgui. En aquest sentit, l'aplicació es pot utilitzar en tres tipus de dispositius: telèfons mòbils, tauletes i ordinadors.

En els apartats anteriors s'ha descrit l'arquitectura de la informació. En els mapes del lloc web es pot veure el resultat de la definició de l'estructura i com aquesta està relacionada amb les accions que pot realitzar un usuari si està autenticat o no, i el rol que té en autenticar-se. L'etiquetatge es va extreure del benchmarking i correspon amb els elements del menú de navegació. A més la informació de les pàgines ha estat estructurada de forma jeràrquica amb capçaleres, utilitzant sempre la mateixa guia d'estil.

Per revisar la usabilitat de l'aplicació web s'ha utilitzat l'eina Google Lighthouse<sup>10</sup>, on entre d'altres s'analitza no tan sols la usabilitat sinó que a més també s'analitzen altres factors que poden influir en l'UX com ara el rendiment («Performance») que involucra el temps de càrrega. Una aplicació que trigui massa temps a carregar-se pot provocar una UX negativa, en la que els usuaris poden decidir deixar d'utilitzar l'aplicació. Altrament, la puntuació de l'apartat «SEO» permet que els motors de cerca i d'indexació, etiquetin i indexin de forma correcta el contingut del lloc web, la qual cosa permet als usuaris trobar l'aplicació i la informació del lloc web als cercadors.



Figura 47: Informe de Lighthouse per a telèfons mòbils

9 <u>https://m3.material.io/</u>

<sup>10</sup> https://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse\_(software)

S'ha validat el codi html, tot i que el contingut es genera de forma dinàmica amb JavaScript.

i nis toor is an ongo	na ovporiment in hot	or HTML shocking	and its hohowier	romaina aubiaat l	to obongo
Showing results fo	r https://app.rbui.ne	er Hinnic checking, t/	and its benavior	remains subject	to change
Checker Input					
Show source	outline image report	Options			
Check by address	~				
https://app.rbu	j.net/				
Check					
Document checking	completed. No errors	or warnings to show			
Jsed the HTML parser.					
Total execution time 301 m	iliseconds.				

Figura 48: validació codi html https://validator.w3.org

També s'ha validat el codi css que es transpila a partir de sass.



Figura 49: Validació css https://jigsaw.w3.org/css-validator/

Per manca de temps no s'ha pogut realitzar un estudi de la usabilitat exhaustiu amb tests sense usuaris i tests amb usuaris. Per la qual cosa es recomana dur a terme aquestes proves per millorar l'UX així com realitzar les adaptacions necessàries a l'aplicació perquè la pugui utilitzar el nombre més gran d'usuaris, incloent-hi els que tinguin algun tipus de discapacitat.

# 7 Conclusions i treballs futurs

Els objectius s'han complert satisfactòriament, demostrant que l'encadenament de les etapes que s'han seguit durant la realització del treball final, si es fan amb una planificació meticulosa i una execució eficient es pot assolir el desenvolupament i el desplegament d'una aplicació complexa, com ara una aplicació web per a la gestió de medicaments. Aquest projecte complex, es va abordar mitjançant una anàlisi detallada, dividint el projecte en tasques menors, cosa que va facilitar la seva implementació progressiva i controlada.
A més, en la planificació es va considerar que hi hauria diversos factors de risc, incloent-hi la necessitat d'autoaprenentatge, fet que va permetre ampliar els coneixements i va fomentar l'adaptació als reptes tecnològics que es van presentar al llarg del procés de desenvolupament. L'ús de metodologies àgils va ser fonamental per optimitzar els recursos disponibles, promovent una gestió efectiva i flexible del temps i les tasques.

El desenvolupament de l'aplicació es va fer des de zero, tant el frontend com el backend. La creació d'un backend amb NestJS, que proporciona una API REST connectada a una base de dades relacional, es va dur a terme amb èxit. Això assegura una estructura robusta i escalable per la gestió de la informació dels medicaments i dels usuaris.

Un cop assolida la implementació inicial, el frontend es va integrar de forma progressiva amb el backend, el qual proporciona una interfície intuïtiva i accessible als usuaris perquè puguin gestionar eficient la medicació, els horaris i les seves dades personals. L'ús d'un entorn de desenvolupament basat en contenidors va permetre simplificar la configuració, entre d'altres va eliminar la necessitat d'instal·lar i configurar manualment el servidor de bases de dades PostgreSQL.

L'aplicació web es va desplegar en un entorn de producció en un servidor extern, garantint la seva operativitat en condicions reals i posant a prova la seva estabilitat i rendiment. Un cop desplegats els serveis, es van detectar i corregir errors de manera eficient per garantir una experiència fluida als usuaris.

El codi font del backend i del frontend es publica amb llicència MIT, afavorint la transparència i la reutilització del desenvolupament per a futurs projectes i contribucions de la comunitat. Així mateix, es va implementar amb èxit l'opció de gestionar diversos perfils d'usuari, assegurant una diferenciació entre els usuaris estàndard i els administradors, així com l'enviament de missatges als usuaris per a recordar-los-hi que han de prendre la medicació a l'hora.

Finalment, es van dur a terme les proves necessàries per avaluar la integració del sistema. Amb això, es pot concloure que el treball final ha complert tots els seus objectius previstos, consolidantse com un projecte d'èxit tant en l'àmbit tècnic com acadèmic.

D'altra banda, en aquest treball de final de màster també s'han assolit les fites relacionades amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) 2030 de l'ONU. Amb l'aplicació web de gestió de medicaments, s'ha contribuït de forma directa a l'objectiu «3. Salut i benestar», ja que promou un millor seguiment dels tractaments mèdics i, en conseqüència, ajudant a reduir la mortalitat prematura per malalties no transmissibles. Aquest objectiu no beneficia únicament a les persones amb patologies cròniques, sinó que ajuda a qualsevol individu que necessiti seguir un tractament, fomentant així una societat més saludable.

L'impacte de l'aplicació es veu reforçat en el suport a aquelles persones que han de mantenir tractaments perllongats al llarg de la seva vida. L'ús d'una eina digital que facilita la gestió de la medicació, millora la qualitat de vida dels pacients i assegura que el tractament es compleixi de forma correcta. D'aquesta manera, es proporciona una solució real i efectiva a un problema recurrent en la gestió de la salut, cosa que consolida l'ús de l'aplicació com a una eina útil.

A més, l'aplicació web contribueix a l'objectiu «12. Consum i producció sostenible» a través d'un disseny tecnològic eficient i ecològic. La implementació de tècniques avançades escalables, ajuda a

disminuir la petjada de carboni i a optimitzar l'ús dels recursos. Aquest enfocament garanteix que la solució no només tingui un impacte positiu en la salut de les persones, sinó també en el medi ambient.

El desenvolupament de l'aplicació també fomenta la reducció de les desigualtats, en línia amb l'objectiu «10. Reducció de les desigualtats». La protecció de la privacitat de les dades dels usuaris, d'acord amb la normativa vigent, i la publicació del codi font sota la llicència MIT garanteixen la transparència i la seguretat per a tots els usuaris. A més, assegura que no es produeixi discriminació basada en factors personals com l'edat, el sexe o la situació econòmica, promovent l'accés igualitari a una tecnologia essencial. En aquest sentit, les proves d'usabilitat poden ajudar a adaptar l'aplicació perquè la puguin utilitzar tots els usuaris, incloent-hi els que presentin algun tipus de discapacitat, com ara discapacitat visual. Una decisió pressa a partir d'aquest estudi per exemple podria ser incloure un tema fosc o d'alt contrast.

La inclusió del projecte al repositori de la UOC, reforça la contribució a l'objectiu «4. Educació de qualitat», ja que permet als estudiants i investigadors accedir a la documentació i al codi font. Aquest enfocament educatiu dona suport a la idea que el coneixement ha de ser accessible per a tothom i fomenta el progrés acadèmic mitjançant la col·laboració oberta.

Un altre aspecte clau que demostra l'èxit dels objectius és l'ús predominant de programari lliure en el desenvolupament de l'aplicació. Aquesta decisió permet que qualsevol persona interessada pugui estudiar, modificar i millorar el codi. Així, l'aplicació no només compleix els objectius acadèmics, sinó que també contribueix a la democratització de la tecnologia.

En conjunt, aquest treball no només ha assolit els objectius que es proposava inicialment, sinó que ha demostrat ser un treball que inclou beneficis socials, mediambientals i educatius. La combinació de la tecnologia, la sostenibilitat i l'educació reflecteix una contribució significativa als ODS 2030, convertint l'aplicació en una eina d'impacte real i transformador en la societat. Aquest èxit posa de manifest la importància de les solucions digitals en la millora del benestar global.

Sens dubte, en futurs treballs es poden incorporar diverses millores per optimitzar l'aplicació de gestió de medicaments i ampliar el seu impacte. Un aspecte crucial en futurs treballs seria l'enregistrament del seguiment de la medicació, si l'usuari pren o no la medicació. D'aquesta manera es podrien enviar notificacions a altres persones en cas que l'usuari no prengui la medicació transcorregut un determinat període de temps.

Una altra de les millores més rellevants podria ser la integració amb sistemes de salut electrònics i bases de dades mèdiques per permetre una sincronització automàtica amb la prescripció mèdica. Això garantiria que els usuaris sempre tinguessin informació actualitzada del seu tractament, reduint errors i facilitant la comunicació entre pacients i professionals sanitaris.

Una altra millora important seria la incorporació d'intel·ligència artificial per a la personalització del seguiment del tractament. Mitjançant algoritmes avançats, l'aplicació podria analitzar els patrons d'ús dels medicaments i oferir recomanacions personalitzades, com ara alertes adaptades a la rutina de cada pacient o suggeriments per evitar interaccions adverses entre medicaments. Això contribuiria a millorar l'eficàcia del tractament i la seguretat dels pacients.

També es podria ampliar la compatibilitat de l'aplicació amb dispositius mèdics portables, com ara rellotges intel·ligents o polseres de salut. Aquesta integració permetria registrar dades de salut en temps real, com ara la pressió arterial o el ritme cardíac, per relacionar-les amb l'administració de la medicació. D'aquesta manera, es podrien detectar possibles problemes de salut i alertar l'usuari de manera proactiva, afavorint un control més precís del seu benestar.

Finalment, es recomana dur a terme proves d'usabilitat amb i sense usuaris per millorar l'experiència d'usuari, incloent-hi el ventall més ampli d'usuaris. Les proves d'usabilitat no tan sols ajudaran a millorar l'experiència d'usuari a les persones amb alguna discapacitat, sinó que també permetran als altres usuaris o agents a accedir millor a la informació de forma ben estructurada i etiquetada.

# Bibliografia

Add the Firebase Admin SDK to your server [en línia] [consulta: 25 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://firebase.google.com/docs/admin/setup/</u>

Angular Marterial Icons. [en línia]. Disponible a: <u>https://angular-for-all.netlify.app/</u>

Como configurar un DOMINIO para que apunte a una instancias EC2. [en línia]. Disponible a: <u>https://www.youtube.com/watch?v=KcyMUOoSrCI</u>

COYLE A. Create a responsive table with auto layout in Figma [vídeo en línia]. 2023 [consulta: 27 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://www.youtube.com/watch?</u> <u>v=F0AWDbHo6fM</u>

Deploying Full Stack Apps to AWS EC2 with SQL Databases [vídeo en línia] [consulta: 21 de maig de 2025]. Disponible a: <u>https://www.sammeechward.com/deploying-full-stack-js-to-aws-ec2</u>

Documentació d'Angular Material [en línia] [consulta: 27 d'abril de 2025]. Disponible a: <u>https://material.angular.io/components/categories</u>

Documentació de Firebase Cloud Messaging [en línia] [consulta: 27 d'abril de 2025]. Disponible a: <u>https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging</u>

Documentació de NestJS [en línia] [consulta: 27 d'abril de 2025]. Disponible a: <u>https://docs.nestjs.com/</u>

Documentació de NgRx [en línia] [consulta: 27 d'abril de 2025]. Disponible a: <u>https://ngrx.io/docs</u>

Documentació de TypeORM. ONU [en línia] [consulta: 27 d'abril de 2025]. Disponible a: <u>https://typeorm.io/</u>

Easily Deploy Full Stack Node.js Apps on AWS EC2 | Step-by-Step Tutorial [vídeo en línia] [consulta: 21 de maig de 2025]. Disponible a: <u>https://www.youtube.com/watch?v=nQdyiK7-VlQ</u>

Estil ISO 690. Biblioteca de la UOC [en línia] [consulta: 26 de febrer de 2025]. Disponible a: <u>https://biblioteca.uoc.edu:8080/ca/plana/Estil-ISO-690/</u>

Figma LAB (ES), Universitat Oberta de Catalunya [en línia] [consulta: 25 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://sites.google.com/uoc.edu/figma-lab-es/inicio</u>

GARCÍA SEDÓ, R., BENÍTEZ GARCÍA, L., CHÁVEZ GALIANA, P., VILAR FONT, E. de, FELIP BENGOCHEA, B., FERRER BROTONS, A., FOLCH MOLA, J. y SANABRE,

C., 2023. Metodologia i desenvolupament de projectes en xarxa, setembre 2019. S.l.: Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Disponible a: <u>http://hdl.handle.net/10609/148046</u>

Get FCM device tokens. AngularFire web codelab - 13. Show notifications. [en línea] [consulta: 27 d'abril de 2025]. Disponible a: <u>https://firebase.google.com/codelabs/firebase-web#12</u>

Objetivos de Desarrollo Sostenible. ONU [en línia] [consulta: 27 de febrer de 2025]. Disponible a: <u>https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/</u>

OLMO J. P. Cómo crear estilos de texto en Figma [vídeo en línia]. 2023 [consulta: 26 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://www.youtube.com/watch?v=v5rcMFEZXcg</u>

OLMO J. P. Cómo diseñar un MENÚ RESPONSIVE en Figma [vídeo en línia]. 2023 [consulta: 26 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://www.youtube.com/watch?</u> <u>v=UKWo4\_fFfXs</u>

OLMO J. P. TUTORIAL FIGMA: Cómo crear BOTONES con VARIANTES [vídeo en línia]. 2023 [consulta: 26 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://youtu.be/xteJlhcCzzA?</u> <u>feature=shared</u>

OLMO J. P. TUTORIAL FIGMA: Diseñar un FORMULARIO responsive [vídeo en línia]. 2023 [consulta: 26 de març de 2025]. Disponible a: <u>https://youtu.be/JyBG4Jkk2rw?</u> <u>feature=shared</u>

PRADEL MIQUEL, J., RAYA MARTOS, J.A., CAMPDERRICH FALGUERAS, B., SÁNCHEZ PORRAS, X., FUERTES ROYO, C. y ALBIÑANA BERTOMEU, R., 2017. Enginyeria del programari, febrer 2013. S.l.: Universitat Oberta de Catalunya. Disponible a: <u>http://hdl.handle.net/10609/69225</u>

What is Free Software? - GNU Project - Free Software Foundation [en línia] [consulta: 26 de febrer de 2025]. Disponible a: <u>https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.en.html</u>

71

# Annexos

Annexos	1
A. Entorn d'execució local	1
1. Execució del backend	2
a. Fitxer de configuració	2
2. Execució del frontend	4
a. Fitxer de configuració	4
b. Service worker	6
B. Desplegament amb AWS	7
1. Base de dades (Amazon RDS)	11
2. Aplicació de NestJS (Amazon EC2)	14
3. Aplicació d'Angular (AWS Amplify)	21
4. Instal·lació de l'aplicació	25
a. Instal·lació en Android	25
b. Instal·lació en macOS amb Google Chrome	27
C. Firebase	
1. Crear el projecte	28
2. Crear l'aplicació web	29
3. Obtenir el parell de claus FCM (valor de VAPID)	30
4. Obtenir les credencials del compte del servei	31
5. Enviar un missatge des de la consola de Firebase	33
D. Obtenció i ús del token d'autenticació amb Postman	36
E. Prototip de baixa resolució per a ordinadors	41
1. Sense autenticar	41
2. Autenticat com a pacient	
3. Autenticat com a administrador	46
F. Captures de pantalla del Benchmarking	49
G. Programari utilitzat	74

# A. Entorn d'execució local

En el següent apartat es detalla com preparar un entorn local per executar el *backend* i el *frontend* amb el sistema operatiu utilitzat durant la realització d'aquest treball final, macOS Sequoia.

Podeu avançar al següent punt si ja s'ha instal·lat <u>node@20</u>. Per executar el *backend* i el *frontend*, cal instal·lar i activar <u>node@20</u>.

Instal·lar <u>Homebrew</u>:

\$ /bin/bash -c "\$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD/install.sh)"

Actualitzar la llista de paquets disponibles i els ja instal·lats de Homebrew:

\$ brew update && brew upgrade

Instal·lar node:

\$ brew install node

Comprovar la versió de node:

\$ node --version v22.9.0

Instal·lar node@20:

\$ brew install node@20

Sobreescriure la versió activa:

\$ brew link --overwrite node@20

Comprovar la versió activa de node:

\$ node --version v20.18.1

31/05/25

## 1. Execució del backend

Des del Terminal, es pot obtenir una còpia del *backend* amb la següent ordre:

\$ git clone --depth 1 -b master https://github.com/rbuj-UOC/medication-management-backend.git

S'utilitza un contenidor docker per iniciar el servidor de la base de dades PostgresSQL. La configuració del contenidor conté les credencials d'accés així com el nom de la base de dades utilitzats pel *backend*. Un cop instal·lat i iniciat <u>Docker Desktop</u>, per iniciar el contenidor només cal executar la següent ordre des del Terminal:

medication-management-backend\$ ./start.sh

La primera vegada que s'executa l'odre start.sh, docker baixa la imatge oficial de PostgreSQL.

Abans d'iniciar el *backend*, cal instal·lar els paquets necessaris amb la següent ordre:

medication-management-backend\$ npm install

Un cop finalitzada la instal·lació dels paquets, es pot iniciar el *backend* des del Terminal amb la següent ordre:

medication-management-backend\$ npm run start

Per aturar el *backend* cal prémer les tecles Ctrl+C a la pestanya del Terminal on s'està executant.

Per aturar el contenidor cal prémer les tecles Ctrl+C a la pestanya del Terminal on s'està executant.

La base de dades es crea la primera vegada que s'executa el *backend*. Per crear una nova base de dades, primer cal aturar el *backend*, després cal aturar el contenidor i després cal eliminar la carpeta de la base de dades.

medication-management-backend\$ rm -fr db

### a. Fitxer de configuració

Per a la configuració del *backend* s'utilitzen les variables d'entorn que es defineixen al fitxer «.env». A través de les variables d'entorn definim els paràmetres de connexió i les credencials del servidor de base de dades PostgreSQL, així com les credencials necessàries per autenticar-se a l'SDK de Firebase per enviar notificacions *push* amb Firebase Cloud Messaging.

Paràmetres de PostgreSQL:

• DB\_HOST: nom del servidor de bases de dades PostgreSQL. El valor per al contenidor docker utilitzat en l'entorn de desenvolupament és "localhost".

- DB\_PORT: el port del servidor de bases de dades PostgreSQL. El valor per al contenidor docker utilitzat en l'entorn de desenvolupament és 5432
- DB\_USERNAME: nom d'usuari del servidor de bases de dades de PostgreSQL. El valor per al contenidor docker utilitzat en l'entorn de desenvolupament és "postgres".
- DB\_PASSWORD: la contrasenya del servidor de bases de dades de PostgreSQL. El valor per al contenidor docker utilitzat en l'entorn de desenvolupament és "p4ssw0rd".
- DB\_DATABASE: el nom de base de dades al servidor de bases de dades de PostgreSQL. El valor per al contenidor docker utilitzat en l'entorn de desenvolupament és "medications".

Paràmetres utilitzats en la inicialització de l'SDK de Firebase:

- FIREBASE\_PROJECT\_ID: l'identificador del projecte.
- FIREBASE\_PRIVATE\_KEY: la clau privada del compte d'usuari de Firebase Admin SDK.
- FIREBASE\_CLIENT\_EMAIL: el correu electrònic del compte d'usuari de Firebase Admin SDK.

Exemple de fitxer .env:

DB\_HOST="localhost" DB\_PORT=5432 DB\_USERNAME="postgres" DB\_PASSWORD="p4ssw0rd" DB\_DATABASE="medications" FIREBASE\_PROJECT\_ID="app-id" FIREBASE\_PRIVATE\_KEY="----BEGIN PRIVATE KEY-----\nTHE\_PRIVATE\_KEY\n-----END PRIVATE KEY-----\n" FIREBASE\_CLIENT\_EMAIL="firebase-adminsdk-fbsvc@app-id.iam.gserviceaccount.com"

En la inicialització de l'SDK de Firebase s'han de proporcionar les credencials necessàries per autenticar-se. Aquestes credencials es poden obtenir amb la consola de Firebase. Per a obtenir-les, anem a les propietats del projecte, accedim a la pestanya «Cuentas del servicio» i generem una clau privada nova. Després de clicar al botó «Generar nueva clave privada» s'obté un fitxer json amb els valors que s'han d'introduir al fitxer «.env».



Figura 50: Crear nova nova clau privada per a les credencials de Firebase

## 2. Execució del frontend

Des del Terminal, es pot obtenir una còpia del *frontend* amb la següent ordre:

git clone --depth 1 -b master https://github.com/rbuj-UOC/medication-management-frontend.git

Accedim a la carpeta del frontend i instal·lem els paquets necessaris:

\$ cd medication-management-frontend medication-management-frontend \$ npm install

Després podem iniciar el *frontend* amb la següent ordre:

medication-management-frontent\$ npm run start

Per aturar el *frontend* cal prémer les tecles Ctrl+C a la pestanya del Terminal on s'està executant.

Per iniciar el *frontend* primer cal iniciar el *backend*.

### a. Fitxer de configuració

Per a la configuració del *frontend* s'utilitzen variables d'entorn que es defineixen al fitxer «.env». A través de les variables d'entorn definim els paràmetres de Firebase Cloud Messaging (FCM) i l'adreça de l'API. El valor de les variables d'entorn es pot obtenir des de la consola de Firebase, en la pestanya general de les propietats del projecte.

Exemple de fitxer .env:

```
NG_APP_MEDICATION_API_URL=""
NG_APP_FIREBASE_API_KEY=""
NG_APP_FIREBASE_AUTH_DOMAIN=""
NG_APP_FIREBASE_PROJECT_ID=""
NG_APP_FIREBASE_STORAGE_BUCKET=""
NG_APP_FIREBASE_MESSAGING_SENDER_ID=""
NG_APP_FIREBASE_APP_ID=""
```

Per millorar la seguretat, FCM requereix una clau VAPID (Voluntary Application Server Identification) per web push (estàndard RFC 8292). La clau VAPID es genera des de les propietats del projecte en la consola de Firebase. En la pestanya «Cloud Messaging», cal clicar el botó «Generate key pair». Un cop generades el parell de claus, per a copiar la clau privada, només cal clicar als tres punts de les accions, després mostrar la clau privada i finalment copiar la clau.



Figura 51: Obtenir VAPID

Els altres valors s'obtenen després de crear l'aplicació web. També es poden consultar a la pestanya «General» en les propietats de l'aplicació.

31/05/25



Figura 52: Propietats de l'aplicació - consola de Firebase

### b. Service worker

Per a rebre l'esdeveniment onMessage, el frontend defineix el service worker de missatgeria de Firebase al fitxer firebase-messaging-sw.js<sup>11</sup>.

Els valors dels atributs de l'objecte firebaseConfig s'obtenen després de crear l'aplicació web. També es poden consultar a la pestanya «General» en les propietats de l'aplicació.

La versió dels scripts correspon amb la versió del paquet de firebase:

```
$ grep firebase package.json
   "firebase": "^11.6.1",
Exemple de fitxer firebase-messaging-sw.js
 importScripts(
  "https://www.gstatic.com/firebasejs/11.6.1/firebase-app-compat.js"
 );
 importScripts(
  "https://www.gstatic.com/firebasejs/11.6.1/firebase-messaging-compat.js"
 );
 // Initialize the Firebase app in the service worker by passing in
 // your app's Firebase config object.
 // https://firebase.google.com/docs/web/setup#config-object
 const firebaseConfig = {
  apiKey: 'AIzaSyDwOH9aZpF4A13smnFxGhuO-Wph8pSNc2Q',
  authDomain: 'my-awesome-tfm.firebaseapp.com',
  projectId: 'my-awesome-tfm',
```

storageBucket: 'my-awesome-tfm.firebasestorage.app', messagingSenderld: '1038083404427',

```
appId: '1:1038083404427:web:d1384e06b6f42f528fda8e'
};
```

// Retrieve an instance of Firebase Messaging so that it can handle background
// messages.
const app = firebase.initializeApp(firebaseConfig);
const messaging = firebase.messaging();

<sup>11 &</sup>lt;u>https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/js/receive?hl=es-419</u>

# **B. Desplegament amb AWS**

El backend (l'aplicació de NestJS i el servidor de bases de dades) i el frontend (aplicació d'Angular) s'han desplegat amb AWS.

L'aplicació de NestJS s'ha desplegat a Amazon EC2 i la base de dades PostgreSQL a Amazon RDS.

- Adreça de l'API: <u>https://api.rbuj.net</u>
- Adreça de la documentació de l'API: <u>https://api.rbuj.net/api</u>

L'aplicació d'Angular s'ha desplegat amb AWS Amplify:

• Adreça de l'aplicació: <u>https://app.rbuj.net</u>

En el frontend, el Service Worker de Firebase requereix HTTPS quan no es llança de forma local, com succeïa en l'entorn d'execució local utilitzat en el desenvolupament de l'aplicació. A part, la comunicació entre el frontend i el backend no pot ser mixta, és a dir ambdós extrems han d'utilitzar HTTPS quan es desplega l'aplicació. En el desenvolupament local no és obligatori utilitzar HTTPS.

La connexió a la base de dades de PostgreSQL d'Amazon RDS també utilitza SSL, per aquest motiu també s'habilita SSL en l'entorn d'execució local (commit <u>6a61d9e</u>).



Els costos de la factura d'AWS durant l'ús dels serveis d'AWS és de 3,27 € (3,68 \$), aproximadament uns 22,57 €/mes (25,4 \$/mes), amb una previsió d'uns 54,81 €/mes (61,67 \$/mes). El tipus de canvi actual és 1 USD = 0.8887192 EUR.

Per a calcular la previsió mensual s'ha utilitzat la <u>calculadora d'AWS</u> per a la regió «Europe (Stockholm)».

Concepte	Preu USD
76,433 Hrs x Amazon Relational Database Service for PostgreSQL \$ 0.016 per RDS db.t4g.micro Single-AZ instance hour (or partial hour) running PostgreSQL	1,22
2,082 GB-Mo x Amazon Relational Database Service Provisioned Storage \$0.12 per GB-month of provisioned gp2 storage running PostgreSQL	0,25
75,976 Hrs x Amazon Elastic Compute Cloud running Linux/UNIX \$0.0108 per On Demand Linux t3.micro Instance Hour	0,82
0,101 vCPU-Hours x Amazon Elastic Compute Cloud T3CPUCredits \$0.05 per vCPU-Hour of T3 CPU Credits	0,01
EBS	0,07

31/05/25

\$0.00 for 87 Mbps per t3.micro instance-hour (or partial hour) x 75,976 Hrs \$0.0836 per GB-month of General Purpose (gp3) provisioned storage x 0,796 GB-Mo	
1 x Amazon Route 53 HostedZone \$0.50 per Hosted Zone for the first 25 Hosted Zones	0,50
2 Hrs x Elastic Load Balancing - Application \$0.02394 per Application LoadBalancer-hour (or partial hour)	0,05
Suma	2,92
Impostos	0,78
Total	3,70

Taula 37: Desglossament dels costos en la factura actual d'AWS

Amazon Web Services EMEA SARL cargos	por servicio Información	Expandir todo
Total de servicios activos	Cargos totales por servic	cios antes de impuestos en USD
10		5,09 050
<b>Q</b> Filtrar por nombre de servicio o región		< 1 >
Descripción	Cantidad de uso	Importe en USD 🛛 🔻
Relational Database Service		1,47 USD
Elastic Compute Cloud		0,90 USD
Virtual Private Cloud		0,77 USD
* Route 53		0,50 USD
Elastic Load Balancing		0,05 USD
CloudFront		0,00 USD
CloudWatch		0,00 USD
Data Transfer		0,00 USD
Key Management Service		0,00 USD
Simple Storage Service		0,00 USD
Impuesto total		0,78 USD

Figura 54: Desglossament dels costos de la factura

Concepte	Preu USD
730 Hrs x Amazon Relational Database Service for PostgreSQL \$ 0.016 per RDS db.t4g.micro Single-AZ instance hour (or partial hour) running PostgreSQL	11,68
2,082 GB-Mo x Amazon Relational Database Service Provisioned Storage \$0.12 per GB-month of provisioned gp2 storage running PostgreSQL	0,25
730 Hrs x Amazon Elastic Compute Cloud running Linux/UNIX \$0.0108 per On Demand Linux t3.micro Instance Hour	7,89
1 x Amazon Route 53 HostedZone \$0.50 per Hosted Zone for the first 25 Hosted Zones	0,50
Suma	20,32
Impostos (25%)	5,08
Total	25,40

#### Taula 38: Cost mensual aproximat

Concepte	Preu USD
Instància db.t4g.micro (2 vCPU i 1 GB de memòria) 1 instance(s) x 0.016 USD hourly x (100 / 100 Utilized/Month) x 730 hours in a month	11,68
20 GB d'espai de disc «General Purpose (gp2)» (espai mínim) 20 GB per month x 0.12 USD x 1 instances	2,40
RDS Proxy: No	0,00
CloudWatch Database Insights Pricing for RDS Provisioned Instances 1 instances x 2 vCPU x 730 hours in a month x 0.0125 USD	18,25
RDS Performance Insights: 7 days (free tier)	0,00
RDS Extended Support: No	0,00
Backup Storage: No	0,00
Snapshot Export: No	0,00
	32,33

Taula 39: Previsió cost mensual Amazon RDS per a PostgreSQL

El pressupost mensual inclou:

- Amazon RDS PostgreSQL instances cost (Monthly): 11.68 USD
- Storage pricing (Monthly): 2.40 USD
- Monthly Cost for RDS MySQL Database Insights (Monthly): 18.25 USD

Concepte	Preu USD
1 x instància t3.micro (2 vCPU, 1 GB de memòria, xarxa fins a 5 Gbit/s) 1 instances x 0.0086 USD On Demand hourly cost x 730 hours in a month	6,28
Amazon Elastic Block Store (EBS): No	0,00
Detailed monitoring: No	0,00
Data transfer: No	0,00
	6,28

Taula 40: Previsió cost mensual Amazon EC2

Concepte	Preu USD
1 x adreça IPv4 pública elàstica 1 instances x 0.005 USD x 730 hours in a month	2,15
	2,15

### Taula 41: Previsió cost mensual Amazon Virtual Private Cloud

Concepte	Preu USD
1 HostedZone x Amazon Route 53 HostedZone \$0.50 per Hosted Zone for the first 25 Hosted Zones	0,50
	0,50

Taula 42: Previsió cost mensual Amazon Route 53

Per al càlcul del preu del frontend es té en compte l'exemple de sota, que té un cost aproximat d'uns 8,08 \$/mes.

L'equip d'una empresa emergent conformat per 5 desenvolupadors té una aplicació amb 300 usuaris actius per dia. L'equip confirma codi 2 cops per dia. Càrrecs mensuals de creació i implementació Suposicions: temps mitjà de creació = 3 min; quantitat de dies al mes = 20 Temps de creació total al mes = núm. de desarr. \* núm. de confirmacions per dia \* núm. de dies \* temps mitjà de creació = 5\*2\*20\*3 = 600 minuts de creació al mes Càrrecs mensuals de creació i implementació = 600\*0,01 USD = 6 USD Càrrecs mensuals d'allotjament Suposicions: mida de l'aplicació web = 25 MB, mida mitjana de la pàgina sol·licitada = 1,5 MB GB d'ús per mes = usuaris actius per dia \* mida mitjana de la pàgina \* dies = 300 \* (1,5/1024) \* GB d'emmagatzematge per mes = mida de l'aplicació web \* nombre de creacions mensuals = (25/1024)\*(5\*2\*20) = 4,88 GB Càrrecs mensuals d'allotjament = 13,18\*0,15 USD + 4,88\*0,023 USD = 1,97 USD + 0,11 USD = 2,08 USD Càrrecs mensuals totals

Càrrecs totals = càrrecs de creació i implementació + càrrecs d'allotjament = 6 USD+2,08 USD = 8,08 USD per mes

Concepte	Preu USD
Amazon RDS per a PostgreSQL	32,33
Amazon EC2	6,28
Amazon Virtual Private Cloud	2,15
Amazon Route 53	0,50
AWS Amplify	8,08
Suma	49,34
Impostos	12,33
Total	61,67

Taula 43: Previsió de costs

### 1. Base de dades (Amazon RDS)

Per a crear una base de dades, des de la consola d'AWS accedim a «Aurora and RDS» i cliquem al botó «Crear base de datos».



Figura 55: Tauler d'Aurora and RDS

Seleccionem PostgreSQL com a motor:

<ul> <li>0 (S iss-nerth-Loonsols.ave.ameron.com)</li> </ul>	htighomaTragion		* ^ & @ @ D 6	
🛛 🏥 🔍 Annar	[cpado+s]	8   <del>4</del>	🛇 \varTheta Kasparjiannarian 🔹 🗠	
Amore and RDS > Crear base de datos			o 🤋 🖸	
ear base de datos menos			PostgreSQL	
Elegir un método de creación de base d	e datos		PostareSQL es un potente sistem pase de daces unacional extential	
Creación málador     Acest refer to serviçues cón configuración, inducata las eles describilidas, unguieras la popular eles configuración en durante las eles programadores algunas populares de configuración en porder context respunse				
			<ul> <li>xita flahindar y estabilidad o una gran vanedad de corgos o stabujo.</li> </ul>	
Opciones del motor			<ul> <li>Caracteriziose avancodas par entennos de gras volumes.</li> </ul>	
ipa da motor Información O Annos OripiQL Companible)	C Aurora PostgreSQ, Competiblet	0 Milear	<ul> <li>Consumidand de cócligo abiento diministra que publica manos canacterístipos varias secos al</li> </ul>	
ŧ,	eş;	6	Admite variat extensiones qui opertan admite funcional da la base de datos.	
O heyeso:	C Marube	O Bade	<ul> <li>Admite hasta 15 réplices de lectare par instemuie, destru a una única región, o 5 réplicas</li> </ul>	
¢	A	ORACLE	Activita estas registras;     Activita las clasos de instancia una general, eptimizacias para memoria y de rendemiento	
C Hicrosoft SQL Server	C IIM DB2		<ul> <li>Es la bese de datos de código</li> </ul>	
🦉 SQL Server	IBM Db2		Crace.	
Arreiden del motor terlamación				
• Ocultar filtros				
Mosizar solo las versiones competibles con el cloite Cere en cloiter torbas de deus mel 4-22 en une inson de centeración de torsaciones heste des verse mán-falle y	• de base de datas multi-AZ información de base de datas envidindas y des interesión de base de datas en esperantes contractados por error automáticas en menos de 35 segundos.	ne poeder fent. Les châteres de base de deux muiti-42 obrair: a se intercie de		
éeniún del motor				
Parametricit, 17.3-92				

Figura 56: Selecció del motor de la base de dades

En les plantilles seleccionem la capa gratuïta:

Aurora and RDS > Grear base de datos			🔘 R 🖯
Plantillas			PostgreSQL PostgreSQL es un patente sistem
Elja une plentilla de sjemple para adaptaria e su caso de uno. O Protectión Elizio kostene padrorenilische para dirferen deute alte disposibilitate y deun medimiente signe y contante.	C Desarrolla y providos Ente investrá se los clonicado para su concercionamilio, Lorende : un estamo de producción.	Copa gratuita     Different fuel granites de 20% para deventiller norves,     aplications, relativa adicaziones indatantes o adquire aquerenza     práctica con innazion 10%, lutremuscile	<ul> <li>base die GRASS relacional extense objettes die ofelige abierte can un solide reputación de fabilitade, establidad y precisión.</li> <li>Alts fabilitad y establidad o une gran variedad de cargo o twiste.</li> </ul>
Disponibilidad y durabilidad Opciona de implementación información Un legatoria de melementación que proportore la dependición y dura	ilidad menorina er farción del caso de son AMS se compromete a un determ	madhe minel die teoregen die accivitatio seguite la specifie dei implicementation euro	Características avanzadas par enternos de gran volumen.     Comunidad de cólelgo abiente dinúmica que publica nuevos características verios veces al
Propierszerazásán de cúbero da base de atros multi AZ (3 Propierszerazásán de cúbero da base de atros multi AZ (3 Propierszera Propierszera Januar (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4)	<ul> <li>Implementación de instancias de base de dates exulti-AZ (2 todancias)</li> <li>Cha su de substancias da tates pategar con una todan la orrespectivo especielos de page entres.</li> <li>Esta conduciador page entres.</li> </ul>	<ul> <li>Implementación do una investoria de baser de datas de zera de disponibilidad de/ex 11 instanciól Osa su de instructura las tales de las tales de instantas en espera. Enter endiçorariam programmam en temper de calidad de entra 5. e temper de calidad de entra 5. e temper de calidad de entra 5.</li> </ul>	<ul> <li>Admite varias extensiones tu aportan aún más functionalité la base de útetas.</li> <li>Admite hosta 15 réplicas de tectura por funtancia, dentro o una dinéa región, os réplicas locturas entre regianes.</li> </ul>
Home cancel de sectores entenderes	Purso de concelón de contraryfuenda espera (en pueto de concelón 2011 // III	Puetro de consolón do contraura joctura	<ul> <li>Aprinto las clases de inicianos uso general, optimizadas para memoria y de rendemiento ampliable.</li> <li>Es la base de datos de cádigo ablerte refa compatible con</li> </ul>
knowia pirekał + 550	Intersisplex()al	Instancia printipal	Oracle.

Figura 57: Selecció de la capa gratuïta per a la base de dades

Establim les credencials d'accés:

III (0 Anne annearth	ରାଧା	0 0 farm farming r
Aurora and RDS > Grear base de datos		0 R 0
		• • •
Configuración de credenciales		PostgreSQL
feenbre de usuario maestro - setemación Soribe en 10 de inicio de sesión para el usuario mentro de la indancia de base de detes.		PostgreSQL es un patente sistem base de datos relacional orientad
teologies		objettes de cádigo abierte con un soliida reputación de fiabilidad.
a in contente onenamentes. Li primer constan occe ser una serie.		established y precision.
fando uner AWS Secreto Manager o edministrar sus aradiencipies de usuario-moestro.		una gran variedad de cargas o
O Administrada en XWS Secrets Manager - vide zegara ROS penes una conteseña yla administra durante codo sucicio de vide mediente RWS Secrets Manager.	Autoadministrado     Core su propie contravelse o pide e 805 que cree ana cantavella pera que puede estiministrade.	trabajo. • Garacterísticas avanzadas para
Generar contrasella automiticamente Amazon 105 ousdu contrar una contrasofa en su nambra, o bien succes sasciticar su procis contrasofa.		Comunidad de cócligo abierte     dissimica nue rabilica nueme
antrarela mantra internatio		características varias veces al
		<ul> <li>Admite varias extensiones par aportan aún más funcionalida in funcionalida</li> </ul>
eguridad de la contraneha		Admite hosta 15 réplicas de
testricilares minimas: il menos 8 caracteres ASCII inprimilies. No puede sortener runguna de las siguentes símbo	ks /···a	lecturà por instancia, dentro i
Confirmar la contrasofia maestra   información		lectura entre regiones.
		Admite las clases de instancia
		uso general, optimizadas para memoria y de rendemiento
		ampliable.
Configuración de la instancia		<ul> <li>Es la base de datos de código abierto roás compatible con</li> </ul>
un opcionen de configuración de la interació de bane de datos que spanteen a contecación estan un	reseau a las que somme el mettor que na seleccionado amonormento.	Oracle.
Date de entrança de para de dates   mitoricade		
Clases ampliables (incluye clases t)		
db.Mg.micro	×	
2 vCPUs 1 38 AAM Red wask 2,085 Maps		

Figura 58: credencials d'accés a la base de dades

Permetem l'accés des de l'exterior (Acceso público):



Figura 59: Permetre accés des de l'exterior

En l'apartat de configuració addicional establim el nom de la base de dades:

<ul> <li>C Si ex-north-t.consolit.ava.amazon.com/roghoneting/convex-north-t/likanch-doinstance;</li> </ul>	04 Q	2	<u>r</u> (	. <b>D</b> 🍊	Ð	۲
III (9, 0x00 (000)	0 4 0	0	fur	ga Pittar	ileid) 🕈	4
Azora and RDS > Crear base de datos				۲	<i>ц</i> р	0
ierója dura		Po	stgreS	QL		
Acher Deröge Ganz siehenenis Deröge Ganz geschlanden anderstellteraren ist innerskalte er älvesterlende falls ist erstande de basis er änter variverskonna.		Post base obje	gaaSQL 2 de dat 155 de d	es un pa os relació tódigo alt lación de	dente si onal orio rierto co fidolici	itere ntad n uns rel.
Configuración adicional     Optima de lanor é detas, clinada estas cepia de segundad eclinada, restructére desactivada, manterimienta, Registres de Claud Mittaly, climinar proteosión desactivada.     Opcimes de Base de datos		esta	blided dts fab ina gran vahalo	y precisid Aldad y o i varieda	le. etabilid d de care	nd co pan d
ierrebre de hose de detes inicial informador			aracter	Stices av	anzecian	para
restation			ernanie	faid de cé	cliqo ab	eno
no espetifica un nambre de base de dates. Amazer KDS no crea una base de dates.		4	indmka zracteri	i que pub Isticas ve	nias vece	vas s al i
default.postgres77		.,	idmike v iportan	arias ext aún más	ansione funcion	i co sì ci
internal de porchanas a subservación			a base d Istocien I	e delos.		
defaalspostgree-17 w		0	ectura p ina únic	or knitar a región,	o S r/pl	tra c
Copia de seguridad		.,	Idmite L	as clases	de imto	nde
Habilitar las repliss de seguridad automatinades.     Cesa una instantione de un morresto dedo de se base de detes			so gene nerrorie	sal, optie sy de ren	nizadas demient	pari p
versión de retarción de copia de sogaridad de la ferenciale. La barro de des (La 333 desembles que esta comunente las operantes) de autoralidans.			is la bas abierto r Dracle.	e de data nás comp	as de că natible c	Ego pri
teriado de copia de seguridad internación						
Insteam de tempo-tante por tit ej control et suit etter input de seguritat autoritational.						
Sin preferencia						
Copier las etiquetas en las instantáneas						
regulazación de copias de sequeidad Internación						
Habilitar la replicación en esta replán de ZBES Canada este hebitas la replicación esto conserva de forme acconstitas replas de seguridad de intercando de bose de demoçãos la recuperación de desarros en la replicación estocimanda, ester en la replan textual.						

Figura 60: Nom de la base de dades

Finalment, cliquem el botó «Crear base de datos»



Figura 61: Botó «Crear base de datos»

## 2. Aplicació de NestJS (Amazon EC2)

Per a crear una instància d'EC2 nova, des de la consola d'AWS accedim a EC2 i cliquem al botó «Lanzar una instancia nueva».

MS III ( 0. Aww	(Bastrant	_	_	6 4 6 6	farme Secondari 7
)	100000				
EC2 C	<ul> <li>Prode cambiar la pisona de inicio predeterminada para 502.</li> <li>Descantar permanentemente</li> <li>Cambiar la págias de leide.</li> </ul>	)			
Eventos	Recursos		EC2 Goobal View 🖄 🛞	Atributos de la cuenta	0
Instancias	Actualmente, utiliza los siguientes recursos de Amazon DC2 en la re	pión Europe (Estocoireo	E.	VPC predeterminada 🖸	
lpos de Instancia tambitos de Lanzamiento	Directions & districts 0 Grupes de escalamie	eto autorrático 0	Grupos de tequidad	Configuración	
iolicitudes de spot iavings Plans	Grupos de oblicación d Hosts dedicados	0	Instancias	D Allowed ANts 20145	
ntancias reservadas Jojamientos dedicados	Instantineas 0 Pares de claves	0 volúmenes 0		D Consola de serio de EC2 Especificación de crédito prodeterr Profesencias de la consola de PC2	rnada
mégenes Mi	Lanzar la instancia Pero comenzo, tene una instancia de Amazon EC2, que es un	Estado del se Panel de XIIIS	ervicio Reatin (2) (3)	Información adicional C	
atalogo de AMI Iastic Block Store	Lonuar la instancia V (Higner un servidor 📳	Región Europa (Estocolm	4	Instrucciones para comenzar Guia de introducción	
blamenes Istantérieas dministrador del ciclo de	Netz: Sus instancias se lanzación en la región Europa (Eszacolera)	Estado @ Este servicio h.	incione con normalidad.	Decamentación Todos los recursos de DC2 Ferros	
ra ed v seguridad	Alarmas de instancia (Ver en Cloudmanh 🕑 )	Zonas		Precios Principase en contacto con resolvos	
ecurity Groups irrectiones IP etilisticas	▲ 0 en alarma ② 0 Aceptar ⊖ 0 dates insuficien	ew north 1a	eust-azt		
rupos de ubicación ares de claves	Instancias en olorrea	eu-north-10	eun1-az2		
terfaces de red quilibrio de carga	Eventos programados (3)	Habilitar sonas ad	licionalios		
alanceadores de carga rupos de destino	Europa (Estocolmo) No hay eventos programados				

Figura 62: Amazon EC2

Establim el nom de la instància, seleccionem Ubuntu com a tipus d'instància, i generen el parell de claus per a permetre l'accés remot:

O N su-north-Leonsolv.ans.amazon.com/sc2/home/hegion	reu-north-19Laurchinstances:	2 ~ x ~ 2 × 0
# 9 Aver	[Tentions]	N A A A Free Statement -
EC2 > Instancias > Lanzar una Instancia		0.0
Concepted Ultrantes 24/24 serviced antiba immen		Concernant and the second
		▼ Resumen
Arquitectura IID de AMI Fecha de public	ación Nombre de usuaria	Número de instancias Tetornación
64 bits (x86) * arri-0c1te(841498c189c	Parrenta writenta	
		Carenical, Uburtu, 24.04, ameli, unas información
w Ying de Instancia	Crear par de claves	and characteristic tak
Tipo de instancia información ( detanor associamiente		Tipo de servidor virtaal (tipa de instancia)
Tipo de instancia	Nombre del par de claves	13 micro
	also support	Firewall (around a securidad)
	un najo na	Naevo grupo de seguridad
	IT NEMERAL RESERVED FOR THESE 235 DEVELOPS AGUE, NO DESERVED IT EXPLORE A DEPOCIN OF HEREIG.	
	Tipo de par de claves	Volumenes 1 (# GBD)
	O 854	
	Por de claves público y privado crítodos Por de claves privados y públicos resolucios MA	O the second sec
▼ Par de claues linirio de sesión) successo		de AMS, obtrere 750 haras al mot de uso de instancias
Tur ue entres printes de sestority internet	Formate de archive de clava privada	t2 micro (o t3 micro cuando t2 micro no esté disponible) si
	O .pem	se utiliza con AMI de nivel gratuito. TSO honas al mes de
	Para anar con OperS91	atmucerumiento de CBS, 2 millones de C/S, 1 GB de
Nembro del par de claves - obligatorio	O .558	Instantáneas y 100 GB de ancho de banda para Isternet.
	Providence Party	
	dei equipo. La necesitará más adelante para conectante a la instancia. Más	cancelar Lanzar Instancia
Configuraciones de red internetion	información 🖸	
		4, Codapa de versión pretavaner
abe-Ossen-statesed Servati	Concelor Great par de claves	•
Subred   Internacian		
Habétar		
Habilitar Se epitoer renym selvionsies musicle no ne complet fan fanine, del rivel gesculor		

Figura 63: generar parell de claus - accés remot instància EC2

Pantalla després de crear la instància en clicar al botó «Lanzar instancia»:



Figura 64: Després de llançar la instància

Cliquem a l'identificador de la instància a la llista d'instàncies per a realitzar alguns canvis:



Figura 65: Llista d'instàncies Amazon EC2

Accedim a la pestanya de seguretat i cliquem a l'identificador del grup de seguretat:

e > C S ex-north-la	anale are among corried/horre/regionum-north-MinstanceOstal	n intanovidui-0.603607bol6stx360	* 0 * 0 ? 0 + * 0
25. III 9. fuser	(Opoiters)		E C O O Trepathanset • fac
EC2 > Instancias > H454	136d2f5d6df2340		6 6
EC2 <	Resumen de instancia de i-05d36d2fbd6dfa34	10 (tfm-nestjs-api) Internacija ()	Consettar (Estado de la instancia 🔻 Accisnes 🔻
Vista global de EC2 📑 Eventes	Se ha actualizado hace 2 minutes 10 de la instancia 11 desta d esta desta de desta desta d	Directión IP+4 pública En 15.51.162.621 directión abienta (*)	Directonis IP44 privadas
Instancias     Instancias     Tipos de Instancia	Dirección IPv6	Estado de la instancia O En rijerazión	ENS páblico (************************************
Plantitias de lanzamiento Solicitudes de spot Savings Plans	Tipo de nombre de antiteirón Nombre de IP. (p. 122-31-36-1 au-north-1.compate internal Desenantie al nombre INS de neuron antimade	Nombre DNS de IP privada (sela IP+4) G (p-172-11-10-1.ex-rostiti-1.compute internal Time de instrumés	Neuroisses B addeting
Instancias reservadas Alojarvientos dedicados Reservos de capacidad	Evel (A) Dirección IP osignada automáticamente 🕒 13.51.162.02 (P pública)	13.micro 10.de VPC	- Hollargo de AWS Compute Optimizer O Sascibine a AWS Compute Optimizer para recibir recomendacio
• Imágenes AMI Catálogo de AMI	Rol de MAM	10 de subred	nes.   Mds information [2] Nombre del grupo de Auto Scaling
Elastic Block Store     Volumenes     Instantéreas	- INDSir2 Required	schere Gold77502382b4697 (2)  ARN de Instancia     amazocci za nerth 1/267382972094(instance)/L05436d2lb     d5482540	- Administradas Gale
Administrador del ciclo de vida Red y seguridad	Operador -		
Security Groups Directiones IP elásticas	Detalles Estado y alarmas Monitoreo Se	guridad Redes Almacenamiento Etiquetas	
Grupos de ubicación Pares de claves Interfaces de red	Detaillan de seguridad     Rot de IAM -	ID dal prepiatario	Nora de lanzamiento Wed May 21 2025 10:50.42 GMT+0200 @ lora d'estis del Centre d'Escalo
Equilibrio de carga Balanceadores de carga Grupos de destino	Grupos de segundad		

Figura 66: Apartat de seguretat, instància Amazon EC2

Cliquem a «Editar reglas de entrada» per a afegir una nova regla d'entrada.



Figura 67: Grup de seguretat de la instància

Cliquem a «Agregar regla»

	NAME OF COMPANY OF COMPANY	Dipolen	estas da astroito			6	4 0 9 4	repa (hasceline)
ditar reglas de entrada o reglas de entrada controlan el miñeo el	efernación Invante que puede liegar a la I	nstancia.						
Reglas de entrada internación								
ID de la regla del grupo de seguridad	Too aformation	Pro	tocolo Intervalo de puertos priorección	Origen Isterradie		Descri	pciére opcional referenación	
sgr-0559be74db3eec6d3	( SSH	•	CP 22	Person 🔻	Q			
sgr-08883719029b130df	HTTPS	•	CP 443	Person V	Q.			
(Agregar regla					0.0.0.0 X			
	: /û permiten a todas las dire	cianes IP accede	er a la instancia. Recorrendamo	configurar reglas de grup	o de seguridad para per	mitir el acceso únicare	ento deste direccionos IP cor	voidas.
🛆 Las reglas cuya origen os 0.0.0.0/0 o							Constructions for combi	Gaard
🔝 Las reglas cuya origen os biblió/d o						Cancelar	Criminanta interior	
🛆 Las reglas cuya origen os 0.0.0.0,4 o						Cancelar	Creation of Carlo	
🔔 Las reglas cuya origen et 0.0.0.0,10 e						Cancelar		
🔔 Las regios cuya origen as Bulb Aldi o						Genoriar	Contractor of the	
🛆 Las regias nuya origen as billibliga e						Canorlar		
<u>⊜</u> La regio roya estan el 0.0.000 e						Conceller		

Figura 68: Edició de les regles de seguretat

Afegim els ports HTTP i HTTPS i permetem l'entrada des de qualsevol adreça IPv4:

Editar reglas de el Las reglas de entrada control	entrada teformación lan el tráfico entrante que p	uede llegar a li	a instancia.	ortar regias de entrada		00
Reglas de entrada	Información					
ID de la regla del grupo de seguridad	Tipo Información	Protocolo Información	Intervalo de puertos	Origen Información	Descripción: opcional Información	
			Información			
sgr-0c7cc22ded0ed6513	HTTP 🔻	тср	80	P 🔻 Q		Elimi
				0.0.0.0/0 ×		
sgr-0559be74db3eee6d3	SSH 🔻	TCP	22	P 🔻 Q		Elimi
				0.0.0.0/0 ×		_
sgr-08883719029b130df	HTTPS V	TCP	443	[P▼] [Q		Elimi
				0.0.0.0/0 ×		
(Agregar regla						

Figura 69: Habilitar els ports HTTP i HTTPS des de qualsevol origen

Després de clicar a «Guardar reglas»:



Figura 70: Regles d'entrada amb el port TCP 3000

Creem una adreça elàstica i la vinculem a la instància d'EC2. Després afegim un registre «A» al subdomini api.rbuj.net amb l'adreça IP elàstica.

Copiem el fitxer de la clau privada a la carpeta ~/.ssh i modifiquem els permisos:

cp tfm-nestjs-ec2.pem ~/.ssh/ chmod 400 ~/.ssh/tfm-angular-api.pem

Afegim l'amfitrió tfm-api al fitxer ~/.ssh/config per accedir al servidor fàcilment:

Host tfm-api HostName api.rbuj.net User ubuntu Port 22 IdentityFile ~/.ssh/tfm-nestjs-ec2.pem

A continuació des d'un terminal accedim a la instància amb ssh:

ssh tfm-api

Actualitzem els paquets i instal·lem nodejs:

sudo apt update sudo apt upgrade -y sudo apt-get install -y nodejs npm

Obtenim una còpia del dipòsit:

git clone https://github.com/rbuj-UOC/medication-management-backend.git

Instal·lem les dependències per a construir l'aplicació de node:

cd medication-management-backend npm i npm run build

Creem el fitxer amb variables d'entorn:

sudo nano /etc/app.env

31/05/25

Amb el següent contingut:

DB\_HOST="\*\*\*" DB\_PORT=5432 DB\_SSL="true" DB\_USERNAME="\*\*\*" DB\_PASSWORD="\*\*\*" DB\_DATABASE="\*\*\*" FIREBASE\_PROJECT\_ID="\*\*\*" FIREBASE\_PRIVATE\_KEY="\*\*\*" FIREBASE\_CLIENT\_EMAIL="\*\*\*"

Canviem els permisos i el propietari del fitxer:

sudo chmod 600 /etc/app.env sudo chown ubuntu:ubuntu /etc/app.env

Creem el fitxer per executar l'aplicació amb systemd

sudo nano /etc/systemd/system/myapp.service

Amb el següent contingut:

[Unit] Description=Node.js App After=network.target multi-user.target
[Service]
User=ubuntu
WorkingDirectory=/home/ubuntu/medication-management-backend
ExecStart=/usr/bin/npm run start:prod
Restart=always
Environment=NODE_ENV=production
EnvironmentFile=/etc/app.env
StandardOutput=syslog
StandardError=syslog
SyslogIdentifier=myapp
[Install]
WantedBy=multi-user.target

Reiniciem systemd i carreguem el servei:

sudo systemctl daemon-reload sudo systemctl enable myapp.service sudo systemctl start myapp.service

#### Comprovem l'estat:

sudo systemctl status myapp.service

#### Per veure els registres:

sudo journalctl -u myapp.service

Per a redirigir el tràfic del port 80 al 3000 instal·lem nginx i editem el fitxer de configuració:

sudo apt-get install nginx -y sudo nano /etc/nginx/sites-enabled/default

#### Amb el següent contingut:

server {
 listen 80 default\_server;
 listen [::]:80 default\_server;
 server\_name api.rbuj.net;
 location / {
 proxy\_pass http://0.0.0.0:3000;
 include /etc/nginx/proxy\_params;
 }
}

Reiniciem el servei:

sudo service nginx restart

Instal·lem certboot per a generar un certificat SSL:

sudo apt-get install certbot python3-certbot-nginx

#### Generem el certificat

sudo certbot --nginx

19

Seleccionem el domini:

Saving debug log to /var/log/letsencrypt/letsencrypt.log Which names would you like to activate HTTPS for? We recommend selecting either all domains, or all domains in a VirtualHost/server block. 1: api.rbuj.net ----Select the appropriate numbers separated by commas and/or spaces, or leave input blank to select all options shown (Enter 'c' to cancel): 1 Requesting a certificate for api.rbuj.net Successfully received certificate. Certificate is saved at: /etc/letsencrypt/live/api.rbuj.net/fullchain.pem /etc/letsencrypt/live/api.rbuj.net/privkey.pem Kev is saved at: This certificate expires on 2025-08-22. These files will be updated when the certificate renews. Certbot has set up a scheduled task to automatically renew this certificate in the background. Deploying certificate Successfully deployed certificate for api.rbuj.net to /etc/nginx/sites-enabled/default Congratulations! You have successfully enabled HTTPS on https://api.rbuj.net

Establim la zona horària a «EuropeMadrid» perquè s'enviïn les notificacions:

\$ sudo timedatectl Local time: Sat 2025-05-24 18:21:14 UTC Universal time: Sat 2025-05-24 18:21:14 UTC RTC time: Sat 2025-05-24 18:21:14 Time zone: Etc/UTC (UTC, +0000) System clock synchronized: yes NTP service: active RTC in local TZ: no

\$ sudo timedatectl set-timezone "Europe/Madrid"

\$ sudo timedatectl Local time: Sat 2025-05-24 20:23:33 CEST Universal time: Sat 2025-05-24 18:23:33 UTC RTC time: Sat 2025-05-24 18:23:32 Time zone: Europe/Madrid (CEST, +0200) System clock synchronized: yes NTP service: active RTC in local TZ: no

## 3. Aplicació d'Angular (AWS Amplify)

El fitxer del Sevice Worker és el mateix que en el desenvolupament local, en el fitxer .env només cal substituir la primera línia:

#### NG\_APP\_MEDICATION\_API\_URL="https://api.rbuj.net/"

Primer creem una nova aplicació a AWS Amplify. Seleccionem GitHub i cliquem a «Siguiente»:



Figura 71: Pas 1 crear aplicació a AWS Amplify



Figura 72: Donar accés al dipòsit de GitHub

Donem accés a AWS Netlify perquè accedeixi al dipòsit de GitHub:

Només donem accés als dipòsits seleccionats:



Figura 73: Donar accés només als dipòsits seleccionats de GitHub

×)(ơ)

22

Cancelar Anterior Siguiente

 Orear aplicación: Step 2 - Agr X + ← → ♂ ♀ eu-north-1.console.aws.amazon.com/amplify/create/repo-branch ☆ ∧ 班 ∞ ⊗ ◘ | ● : 🗰 Servicios 🔍 Buscar [Opción+S] 🖸 🗛 🔞 Europa (Estocalmo) 🔹 rbuj 🔹 Todas las aplicaciones > Crear nueva aplicación Soporte Docume Elegir proveedor de código fuente
 Agregar repositorio y ramificación Agregar repositorio y ramificación
 Configuración de la aplicación Q rbuj-UOC/medication-management-frontend × Si no ve al repositorio en el arriba, seguines de que la aplicación Amplify de Gifuib tiera parminos en repositorio todavía no separce, novie una conformación y haga cli en el botin ne actualización.
 X 4 Revisar Q master

Figura 74: Pas 2, seleccionar branca i dipòsit

Mi aplicación es un Monorepo

Seleccionem el dipòsit i la branca que tenen el codi de l'aplicació:

Establim les opcions de construcció i afegim les variables d'entorn:



Figura 75: Pas 2, seleccionar branca i dipòsit

Establim les opcions de construcció i afegim les variables d'entorn:



Figura 76: Opcions de construcció

23

En el següent pas es revisa la configuració i s'inicia la construcció. En el següent diàleg podem associar un domini de Route 53. Cliquem a «Agregar dominio personalizado»

Cliquem a «Agregar dominio»



Figura 77: Opcions de construcció

	cor	[Opción+S] b 4 O O Europa (Estacolma) •
Todas las aplicaciones	> <u>me</u>	<u>dication-management-frontend</u> > Alojamiento: Administración de dominios Soporte Document
medication-manage	«	Dominios personalizados Agregar domin
Información general	~	UBICe su propio deminio personalizado con HTTPS gratuito para proporcionar una UBL segura y amigable para la aplicación. Registre el dominio en Amazan RoudeS3 para configurario con un solo clic, o correcte cualquier dominio registrado en un prove externo.
d] Supervisión	~	amplifyapp.com 1
<ul> <li>Configuración de la aplicación</li> </ul>	×	LS100 Disposible 💬
		URL : Ramificación : Redirige a :
		https://master.da0muozvcw3em master -
		Rows per page 15 0 K C 1 2 A

Figura 78: Opcions de construcció



Figura 79: Opcions de construcció



Seleccionem el domini registrat prèviament a Route 53: Excloem l'arrel del domini i afegim el subdomini «app»:



Figura 80: Afegir un domini personalitzat

I wante be constant aut aut en excent compare ple ple ple ple de la excent de la metaria aut en excent compare ple ple ple ple de la excent de la metaria aut en excent de la metaria autoritaria de la metaria.

Figura 81: Domini personalitzat en construcció

## 4. Instal·lació de l'aplicació

Malauradament, de moment l'aplicació no es pot instal·lar en tots els dispositius mòbils, ja que en la versió actual d'iOS (18.5, <u>https://caniuse.com/push-api</u>) no es permet la recepció de notificacions amb FCM. L'aplicació es pot instal·lar en iOS sense problemes, però un cop s'obre l'aplicació no es pot obtenir el token del dispositiu.

No obstant això, l'aplicació es pot instal·lar i funciona correctament en macOS Sequoia 15.5 i en dispositius Android amb Google Chrome.

### a. Instal·lació en Android

Per a instal·lar l'aplicació, en el navegador introduïm l'adreça <u>https://app.rbuj.net</u>, pressionem el botó dels tres punts i seleccionem «Afegeix a la pantalla d'inici».

En el següent diàleg es mostra l'estat del domini personalitzat.

25



l'adreça al navegador

botó de tres punts i després a «Afegeix a la pantalla d'inici»

«Instal·la»

«Instal·la»

Un cop oberta l'aplicació, s'han d'habilitar les notificacions. Les notificacions es mostraran dins de l'aplicació si aquesta està oberta, altrament com les altres notificacions.



notificacions

Figura 87: Notificacions amb l'aplicació oberta

rebuda

Figura 89: Nombre de notificacions

### b. Instal·lació en macOS amb Google Chrome

Similar a la instal·lació en Android, introduïm l'adreça <u>https://app.rbuj.net</u>, cliquem el botó d'instal·lar l'aplicació i seguim els passos per instal·lar-la:



Figura 90: Introduir l'adreça al navegador



Obrim l'aplicació i comprovem que les notificacions estiguin habilitades.

	Medication Management App	Informació de l'aplicació	app.rbuj.net	_	Medication Manageme	app.rbuj.net
Today		Copia l'URL Obre a Chrome Desinstal·la Medication Manage	ment	:	Today	
8:15 AM Paractamol 600mg	٩.	Zoom (-)	100 % + 🖸	©	8:15 AM Paractamol 600mg	Restableix el permis
5:15 PM Paractamol 600mg	9 2	Cerca i edita Emet	,		5:15 PM Paractamol 600mg	Configuració



31/05/25



Les notificacions es mostren dins de l'aplicació si està oberta, altrament com les altres notificacions.

_	Medicatico Management App	<u>በ በ</u>	-	~	🔆 34 ℃	⊘	4	X	Q		dc 28 maig, 1
		Profile Logour	a			Mad	liantin	m Den	ainda	_	6.4
Medication It's time to take P	Reminder aractamol 600mg at 17:40!	1	×		0	app. It's t	rbuj.r	net take	Parac	r	l 600mg at 17:4
Today								(	Esborra	a	T7 Shield
8:15 AN Paractame	1 I 600mg				DIMEO	RES					284,37 GB Iliur
5:40 PN Paractame	<b>1</b> I 600mg				28	3					Tomas as
@ 20	25 Robert Buj   <u>Privacy Policy</u>   <u>Terms</u>	of Service   Help			Cap e	sdeven	iment				disponible

Figura 94: Notificacions amb l'aplicació Figura 95: Centre de notificacions en macOS oberta

# C. Firebase

### 1. Crear el projecte

Una vegada autenticats a la consola de Firebase, primer haurem de crear un projecte abans de crear l'aplicació web. En la primera pantalla establirem el nom del projecte i en la següent deshabilitarem l'apartat d'anàlisis amb Google Analytics.



Figura 96: Nom del projecte Firebase



Figura 97: Deshabilitar Google Analytics

## 2. Crear l'aplicació web

Després de crear el projecte, «my-awesome-tfm» en l'exemple, crearem una aplicació web. Per a crear l'aplicació web s'ha de clicar al botó «</>», després s'ha d'introduir el nom de l'aplicació i en l'última pantalla obtindrem els valors per inicialitzar l'aplicació web.



Figura 98: Finestra del projecte de Firebase

• • • • hry-swetome-tim - Agregar ( x +	• • • • hry-avesome-tim - Agregar : x +
→ Ø (≒ console.firebase.google.com/u/0/project/my-swesome-tfm/overvi & ☆) ∧ ½ Ø (◊ □   ● :	← → C (to console.firebase.google.com/u/0/project/my-awesome-tfm/overview?hl=es-4
ka la decumentación (2 Agrega Firebase a tu app web	× Agrega Firebase a tu app web
Registrar app	Registrar app
Sobrenombre de la app 🕥	
umentació TFM	Agrega el SUK de Firebase
Configurar Firebase Hosting para esta app	Usar npm     Usar una etiqueta «script»
también. Masuntormación (2	Si ya usas <u>npm (2</u> y un agrupador de módulos como <u>Webpack (2</u> o <u>Rollug (2</u> , puedes eje
Hosmig lamoren ar puede comigurar mas apelante. Puedes comenzar cuando quéras sin costo alguno.	comando para instalar la versión más reciente del SDK (más información [2]):
	\$ npm install firebase
kegistrar app	Luego, inicializa Firebase y comienza a usar los SDK de los productos que quieres utiliza
) Agraga el SDK de Firebase	<pre>// Isport the functions you need from the SDKs you need saport ( initializadop ) from 'firebase/app'; // TODD: Add SDKs for Firebase products that you want to use // https://firebase.google.tou/docs/webstupdavallable-librar;</pre>
00: Nom del projecte web	<pre>// Your web app's Firsbase configuration cost firsbaseConfig = autiOexar: "AlradyMeMPAppF4AllBernindfulue/ImMpBDM22", autiOexar: "my wannees fir firsbaseapp.com", autiOexar: "my wannees firsbaseappears", autiOexar: "my annees firsbaseappears", autiOexar: "my annees firsbaseappears", messagraphics: "my annees firsbaseappears", appld: "libBMBEA4427; web;dlBA44267; deb;ddBA4427; );</pre>
	<pre>// Initialize Firebase const app = initializeApp(firebaseConfig);</pre>

Figura 99: Propietat inicialització

Obtén más infor y <u>muestras</u> 🗹

Nota: Esta opción utiliza el SDK de JavaScript modular [7], que proporciona un tamaño reducido del SDK

🕸 🖈 A 🗷 🚥 🖄 🗗 🌒

utar el siguiente

D

icia de la API del SDK web f

## 3. Obtenir el parell de claus FCM (valor de VAPID)

Després de crear l'aplicació web, accedirem a les seves propietats i ens dirigirem a la pestanya «Cloud Messaging» per crear un parell de claus.



Figura 102: Accés a les propietats de l'aplicació

	my-awesome-tim 💌	
•	Configuración	de proyecto
<b>2</b>	General Cloud Messaging	Integraciones Cuentas de servicio Privacidad de los datos Usuarios y permisos
	API de Firebase Cloud M	essaging (V1) ⊘ Habilitado
	Se recomienda para la mayoria	i de los casos de uso. Más información [2]
	Verifica el rendimiento en tiom	po real de la API de V1 en el Panel de estado 🗹
	ID del remitente	Cuenta de servicio
	1038083404427	Actiministrat Generata de Servicia (2)
	API de Cloud Messaging Si eres un usuario existente de	(Neredada) 🚫 Inhabilitado
	Managering (ATTTD-1) and a sec	and a star of any most life information 75
	Messaging (HTTP v1) más rec	enter en anteres del 701/4/3024. <u>Mar información (5</u>
	Messaging (HTTP v1) más rec Configuración web	ente unos del 10.02203 <u>Una utorestato (2</u>
	Messaging (HTTP v1) mids rec Configuración web Certificados push web	ente unte del 10.47033 <u>Mais utilizzations</u>
	Messaging (HTTP v1) mids rec Configuración web Certificados pash web	enter unter del 110-2023 <u>Mais utilizzations del</u> Centificades pash and Pendes Calla Messagi quadra sur los pares de clases de identidad de galescolo para conscitarse con servicios mismos de reficienciento pash. <u>Mais demandado</u> Per de clases Frazia este que se apagad <u>Estado</u> Accesses
	Messagrag (HTP-VI) más rec Configuración web Certificados push web	Centro under del 150/2003 Mille unifermation (C Perificantes para ante Periferantes de confilesciones parte Manuella de confilesciones parte Manuella de confilesciones parte Manuella de configurationes de la declaración de gel cantos partes con servicions menores de confilesciones partes Per de clares Techen est parte Cenerati la ser parte

Figura 101: Pestanya «Cloud Messaging»

Després de generar el parell de claus obtindrem el valor de VAPID. En la columna «Acciones» clicarem al botó amb els tres punts, seleccionarem «Mostrar clave privada» i en la següent finestra clicarem al botó de copiar.

	C 15 console.tirebase.googie	.com/ujU/project/my-awesome-film/settings/croudmessaging/web:Mj	A N N N		
•	my-awesome-tfm - Configurad	ción de proyecto			(
÷	1038063404427	Administrar cuentas de servicio 🛛			
\$					1
	API de Cloud Messacing	(heredada) 🚫 Inhabilitado			-
>	Si eres un usuario existente de l Messaging (HTTP vI) más reci-	las APIs de HTTP o XMPP heredadas (obsoletas desde el 20/6/2023), debes migrar a l ente antes del 20/6/2024. Más información PR	la API de Firebase Clo	ed :	(
	Configuración web				
	Configuración web	Certificados punh web			
	Configuración web	Certificados park web Preixe Elució free agregardo suar los pares de clares de identidad de agles estemas de antidadose park. Nal información (2)	ación para conectarse	con servicios	
	Configuración web Certificados push web	Certificados punh meb Freioria (Calcular farea projectar calcular de partes de clasera de intentidad en autoc comos de rendicación punh Mala adomandad (C Par de Clasera	Fecha en la Gue se Estu agrego	con servicios ado Accienes	
	Configuración web	Cetification push web Protect Class Unsuity push viar largering of classic de identifiad en aplica commo de intellizzation and Mill classical B Fur de classic Scottender (MSC) (2012) (	Fecha en la guis en en la guns en Estu agrego 17 may 2025	con servicios ado Acciones	

Figura 104: Accions

-	my-awesome-ttm • Configura	sión de proyecto			(
<b>↑</b> ≎	1038083404427	Administrar cuentas de servicio 🗹			
ш	API de Cloud Messaging	(heredada) 🚫 Inhabilitado			
>	Si eres un usuario existente de	las APIs de HTTP o XMPP heredadas (obsoletas desde el 20/6/2023), debes migrar a la	a API de Firebase Cloud		
<u>^</u>	Messaging (HTTP v1) más reci Configuración web	ente antes del 2014/2024 Más información 🗹			
	Messaging (HTTP v1) más reci Configuración web	ente anes del 2016/2024 Male Información (2) Certificados push web			
,	Messaging (HTTP v1) mis vei Configuración web	enter unes del 2014/2025 Mais información (2) Certificados pueb este Proteina del 2014/2024 Mais información (2) Proteina del 2014/2014 Para del 2014	ción para canectarae con aen	10100	
	Messaging (HTTP v1) mis reci Configuración web Certificados push web	ette unter del 35 02253 Mai información (2) Certificados puch vech France Charlos de la terrada de aplicados que ha de la terrada de aplicados de aplicados de aplicados de la terrada de la terr	ción para conectarae con aero Mostrar clave privada	tcies	
	Messaging (HTTP v1) mis reci Configuración web Certificados push web	ente unes de 20 of 2023 Mais ellementalité Certificador pach web Protect Calo Montage pache suit în pare de clares de territed de autor anteme de militaciones pach. Mais desmata de Protect de sec	ción para conectarae con aen- Mostrar clave privada Borrar par de claves	icioe 86	

Figura 103: Acciones - Mostrar clave privada


Figura 105: Copiar la clau privada (valor VAPID)

### 4. Obtenir les credencials del compte del servei

En la inicialització de l'aplicació de Firebase en el *backend*, cal proporcionar les credencials d'autenticació per a enviar web push. Les credencials d'autenticació s'obtenen en la pestanya «Cuentas del servicio» en les propietats del projecte.

î î	my-awesome-tfm - Configurac General Cloud Messaging	ión de proyecto Integraciones Cuentas de servicio Privacidad de los datos Usuarios y permisos
		Administrar permisos de la cuenta de servicio [2]
>	SDK de Firebase Adm_       Credenciales heredadas       Image: Secretos de la base d.       Todas las cuentas de servicio       Codas las cuentas de servicio ?	SDK de Firebase Admin         Tu counta de servicio de Firebase punde usarse para autenticar de manera programática múltiples funciones de Trebase de SDK de Admin unificado. Más información (2000)         Cuenta de servicio de Firebase         Proteo de configuración de SDK de Admin
		Generar nueva clave privada

Figura 106: Credencials del compte de servei

	my-awesome-tfm 👻 Configuración de proyecto	(
•	General Cloud Messaging Integraciones Cuentas de servicio Privacidad de los datos Usuarios y permisos	
\$		
	Administrar permisos de la cuenta de servicio [2]	
>	SDK de Firebase Adm SDK de Firebase Admin	
	Tu cuenta de servicio de Firebase puede usarse para autenticar de manera programática múltiples funciones de	
	Credenciales heredadas	
	Secretos de la b Generar nueva clave privada X	
	Todas las susptas de se	
	Mantenia en confidencialidad y nunca la almacenes en un repositorio	
	Contras de ser	
	Guarda este archivo de forma segura, ya que no podrás recuperar la clave nueva si la	
	piercies.	
	Cancelar Generar clave	
	admin_initializeApp({	
	credential: admin.credential.cert(serviceAccount)	

Figura 107: Avís generació de la clau privada del projecte

Després de generar la nova clau privada obtindrem un fitxer similar a aquest:

```
"type": "service_account",
"project_id": "my-awesome-tfm",
"private_key_id": "ae41802fb031ca261ebce2cfde506eab48d56fcd",
 "private_key": "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nMIIEvQIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKcwggSjAgEAAoIBAQDPy+pdKjACIbwz\n
GXkujDf/7dUz16pkVB2dS7RYsK4cDHfNvMM0Mwsni8E5BT1uNt/
FLUg241ARbLMN\nH0pHId4k2v6eN9zB6wNfD62f+xuGCohL7nBrz4OfSEdBuL9cyiJ0Ts6da
OIltKZt\nTBObtwJIbcLO+Ht3tHYQQh35W7YIxFT2Ij9bkWoCFQxzwgBSLm79nzoyb2170uIQ
\nRfde8GOcdgFeAzKufCiLG+dFZ1pvixFRjOR5JZTFMOediMuI1phNxWFCbgLOgOYA\no31
UEWuBg60L7xyfB8tRlQq8mMJY0lkZYrvUEVB1bA4QoOAotQdWeN1e4ATFdItQ\n95rsDpJr
AgMBAAECggEAX3TTUr0AlNoedHLtQj7TstP0rv4Rnkkt2YZfcKapNOVd\nW7utCJuyMhZ3S
tRnZev7W77zf5NowrhmgE6xdn/OZqvbb59F4Ccvw0mWfvmBqU/
J\nUOhV6JDJbDBt23kdH2kT7s4NCC6YRK36Dhd2on+toswZQ67OOS1DVzCoSFajBt8m\nK
HnxOjh73fZpY2GaQaQ0MJ9lD57yo+Y4FKkuQxCm6jMmi901y3XFQPpyQ7s5jcUB\nqxQttx
WvknYWg7f94dzKvb8jmR2NT93VbPwGWZHJWZbeZumKFsuc4WBITXOnnIRF\nBMYW9I
UCJNkpOyYrFKhUVHGzbVEPsBLFuU5Vy/
iM8QKBgQDnNR9urznIBUVCGjuq\n3BGojujnLf+QxuQvuLNJrpwyhMvOJM6fOSU/
kgDKrmprYhf+j5MgsOph/
T8q8ipt\nYdLJh6iV5J25LpyfFgUlyTxerYW+cPKvYwA1utWDgK0vAkYzgdqLO0QKB9K8u6l
x\nvuEYakXGe1bvrKQLuSXUHd4DVQKBgQDmFCNm+df/Zp/NqvGdSV07Qrg/
rBZ00snl\nA6KA9Zscfz7LACrZ5NabOimwzPRImG3odi3Q6TZLfYbh4ARFNHp1HFHgo7fHC
WCf\n5gf/
4p1hOFQwgfyjpxasAxqrUwP4j0yl8t1pfuaxvaeem24M20z+paxL32YTB4yC\nAd84Ky2+vwKB
gHQd9+VM14YfL4NdTW4oDC5NZ6cDMQDzApL8/
```

f4ZVZUBoKGtVqAc\nwRpGd76TDhtULpzIWq7sHyqLV3goGyrIIGbaXM66/ IOOZ1Z2Zqttf4ZFO5BDhX6U\nB/z0Elty+odLaxpfMvUOFMO83hevYBAiP0ZVySk/ tI+2csT4fYkkXuXpAoGANp51\nQQ7yzfjI2wRH03UFIvpVzxfFRPp9X1abj02/ AubaO0rQ4WVH5RXLq+Mb4tf8z4Cu\no7eZYhZsnNaXbO5mW8LbVR7IlAGP5KWxJHfhsK C0q8dP+HHEGhWqkR1mBe3O3l5n\nXZH4ph1F24s+duLgxlsCKgjgrIfQPVTAbw8hDvUCgY EAmzSBkQXtJ0sMGLleOHaT\nx8iSnGon2gPBHHDU02xfYsZMjSHhn//I6zUav47ccQJh9/ v8pnvJu/ un91b8XWwZ\naJS4wRBquqRFDqkE1pwuCpUxRDtbwkAnSGB5TcH5GTS31MbyBeMi6gWi HGeuAdHM\nXxCre1A+GTkagcooXSa/44o=\n----END PRIVATE KEY-----\n", "client email": "firebase-adminsdk-fbsvc@my-awesome-tfm.iam.gserviceaccount.com", "client\_id": "100829325821570154900", "auth\_uri": "https://accounts.google.com/o/oauth2/auth", "token\_uri": "https://oauth2.googleapis.com/token", "auth provider x509 cert url": "https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs", "client\_x509\_cert\_url": "https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/firebaseadminsdk-fbsvc%40my-awesome-tfm.iam.gserviceaccount.com", "universe\_domain": "googleapis.com" }

On els valors project\_id, private\_key i client\_email corresponen a les variables d'entorn FIREBASE\_PROJECT\_ID, FIREBASE\_PRIVATE\_KEY i FIREBASE\_CLIENT\_EMAIL.

## 5. Enviar un missatge des de la consola de Firebase

Des de la consola de Firebase podem enviar un missatge de prova al frontend. Un cop s'ha autenticat un usuari, el frontend pot mostrar les notificacions rebudes. Primer el client ha d'acceptar que es mostrin notificacions, en cas que no s'hagin activat sol·licitarà a l'usuari que les activi. Podem consultar si han estat activades si cliquem a la icona que hi ha abans de l'URL:



Figura 108: Consultar l'estat de les notificacions



Figura 109: Apartat Messaging de la consola de Firebase

Per a enviar un missatge de prova a un dispositiu, obrim la consola de Firebase, seleccionem l'aplicació i cliquem a l'apartat «Messaging». Després cliquem al botó «Crear la primera campaña»:

#### Màster universitari online de desenvolupament de llocs i aplicacions web

Seleccionem l'opció «Mensajes de Firebase Notifications» i cliquem el botó «Crear»



Figura 110: Integració de Firebase Messaging

	medica	ation-management-app 👻		6					
-	Cloud	Messaging		0					
\$	Rec	lactar notificación		1					
Ģ				6					
6.				0					
		© Notificación							
>		Titulo de la nostificación 🕲							
		Hello	Vista previa del dispositivo						
		Texto de la notificación	En esta vista previa, se ofrece una idea general de cómo se mostrará tu mensaje en un dispositivo móvil. La apariencia real del mensais estas en femilia del desentítivo. Para ablerar						
		World	del mensaje varia en runcion del dispositivo. Para adeeer resultados precisos, prueba con un dispositivo real.						
		Imagen de notificación (opcional) ()	Enviar mensaje de prueba						
		Ejemplo: https://tuapp.com/imagen.png							
		Nombre de la notificación (opcional) ()	Estado inicial Vista expandida						
		Ingresar nombre opcional							

Figura 111: Redacció de la notificació

Figura 112: Afegir el toquen del dispositiu

Introduïm el títol i el contingut de la notificació i cliquem al botó «Enviar mensaje de prueba»

Afegim el token del dispositiu:

Després d'afegir el token dispositiu cliquem al botó «Probar»:



Figura 113: Token introduït

		Redux DevTools				
Actions Settings				Ш	<b>P</b> 3	• •
Reset Revert Sweep Commit		Select				~
filter		State > firebase > token Action	State	Diff	Trace	Test
[Profile Page] Get User Success	+00:00.11	Tree Chart Raw				
[App Component] Update User Device Token	+00180103	1 * €				
the design of the last many header. When		2 token: 'fSNsDs4vIJ7zPVFMpOuVsB:APA91bEHvML	J3P011XAR	x#160rv		NINIK
[App component] update user bevice loken Success	100:00.12	3 }				
[app Component] update User Device Token Success [Today Page] Get Today	+00:00.12	3 3				
[App Component] update user bevice lokes Success [Today Page] Get Today [Today Page] Get Today Success	+00:00.12	3 }				
(App Component) Upparte User Device Token Soccess (Today Page) Get Today (Today Page) Get Today Success (AppComponent) Add Notification	+00:80.12 +00:80.13 +00:59.56	3 }				
(App Lonponent) update User Jevice Ioken Success (Today Page) Get Today (Today Page) Get Today Success (AppComponent) Add Notification (AppComponent) Set actIsDesktop	+00:80.12 +00:80.13 +00:59.54 +00:86.03	3 }				
(pap Longouent) update user unvice Ionen Soccess [Today Page] Get Today [Today Page] Get Today Success [AppComponent] Set setSaDesktop [AppComponent] Set setSaDesktop	+00:80.12 +00:80.13 +00:59.56 +00:86.03	3 }				

Figura 114: Redux DevTools amb el token del dispositiu

Després d'enviar el missatge es mostrarà al frontend:

El token del dispositiu es pot obtenir amb Redux

**DevTools:** 



Figura 115: Missatge rebut al frontend

# D. Obtenció i ús del token d'autenticació amb Postman

Abans de recuperar el toquen i emmagatzemar-lo en una variable d'entorn, cal crear un entorn i afegir la variable d'entorn. Per a crear un entorn, obrim Postman i seleccionem «Enviroments» en el plafó lateral i cliquem al botó «+».

Image: Collections     + Image: The second sec	Share •••• ]
Globals     Q Filter variables       nvironments     medicaments-api       Variable     Ty       Initial va     Current variables	9
nvironments medicaments-api 📀 Variable Ty Initial va Current v	
	value
rc <sup>C</sup> nestjs-passport-jwt ♥ access_t ∨ eyJhbGc	i
uoc-blog user_id v 10c175fa	
Specs Add new	
History     I Use variables to reuse values and protect     sensitive data     Store sensitive data     Store sensitive data in variable type secret to keep     values masked on the screen. Learn more about     variable type.	× b its

Figura 116: Entorn de Postman

Si no apareix l'element «Enviroments» al plafó lateral, es pot crear un entorn nou des del menú: «File»  $\rightarrow$  «New» i clicar a «Environment»:

🗊 иос							× <sup>api</sup> ~	X
Collections	+ = Globa	<b>ЧТТН</b>	GraphQL	AI	<b>Ю</b> МСР	<b>∀</b> gRPC	are •••	ې م
Flows Specs	medic nestjs uoc-b	WebSocket	Socket.IO	Матт	Collection	Environment	e	į
4) History		Flow	Workspace				×	
		Define and use sets	of variables across n	nultiple API reque snaring se about <u>var</u>	ests using environm ensitive values with riable values.	ents. your team. Learn I	more	

Figura 117: Nou entorn des del menú

Establim el nom de l'entorn, canviant el nom «New environment» amb el nom de l'entorn desitjat, per exemple «Proves API Medicaments». En la taula afegim una nova variable anomenada «access\_token» de tipus «default».

		New Import	<	🖳 medic 🛛 🔄 nestjs	uoc-b	🖳 New E 🔷	+ → medicaments-a	pi 🗸 🗸	
Collections	+ =		New	Environment		[	Save & Fork 0 Sha	•••	
	Globals		Q	Filter variables					
vironments	medicaments-api	0		Variable	Туре	Initial value	Current value	000	
⊳(°	nestjs-passport-jwt			Add new variable					
Flows	New Environment								
Specs J History									
00 0+			i	<b>Use variables to reu</b> Store sensitive data in v Learn more about <u>varia</u>	<b>se values a</b> variable type s <u>ble type</u> .	nd protect sensi secret to keep its v	tive data alues masked on the screen.	×	

Figura 118: Nou entorn en blanc

ollections	+ =		Proves A	API Medicaments		8	Save 父 For	rk 0 Share	e 000	
•	Globals		Q Filt	ter variables						
vironments	medicaments-api	0		Variable	Туре	Initial value	Current valu	le	000	(
Elows	nestjs-passport-jwt		1	access_token	de 🗸					
110110	Proves API Medicaments			Add new variable						
History										
00 0+			· ·							
			(i) L S L V	Ise variables to reus tore sensitive data in va earn more about <u>variab</u> /ork with the current va	e values ar iriable type s l <u>e type</u> . lue of a varia	ecret to keep its value	<b>/e data</b> ues masked on tl ng sensitive value	he screen. es with your	×	

Figura 119: Nou entorn amb la variable «access\_token»

En la col·lecció afegirem una nova petició per autenticar un usuari i desar el toquen a la variable d'entorn «access\_token».

🕀 иос	New	mport . Proves API Medicament: POST New Request • + v medicaments-api v
Collections	+ =	me Proves API Medicaments / New Request
<b>D</b> nvironments	DEL users (user) PUT users/:id (admin)	POST          http://localhost:3000/auth         Send
₽Ç <mark>0</mark> Flows	POST users/contact (user) POST users/contact (user) admin em DEL users/contact (user)	all Traw V JSON V Beautify Beautify
Specs	GET users/contacts (user) GET users/user (user) GET users/user/:id (admin)	1 { 2   "username": "patient@test.org", 3   "password": "testtest" 4 }
History	DEL users/user/:id (admin)	Response v
00 0+	<ul><li>&gt; messages</li><li>&gt; nestjs-crud</li></ul>	
	<ul> <li>&gt; nestjs-passport-jwt</li> <li>&gt; nestjs-passport-jwt-db</li> <li>&gt; Desuge ADI Modicements</li> </ul>	
	<ul> <li>Proves API Medicaments</li> </ul>	

Figura 120: Petició per autenticar un usuari

Activarem l'entorn «Proves API medicaments» en la cantonada superior dreta:

🕀 иос	New Import	Post New Request	• + v medicaments-api	~	x=
Collections	+ =	Proves API Medicaments / New Request	Search	+	Ē
C.	DEL users (user) PUT users/:id (admin) POST users/contact (user)	POST ~ http://localhost:3000/auth	No pinned environments for this collection		Ę
Flows	POST users/contact (user) admin email DEL users/contact (user)	raw V JSON V	nestjs-passport-jwt		(1
Specs	GET users/contacts (user) GET users/user (user) GET users/user/:id (admin)	1 { 2   "username": "patient@test.org", 3   "password": "testtest" 4 }	Proves API Medicaments	Â	
Thistory	DEL users/user/:id (admin)	Response		~	
 _+	<ul> <li>messages</li> <li>nestis-crud</li> <li>nestis-passport-jwt</li> <li>nestis-passport-jwt-db</li> <li>Proves API Medicaments</li> </ul>				
	ort New Demuset	Click Cand to			

Figura 121: Selecció de l'entorn a Postman

En la pestanya scripts afegirem aquest codi per emmagatzemar el toquen que retorna l'API a la variable d'entorn «access\_token»:

var jsonData = pm.response.json();
pm.environment.set('access\_token', jsonData.access\_token);

🕀 иос	New Import	□ Proves API Medicament POST New Request • + ✓ Proves API Medicam ✓
Collections	+ =	Proves API Medicaments / New Request
<b>D</b> nvironments	PUT users/:id (admin)	POST v http://localhost:3000/auth Send v
p( <sup>0</sup>	POST users/contact (user)	Overview Params Auth Headers (8) Body • Scripts • Settings Cookies
Flows	POST users/contact (user) admin email	Pre-reg 1 var jsonData = pm.response.json();
Ē	DEL users/contact (user)	<pre>2 pm.environment.set('access_token', jsonData.access_token);</pre>
Specs	GET users/contacts (user)	Post-res *
£.)	GET users/user (user)	
History	GET users/user/:id (admin)	
	DEL users/user/:id (admin)	Response
80 8+	> messages	2 10
	> nestjs-crud	
	> nestjs-passport-jwt	
	> nestjs-passport-jwt-db	
	<ul> <li>Proves API Medicaments</li> </ul>	
	GET New Request	Click Send to get a response

Figura 122: Emmagatzemar el toquen a la variable d'entorn

Enviem la petició a l'API i consultem l'estat de les variables amb el botó de la cantonada superior dreta «Variables in this request»:

🕀 uoc		New Import	Proves Al	PI Medicament: POST	New Request 🛛 🔸	+ ~	Proves API Medicam 🗸	x=
Collections	+ =		Prove	es API Medicaments / New	Variables in red	quest		×
<b>D</b> nvironments	POST users (not logged in) a GET users (admin)	dmin	POST	<ul> <li>∽ http://localhost:3</li> </ul>	No variables use	ed yet. Learn more	about <u>variables.</u>	
PC Flows	PUT users (user) DEL users (user)		Overview Pre-rea	Params Auth Headers	<ul> <li>All variables</li> <li>E Environmen</li> </ul>	s t		
) Specs	POST users/contact (user)	tmin email	Post-res •	2 pm.environm	access_token		eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cC	l
ر) History	DEL users/contact (user)		Body V	v ⊳ Preview 🍪 V	C Collection	efined in this collec	ction. <u>Add</u>	
 -+	GET users/user (user) GET users/user/:id (admin) DEL users/user/:id (admin)		1 { 2 3 4	"user_id": "10c1755 "user_role": "user "access_token": "ey	G Globals	ables in this worksp	ace. <u>Add</u>	
	> messages			eyJ1c2VyX2FsaWF TgwLTlhOTktNjI3 c0NzkwNTIwOCwi2	V Vault			

Figura 123: variable d'entorn «access\_token» després que s'autentiqui un usuari

Crearem una nova petició per a incrustar la variable d'entorn a la capçalera de la petició. Per exemple amb la petició «GET auth». Primer seleccionarem el tipus de petició «GET» i URI de l'API «http://localhost:3000/auth». En la pestanya «Auth» seleccionarem «Bearer Token» i al quadre de text «Token» afegirem la variable d'entorn {{access\_token}}.

000	New Import	GET auth (logged in) + V Proves API Medicam V
Collections	+ =	👼 medicaments-api / auth (logged in) 🖺 Save 🗸 Share
nvironments	<ul> <li>medicaments-api</li> <li>Post auth (not logged in) user</li> <li>Post auth (not logged in) admin</li> </ul>	GET v http://localhost:3000/auth Send v
Flows	OGT auth (logged in) OGT auth (logged in) POGT medications (user) POGT medications/iid (admin)	Overview Params     Auth •     Headers (7)     Body     Scripts     Settings     Cookies       Auth Type
€ History	GET medications (admin)       PUT medications/id (user)       DEL medications/id (user)       GET medications/user (user)       GET medications/user (user)       GET medications/user/id (admin)       GET tasks (admin)	Response ~
	POST schedules (user)	Click Cond to get a remonen

Figura 124: Incrustar el toquen obtingut a la capçalera de la petició

🗊 иос	New Import	CET auth (logged in) + V Proves API Medicam V
Collections	+ =	medicaments-api / auth (logged in)
<b>D</b> wironments	POST auth (not logged in) user	GET v http://localhost:3000/auth
Flows	GET auth (logged in) admini	Overview     Params     Auth     Headers (7)     Body     Scripts     Settings     Cookies       Auth Type
Specs C History	GET medications (admin) PUT medications/:id (user) OEL medications/:id (user)	Body ∨         200 OK         5 ms         357 B         ⊕         Image: Body         Image: Body
 _+	GET medications/medication/:id (user) GET medications/user (user) GET medications/user/:id (admin) GET tasks (admin)	<pre>1 { 2     "user_id": "10c175fa-b38c-4580-9a99-627e2c37f1d6", 3     "user_role": "user", 4     "user_alias": "Chema" 5 }</pre>
	POST schedules (user) GET schedules (admin)	

Figura 125: Resultat de la crida a l'API «GET auth»

# E. Prototip de baixa resolució per a ordinadors

### 1. Sense autenticar



Figura 126: Landing page

	0		9:31
=		Registar Login	
	Login		
	Usuari		
	rgelonchmarias@uoc.edu		
	contrasenya		
	Login		

Figura 127: Pàgina «Login»

	0		9:31
≡		Registar Login	
Registrar			
Nom *	Primer cognom *	Segon cognom	
Ramon	Gelonch	Marías	
Àlies *	Data de naixement *		
rgelonch	27/04/1960	ļ	
Correu electrònic *	Contrasenya *	Repeteix la contrasenya *	
rgelonchmarias@uoc.edu	*****	) (********	
<ul> <li>Accepto la política de privacitat</li> </ul>			
Registar			
	( )		

Figura 128: Pagina «Registrar»

## 2. Autenticat com a pacient

 =	8		Perfil Logout	9:31
				_
Avai				
Hora	Nom	Estat		
10:00	Paracetamol 1000 mg	$\checkmark$		
22:00	Paracetamol 1000 mg			

Figura 129: Pàgina «Avui»

ſ		0	9:3	1
	≡		Perfil Logout	
	Perfil			
	Nom *	Primer cognom *	Segon cognom	
	Ramon	Gelonch	Marías	
	Àlies *	Data de naixement *		
	cgelonch	14/04/1960		
	Correu electrònic *	Contrasenya *	Repeteix la contrasenya *	
	rgelonch@uoc.edu	******	******	
	Desar els canvis			
	Eliminar al compto			
			/	

Figura 130: Pàgina «Perfil»

Medicaments       Nom     Dosis     Estat     Accions       Paracetamol 1000 mg     2 vegades al dia: 10:00 i 22:00     actiu     II     ✓ Construction       Adiro 100 mg     1 vegada al dia: 9:00     inactiu     ► ✓ Construction
Nom       Dosis       Estat       Accions         Paracetamol 1000 mg       2 vegades al dia: 10:00 i 22:00       actiu       II       I       ©         Adiro 100 mg       1 vegada al dia: 9:00       inactiu       II       ©       ©
Nom       Dosis       Estat       Accions         Paracetamol 1000 mg       2 vegades al dia: 10:00 i 22:00       actiu       II / I / I       I         Adiro 100 mg       1 vegada al dia: 9:00       inactiu       II / I       I
Nom         Dosis         Estat         Accions           Paracetamol 1000 mg         2 vegades al dia: 10:00 i 22:00         actiu         II 🖍 🗞           Adiro 100 mg         1 vegada al dia: 9:00         inactiu         II 🌾 🗞
Paracetamol 1000 mg     2 vegades al dia: 10:00 i 22:00     actiu     II     II     II       Adiro 100 mg     1 vegada al dia: 9:00     inactiu     Image: Im
Adiro 100 mg 1 vegada al dia: 9:00 inactiu 🕨 🗡 🔇
Naproxeno sòdic 550 mg 1 vegada al dia: 14:00 inactiu 🕨 🗡 😒

Figura 131: Pàgina «Medicaments»

=	ð		Perfil	Logout	9:31
Medicament nou Nom Paracetamol 1000 mg Afegir					
CanceHar					
		,			

Figura 132: Pàgina «Medicament nou»

=	0			Perfil	Logout	9:31
	Repetició		Recordatoris			
Paracetamol 1000 mg	Diària	<u> </u>	▲ 10:00			
			22:00			
			<ul> <li>Afegir hora</li> </ul>			
Desar	J					

Figura 133: Pàgina «Editar medicament»



Figura 134: Pàgina «Historial»

=			Perfil	<ul> <li>9:31</li> <li>Logout</li> </ul>
Persones de contacte				0
Nom	Cognom	Accions		
Tresa	Gelonch Tapies	8		
			_	

Figura 135: Pàgina «Persones de contacte»



Figura 136: Pàgina «Persona de contacte»

## 3. Autenticat com a administrador



Figura 137: Pàgina Tauler amb gràfiques

	θ		9:31
		Perfil Log	but
Perfil			
Nom *	Primer cognom *	Segon cognom	
Àlies *	Data de naixement *		
craimundi	18/04/1964		
Correu electrònic *	Contrasenya *	Repeteix la contrasenya *	
	Decar		
	Jesai		
	(	)	

Figura 138: Pàgina «Perfil»

Fasques       Q         Data       Usuari       Medicament       Accions         88/03/22 12:00       mcastroroca@gmail.com       Paracetamol 1000 mg       / 3         88/03/22 12:30       malacalamonzon@gmail.com       Nolotil 575 mg       / 3         88/03/22 12:30       Imacedoegea@gmail.com       Paracetamol 600 mg       / 3         88/03/22 13:00       ncalatayudmartinez@gmail.com       Eutirox 25 mcg       / 3         88/03/22 13:00       foramolifodia@commail.com       Eutirox 25 mcg       / 3
Data     Usuari     Medicament     Accions       28/03/22 12:00     mcastroroca@gmail.com     Paracetamol 1000 mg <ul> <li>©</li> <li>Regularization</li> <li>Nolotil 575 mg</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>Regularization</li> <li>Imacedoegea@gmail.com</li> <li>Paracetamol 600 mg</li> <li>©</li> <li>©</li> </ul> Imacedoegea@gmail.com     Paracetamol 600 mg <ul> <li>©</li> <li>©</li> <li>Regularization</li> <li>Eutrox 25 mcg</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> </ul> Paracetamol 600 mg <ul> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> <li>©</li> </ul> Paracetamol 600 mg <ul> <li>©</li> <li>©</li></ul>
28/03/22 12:00       mcastroroca@gmail.com       Paracetamol 1000 mg       / 0         28/03/22 12:30       malacalamonzon@gmail.com       Nolotil 575 mg       / 0         28/03/22 12:30       Imacedoegea@gmail.com       Paracetamol 600 mg       / 0         28/03/22 12:30       ncalatayudmartinez@gmail.com       Eutrox 25 mcg       / 0         28/03/22 13:00       ncalatayudmartinez@gmail.com       Eutrox 25 mcg       / 0
28/03/22 12:30       malacalamonzon@gmail.com       Nolotil 575 mg
28/03/22 12:30     Imacedoegee@gmail.com     Paracetamol 600 mg     Imacedoegee@gmail.com       28/03/22 13:00     ncalatayudmartinez@gmail.com     Eutirox 25 mcg     Imacedoegee@gmail.com       28/03/22 13:00     frampiliodiaz@mmail.com     Eutirox 25 mcg     Imacedoegee@gmail.com
28/03/22 13:00 ncalatayudmartinez@gmail.com Eutirox 25 mcg / S
28/03/22 13:00 frampillodiaz@gmail.com Adiro 100 mg
28/03/22 14:00 Iquinterocaceres@gmail.com Omeprazol 20 mg 🖍 😒
28/03/22 14:30 ejllorenterevuelta@gmail.com Omeprazol 20 mg 🖍 😣

Figura 139: Pàgina «Tasques»

47

Correu electrònic         Nom         Cognoms         Accions           mcastroroca@gmail.com         Mauricio         de Castro Roca         / ③           malacalamonzon@gmail.com         Mikel         Alcala Monzon         / ③           Imacedoegea@gmail.com         Luis Manuel         Acedo Egea         / ③           ncalatayudmartinez@gmail.com         Neus         Calatayud Martinez         / ④
mcastroroca@gmail.com     Mauricio     de Castro Roca     Imacedoegea@gmail.com       malacalamonzon@gmail.com     Mikel     Alcala Monzon     Imacedoegea@gmail.com       Imacedoegea@gmail.com     Luis Manuel     Acedo Egea     Imacedoegea@gmail.com       ncalatayudmartinez@gmail.com     Neus     Calatayud Martinez     Imacedoegea@gmail.com       fcampillotiaz@gmail.com     Flora     Campillo Diaz     Imacedoegea@gmail.com
malacalamonzon@gmail.com Mikel Alcala Monzon / 3 Imacedoegea@gmail.com Luis Manuel Acedo Egea / 3 ncalatayudmartinez@gmail.com Neus Calatayud Martinez / 3
Imacedoegea@gmail.com Luis Manuel Acedo Egea
ncalatayudmartinez@gmail.com Neus Calatayud Martinez 🖍 S
fcampillodiaz@omail.com Flora Campillo Díaz 🖍 🔯
rgelonchmarias@gmail.com Ramon Gelonch Marias 🖍 😒
quinterocaceres@gmail.com Lucia Quintero Caceres 🖍 😒
ajllorenterevuelta@gmail.com Emilio Jose Llorente Revuelta 🧪 😒

Figura 140: Pàgina «Usuaris»

# F. Captures de pantalla del Benchmarking

Criteri: 1.B - L'usuari pot crear un compte



Taula 44: Registre a Medisafe

10:28I 🗢 🗩	10:28 🔐 🕤 🕤	10:28 II 🕈 🗩	10:28I 🗢 🗩
ø	← Configuració	← Les meves dades	← Registrar-se
Teràpia	Hola, Robert! Completa el teu perfil i gaudeix d'una experiència d'aplicació millorada.	Registrar-se >	Registrar-se com a nou usuari
	Complete al tru parfil	Iniciar sessió >	E-mail correu@exemple.com
	completa el ted perm	Compte >	Contrasenya Necessari
	Les meves dades >		Contrasenya repetir
	Privacitat >		
	Ajusts de notificacions >		Continuar
Comencem	Base de dades dels medicaments		
Aregeix els teus medicaments per rebre recordatoris, fer el seguiment de les existències,	Tema >		
vedre er ted progres i molt mes			
Afegir primer medicament	Boneu-nos suport		
	O Contacteu-nos		
	Digueu-li a un amic		
	Informació Legal >		
	Llicències de programari lliure >		
	Versió 3.211.0		
8- 00 🕀 🍫	8= 00 🗈 🔗	8= 001 🕀 🍫	
Awai Progras Suport letapla	Avui Progros Suport Ierapia	Avui Progres Suport Idrapia	
Figura 145: «Teràpia», roda d'engranatge	Figura 146: Clicar a les meves dades	Figura 147: Clicar a "Registrar-se"	Figura 148: Clicar a "Continuar"

Taula 45: Registre a MyTherapy

Criteri: 1.C - l'usuari pot iniciar sessió al seu compte



Taula 46: Iniciar la sessió a Medisafe



Taula 47: Iniciar la sessió a MyTherapy



⇒ 🗈	11:	28 ad	중 🗖
Robe			Robe
Funcione		$\mathbf{O}$	Funcione
ale P		Mi perfil Robert	áls -
1	PERFILES		1
_	Ð	Añadir dependiente	
F 💦	MEDAMIGO	Advertencia	F F
iii c	•	Esta operación le desconectará de su cuenta. No podrá ver sus datos hasta que vuelva a iniciar sesión. ¿Seguro que desea continuar?	tin c
_		Cancelar Aceptar	_
	8	Comparta Medisafe	
	•	Código de validación	& 1
Más	Ø	Cerrar sesión	Más
<b>\$</b> (			<b>\$</b> (
Inicio			(nicio
	Eigur	a 154: Dantalla	da
iu errar	confir	u 154. Puntunu mació per tanco	ue ir la
iiui	sessió		u iu
	Funcione: Fun	Funcione: Funcione:	Funcione:       III:28         Funcione:       III:28         III:28       III:28

Taula 48: Tancar la sessió a Medisafe

10:28 📶 🗢 🗩	11:41 <b>il 🗢 </b>	11:43 <b>!! 🗟 📼</b> )	11:44 <b> 🗟 </b>
← Configuració	← Les meves dades	← Compte	← Compte
Hola, Robert! Completa el teu perfil i gaudeix d'una experiencia d'aplicació miliorada. Completa el teu perfil	E-mail > Contrasenya > Compte >	Comparteix l'informe de bloqueig de l'informació Audeu-ros a millorar MyTherapy compartint dades anònimes d'informes de bloquejos.	Comparteix l'informe de bloqueig de l'informació Audeu-nos a millorar MyTherapy compartint dades anònimes d'informes de bloquéos.
Les meves dades >		Tancar sessió	Tancar sessió
Privacitat		Després de tancament de sessió se li demanarà que introdueixi la seva adreça de correu electrònic i la contrasenya en el següent inici de la sessió.	Després de tancament de sessió se li demanarà que introdueixi la seva adreça de correu electrònic i la contrasenya en el següent inici de la sessió.
		Descarregar les teves dades	Descarre Valou tapoar cossió?
Tema >		Podeu sol·licitar un arxiu d'informació associada al vostre compte.	Podeu sołłii Podeu sołłii seva adrega de correu electrónic, la
		Eliminar compte	Eliminar
Boneu-nos suport		Pot eliminar el seu compte d'usuari aquí. Les seves dades personals	CanceHar Tancar sessió Pot eliminar personals
		seran esdorrades de rorma permanent i irrevocable.	seran esborrades de forma permanent i irrevocable.
Digueu-li a un amic			
Informació Legal >			
Llicències de programari lliure			
Versio 3.211.0			
ŏ— DÜL I+ ♥6 Avui Progrés Suport Teràpia	Ğ— DÜL Int International Avrui Progrés Suport Teràpia	ŏ— DUU ⊡ 🍖 Avui Progrés Suport Teràpia	S— DÜU 💽 🏀 Avui Progrés Suport <b>Teràpia</b>
Figura 155: Accedir a "Teràpia" i clicar a "Les meves dades"	Figura 156: Clicar a "Compte"	Figura 157: Clicar a "Tancar la sessió"	Figura 158: Confirmació per tancar la sessió

Taula 49: Tancar la sessió a MyTherapy

12:58	? ■	12:591	<b>?</b> ■	13:00 •••	? □
🚺 Robert	+	× Settings		× Settings	
Appointments	>	Morning Reminder		Morning Reminder	
		GENERAL		GENERAL	
Diary Notes	>	Manage Users	>	Manage Users	
• Destant		Home Screen Style	>	Home Screen Style	
Doctors		PREMIUM SETTINGS		PREMIUM SETTINGS	
Settings		Upgrade to Premium	>	Upgrade to Premium	
App Settings	,	TIME ZONE		TIME ZONE	
		Refresh Reminder Times Manually refresh reminder times when time zone is not detected correctly	. >	Refresh Reminder Times Manually refresh reminder times when time zone is not detected correctly	
Manage Email & Password	>	ACCOUNT			
		Manage Account	>		
Help Center	>	Language	>	Attention!	
		Verification Code	>	Deleting your account will permanently your information. Are you sure you wa	delete ant to
Share Medisafe	>	Use Passcode		proceed?	
		Delete This Account Permanently delete account and information.	>	Proceed	$\square$
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		About	>	Cancel	
Home Updates Medications	Manage				
		L			
igura 159: Clicar a	"Más"	Figura 160: Clicar a		Figura 161: Confirma	r
a "Configuración"		"Delete This Account	"	l'eliminació	

Criteri: 1.E - l'usuari pot eliminar el seu compte

Taula 50: Eliminar el compte a Medisafe

10:28 . <b></b> 🔿 🗩	11:41	ul 🗢 🗩	11:43	all	<b>?</b> ■	12:55		ul 🗢 🗩
← Configuració	← Les meves dades	s	÷	Compte		<i>←</i>	Compte	
Hola, Robert! Completa el reu perfil i gaudeix d'una esperiência d'aplicació milioada. Completa el teu perfil	E-mail Contrasenya Compte	,	Comparteix l'inform l'informació Ajudeu-nos a millorar MyTI d'informes de bloquejos.	e de bloqueig de herapy compartint dades anèn	imes	Comparteix l'i l'informació Ajudeu-nos a millo d'informes de bloc	informe de bloqueig de rar MyTherapy compartint dades : juejos.	unònimes
Les meves dades >			Tancar sessió			Tancar sessió		
Privacitat >			Després de tancament de adreça de correu electròni sessió.	sessió se li demanarà que intro c i la contrasenya en el següen	odueixi la seva It inici de la	Després de tancar adreça de correu e sessió.	nent de sessió se li demanarà que electrònic i la contrasenya en el se	introdueixi la seva güent inici de la
Base de dades dels medicaments			Descarregar les teve	es dades		Descarre	Esteu segur?	
Tema >			Podeu soHicitar un arxiu d'	informació associada al vostre	compte.	Ati Podeu sol-lir no e	anció! Si suprimiu el vostre com pot ser al revés. Continuar utilitz al MyTherapy, haureu de crear u compte nou.	ote ant ompte. n
S Doneu-nos suport			Eliminar compte Pot eliminar el seu compte seran esborrades de forma	d'usuari aquí. Les seves dades a permanent i irrevocable.	s personals	Eliminar Pot eliminar seran esborrades	canceHar Suprimi de forma permanent i irrevocable.	, personals
Digueu-li a un amic								
Informació Legal >								
Llicències de programari lliure >								
Versió 3.211.0								
8 <mark>. – DŪI (≩ ⊘</mark> Avui Progrés Suport <b>Teràpia</b>	8 <b>── DŪ (</b> ∓) Avui Progrés Supo	ort Teràpia	8 <b>- DD</b> Avui Prog	l 🕂 rés Suport	<b>⊘</b> Teràpia	8— Avui	00 + Progrés Suport	ି Teràpia
Figura 162: Accedir a «Teràpia» i clicar a "Les meves dades"	Figura 163: Clicat "Compte"	r a	Figura 164 ''Tancar la	l: Clicar a sessió"		Figura : per elim	165: Confirm inar el comp	ació te

Taula 51: Eliminar el compte a MyTherapy



Criteri: 1.F - l'usuari pot modificar el seu perfil

Taula 52: Editar el perfil principal a Medisafe

17:41	al 🗢 🗊	17:41	ul ≎ ∎.	17:41	all 🗢 🗩
Torània	¢	← Confi	guració	CanceHar Details del	perfil
		Hola, Robert! Completa el teu experiència d'ap Completa	perfil i gaudeix d'una licació millorada. <b>el teu perfil</b>		)
<b>S</b>	0			Alies Robert	Ecoanya
		Les meves dades	>	Codi postal	00000
Com		Ajusts de notificacions	>	Aquesta informació s'utilitzarà per contingut i recomanacions en funci	proporcionar funcions, ó de la regió on viviu.
Afegeix els teus me	edicaments per rebre	Base de dades dels medio	caments >	Sexe	Mascle ≎
recordatoris, fer el segu veure el teu pr	uiment de les existències, ogrés i molt més	Tema		Any de naixement	1979 >
Afegir prime	r medicament			Aquesta informació s'utilitzarà per i riscos de seguretat relacionats amb (properament).	dentificar els possibles o els vostres medicaments
		Doneu-nos suport		Preferència de la unitat	kg/cm ≎
		O Contacteu-nos		Pes	0 kg
		Digueu-li a un amic		Alçada	0 cm
		Informació Legal	>	IMC	0
		Llicències de programari	liure >	Un interval d'IMC (index de massa adult major de 18 anys és entre 22 diferencia entre greix corporal i m hi ha algunes excepcions a les dire	i corporal) saludable per a un ) i 25. Tanmateix, l'IMC no assa muscular. Això vol dir qu actrius de l'IMC.
Avui Progrés	Suport Teràpia	C IDU Avui Progrés	E Constantino de la constantin	Desa	- 
ligura 169: S Teràpia» i cl l'engranatge	eleccionar icar a la roda	Figura 170: C «Completa el	Clicar a teu perfil»	Figura 171: Ed dades del perfil «Desar»	itar les i clicar a

Taula 53: Editar el perfil principal a MyTherapy

1	18:45		al 🗢 🗩	18:45		al 🗢 🗩	18:45		al 🗢 🗩	18:45		al 🗢 🗊
		Más		Cerrar	Usuarios	Editar 🕂	Cerrar		Editar 🕂	Cancelar	Editar Usuario	Guardar
🜔 в	Rellenar		>	Invitado			Invitado			Usuario		Test 💿
otto 🐻	Citas		>	Test			Test			Imagen		<u>_</u> >
💼 R	Reportes		>									
M 🥸	Notas		>									
🙎 U	Jsuarios		>									
🔏 р	Doctores		>									
\$\$ c	Opciones		>									
<b>()</b> A	Acerca		>									
										"Test"	Testigo	Testigos
										q w e	r t y u	i o p
										a s d	f g h j	k l ñ
								Editar Usuario		☆ z >	c v b	n m 🛛
								Borrar Usuario		123 😀		aceptar
Dias	R Medicamentos	Calendario Al Nece	) sitar Más					Cerrar				Ŷ
	-			-		•	-					
Figu	ıra 172:	Clicar d	ı «Más»	Figura 17.	3: Clicar	a un do	Figura 174	4: Clicar	а	Figura 1	75: Modifi	icar les
i sele	ecciona	«Usuari	US»	nou en clia	crear-ne car a «+»	wn ae »	«Eailar Us	suurio»		«Guarda	i perfii i ci r»	icur a
<ul> <li>Image: Constraint of the second second</li></ul>	Doctores Dopciones Acerca	Clicar c «Usuari	> > > www ™ Mas n «Más» os»	Figura 17. l'usuari o nou en clia	3: Clicar crear-ne car a «+>	a un de	Figura 174 «Editar Us	Editar Usuario Borrar Usuario Cerrar 4: Clicar Suario»	a	rTest" q w e a s d ↓ Training Figura 1 dades de «Guarda	r t y u f g h j c v b 75: Modifi l perfil i cl r»	Testigos i o p k I ñ n m @ cop aceptar U icar les licar a

Taula 54: Editar el perfil principal a «R. de Medicamentos»

<b>Criteri:</b>	2.A -	l'usuari	pot afegir	un medi	icament
Cincin		i usuui i	potuton	un meu	cument

18:10I 주 🗩 ਨੂੰ Robert 한 +	18:11I 오	18:11 , il 후 ■) ← Paracetamol	18:11 ,,1 중 ●) ← Paracetamol
	Paracetamol × Paracetamol >	¿En qué presentación viene el medicamento?	¿Con qué frecuencia se lo administra?
8		Pastilla Inyección Solución (Líquido)	Cada día Día por medio Días específicos de la semana
Cestione sus medicamentos Añada sus medicamentos para que se le recuerden a tiempo y controlar su salud		Gotas Inhalador Polvo	Ciclo recurrente Cada X días Cada X semanas
	q w e r t y u i o p a s d f g h j k l ñ	Otro	Cada X meses Según sea necesario 🕜
Añadir una medicina	A Z X C V b n m ⊗ 123 ⊗ siguiente		
Figura 176: Accedir a «Medicamentos» i clicar el botó «Añadir una medicina»	Figura 177: Cercar el nom de medicament	Figura 178: Introduir el tipus de medicament	Figura 179: Establir la periodicitat a nivell de dia

18:12 nl 🕈 🗩	18:12	al 🗢 🔍	18:12		ul 🗢 🔍	18:13	al 🗢 🔍
← Paracetamol	← P		←			<del>~</del>	
	<u>(</u>		<b>S</b>			$\bigcirc$	
¿Con qué frecuencia se lo administra?	¿Cuándo debe dosis?	tomar la primera	¿Cuándo dosis?	debe tomar la seg	gunda	Paracetamol	
Una vez al día	Tomar 1	Pastilla(s)	Tomar	1 Pastilla(s)	a	r Casi terminado. ¿Le gustaría:	
Dos veces al día	0					Establecer la duración	del
3 veces al día	08	3 50 9 55		20 50 21 55		tratamiento?	
Más de 3 veces al día	10	<b>00</b> 05		<b>22 00</b> 23 05		Establecer recordatorio de recarga?	
Cada X horas	1:	10		00 10 01 15		Agregar instrucciones?	
Ciclo recurrente							
Según sea necesario 🛛 🕜						medicamento?	
		Próximo >		Próximo	>	Guardar	~
			┘┃└────				_
Figura 180: Introduir la periodicitat a nivell d'hora	Figura 181: primera hor	Seleccionar la a	Figura 1 segona ł	82: Seleccio Iora	onar la	Figura 183: Desc canvis	ır els

Taula 55: Afegir un medicament a Medisafe

17:44 .ul 🗢 🗩	17:44 .ul 🗢 🗩	17:44 .ul 🗢 🗩	17:45 🔐 🗢 🗨
* Teràpia	Afegeix els teus medicaments Afegeix els tuus medicaments utilitzant una d'aquestes opcions:	Paraceta     No s'ha trobat el medicament? Toqueu aguí per crear     amb un non personalitzat     Paracetamol 1000 mg Comprimidos     Capdol 37.5 mg / 325 mg Comprimidos     (Tramadol / Paracetamol)	Pracetamel 1000 mg Comprimices Amb quina freqüència pren aquest
Comencem	Utilitzeu la càmera per escanejar el codi de barres del paquet del vostre medicament.	Tramadol / Paracetamol 375 mg / 325 mg Comprimidos     Panadol 500 mg Comprimidos (Paracetamol)     Captor 75 mg / 650 mg Comprimidos (Tramadol / Paracetamol)	medicament? Una vegada al dia Dues vegades al dia ✓
Afegeix els teus medicaments per rebre recordatoris, fer el seguiment de les existències, veure el teu progrés i molt més Afegir primer medicament	C C Cerca per nom Escriviu el nom del medicament i seleccioneu-lo de la llista	<ul> <li>Performation (Paracetamol)</li> <li>Percontention (Paracetamol)</li> <li>Clanderon 375 mg / 325 mg Comprimidos Efervescentes (Tramadol / Paracetamol)</li> <li>Clanderon 75 mg / 650 mg Comprimidos</li> <li>*Paraceta*</li> <li>Paracetamol</li> <li>Paraceta*</li> <li>Paracetamol</li> <li>Paraceta*</li> <li>Paracetamol</li> <li>Paraceta*</li> <li>Paraceta*</li> <li>Paraceta</li> <li>Paraceta*</li> <li>Paraceta*<td>Continuar</td></li></ul>	Continuar
Figura 184: Accedir a "Teràpia" i clicar al botó "Afegir primer medicament" o "Afegir"	Figura 185: Clicar a "Cerca per nom"	Figura 186: Cercar el medicament pel nom	Figura 187: Seleccionar la freqüència



Taula 56: Afegir un medicament a MyTherapy

18:41 🔐 🕤 🗩	18:41	al 🗢 🕞	18:42		al 🗢 🗊	18:42	al 🗢 🗊
👤 Medicamentos Editar 🕂	Cancelar	Agregar Medicamento $ ightarrow$	Cancelar	Medicamento	🥐 ок	Cancelar	Agregar Medicamento $ ightarrow$
	Nombre	Medicamento >	Paracetamol		0	Nombre	Paracetamol >
	Contenido	Opcional (ej. 20 mg) >				Contenido	1000 mg >
	Imagen	🔁 >				Imagen	> >
	Usuario Invitado	<b>(</b> ) >				Usuario Test	× 🙎 >
No Hay Medicamentos Presiona "+" para agregar uno nuevo International de la companya de la compa			"Paracetamol" q w e a s d ↓ z y 123 @	rtyu fghj ccvb	I I O P k I Ñ n m S aceptar Que		
Figura 192: Seleccionar «Medicamentos» i clicar a «+»	Figura per cero medica	193: Clicar a nom car el nom del ment	Figura 1 del medio	94: cercai cament	r el nom	Figura altres d	195: introduir les ades del medicament

18:43	ati 🗢 💶	18:44		al 🗢 🗊	18:45		al 🗢 🗊
$\leftarrow$	Recordatorio $\rightarrow$	$\leftarrow$	Opciones	Guardar	2	Medicamentos	Editar 🕂
Frecuencia	Diario >	Sonido Predefinido		>	Parace Diario	tamol	
Fecha Inicial	Hoy (Sáb 22 Mar) >	Avisos Críticos No		>			
¿Cuántos Días?	Por Siempre >	Recordatorio de Re	ellenado	>			
Horas del Recorda	torio	Dector					
O Hora Inicio	Tomar 1 >	(Opcional)		>			
22:00	Tomar 1 >	Notas (Opcional)		>			
Agregar Hor	a >						
Cada X Hora	is >						
					fin f		(+))
-		-		_	Dias Medic	amentos Calendario Al	Necesitar Más
Eigura 10	6. Establir la	Eigura 10	7. Estab	lir altres	Eigura 1	98. Modic	amont un
fragilàn		dadaa i	1. LSIUD			duit	unient un
Irequencia	1	aaaes 1 pr	ejerencie	25	cop intro	oaun	

Taula 57: Afegir un medicament a «R. de Medicamentos»

Criteri: 2.B - l'usuari pot editar un medicament

	17:23 대 중 🔍	17:50 대 중 🖵	17:23 내 후 🕒
	Editar	Cancelar Editar Medicina Actualizar	← Programación
AHORA ESTA TOMANDO	Paracetamol 1000 mg	Paracetamoi	Frecuencia Cada Dia >
Siguiente recordatorio: Hoy, 22:00	Última toma Siguiente recordatorio Hoy, 13:35 Hoy, 22:00	INFORMACIÓN	¿CUÁNTAS VECES AL DÍA?
	Recordatorios	0 10:00 (Tomar 1), 22:00 (Tomar 1)	Dos veces al dia >
	Cada día 10:00 (Tomar 1 píldora(s))	Información de la medicina     1000 mg	AJUSTAR HORA Y DOSIS
	22:00 (Tomar 1 píldora(s))		Tomar 1 pildora(s)
		Recordatorio de recarga	22:00 > Tomar 1 pildora(s)
		Sin recordatorio de recarga	Empieza 22 mar 2025
		Suspender	
		Borrar	
û E• 🖉 🗏	Actualizar almacén Agregar Dosis		
Inicio Actualizaciones Medicamentos Más			
Figura 199: Accedir a	Figura 200: Clicar a	Figura 201: Clicar al grup	Figura 202: Modificar la
«Medicamenios» 1 Clicar	«Eallar»	de propietais per editar-10 1	programacio i clicar a $\ll \rightarrow$
aamunt aei meaicament		ciicar a «Actualizar»	per tornar enrere

17:23 🔐 🕈 🗩	17:23I 🕈 🗩	17:23 nl 🗢 🗩
← Apariencia	Cancelar Instrucciones de alimentación Guardar	← Recordatorio de Receta
FORMA Y COLOR	INSTRUCCIONES DE ALIMENTACIÓN	
	Antes de la Comida	Pildora(s) en almacén pildora(s) en almacén
	Con Comida	Recordatorio de Receta
$\bullet \bullet \bullet \odot \bigcirc \bullet \bullet \bullet$	Después de la Comida	
	Sin Instrucciones de alimentación 🗸	
Concentración >		
	Instrucciones de texto gratis	
Figura 203: Modificar	Fiaura 204: Modificar les	Figura 205: Modificar
l'aspecte i clicar a $\ll \rightarrow$ per	instruccions i clicar a $\ll \rightarrow$	l'estoc i clicar a $\ll \leftarrow \gg$ per
tornar enrere	per tornar enrere	

Taula 58: Editar un medicament a Medisafe

17:20 🔐 🗢 🗩	17:20 .il 🗢 🗩	17:21 .ul 🗢 🗩	17:21 🕈 🗩
۲	← Detalls de la medicació	← Medicament	← Existències
Teràpia	Paracetamol 1000 mg Comprimidos     Afegiu consells d'ingesta	0	Paracetamol 1000 mg Comprimidos Configureu el subministrament actual del vostre medicament I obteniu recordatoris per reomplir-lo.
Alegii	Existències	Paracetamol 1000 mg Comprimidos	Existències actuals 27 pastilla(es)
∂ Paracetamol 1000 mg Comprimidos	27 pastilla(es) restants	Consells per la presa Cap ≎	+ Afegeix un paquet nou
2 vegades al dia – 10:00 i 20:00	Horari de medicació	Afegiu detalls sobre com preneu aquest medicament.	
27 pastilla(es) restants	2 vegades al dia – 10:00 i 20:00 Sense data de finalització		Recorda'm de tornar a omplir
	So de l'alarma		Recorda'm a 10 pastilla(es)
8- edil 🔁 🍫 Arol Progrés Suport Tetápia	Les alertes critiques estan activades           Posa en pausa els recordatoris         Eliminar la medicació		
Figura 206: Accedir a «Teràpia» i clicar el medicament	Figura 207: Clicar al grup de propietats per editar-lo o « ← » per tornar enrere	Figura 208: Si es modifica una propietat apareix el botó «Desar», clicar a « ← » per tornar enrere	Figura 209: Si es modifica una propietat apareix el botó «Desar», clicar a « ← » per tornar enrere



Taula 59: Editar un medicament a MyTherapy

17:19 al 🕈 🗩	17:20 🛛 🖬 🗢 🗩	17:20 🖬 🕈 🗩	17:20 al 🕈 🗩
Medicamentos Editar +	Area Medicamentos Editar +	Cancelar Editar Medicamento $ ightarrow$	$\leftarrow$ Recordatorio $\rightarrow$
Test Paracetamol	Test Paracetamol	Nombre Paracetamol >	Frecuencia Diario >
Diario	Diario	Contenido 1000 mg >	Fecha Inicial Ayer (Sáb 22 Mar) >
		Imagen >	¿Cuántos Días? Por Siempre >
		Usuario	Horas del Recordatorio
			O 10:00 Tomar 1 >
			😢 22:00 Tomar 1 >
			G Agregar Hora
			Cada X Horas
	Editar Medicamento		
	Info del Medicamento		
	Suspender Medicamento		
	Borrar Medicamento		
	Cerrar		
Días Medicamentos Calendario Al Necesitar Más			
Figura 212: Accedir a	Figura 213: Clicar el	Figura 214: Editar les	Figura 215: Editar la
«menicamenios»	medicament i seleccionar	propietals i clicar $a \ll \rightarrow \gg$	programació i ciicar a « $\rightarrow$ »
	«Eultur meulcumento»		

17:20		al 🗢 🗩
$\leftarrow$	Opciones	Guardar
Sonido Predefinido		>
Avisos Críticos No		>
Recordatorio de No	Rellenado	>
Doctor (Opcional)		>
Notas (Opcional)		>
		_
Figura 2 letalls/ p 1 «Guara	16: Editar aràmetres lar»	r altres 5 i clicar

Γ

Taula 60: Editar un medicament a «R. de Medicamentos»

<b>Criteri:</b>	2.C -	l'usuari	pot	eliminar	una	medicac	ió
Criteri		I doddii	Per	ciminai	unu	mearcae	

Т

18:05 all 🗢 🗩	18:06	al 🗢 🗩	18:06		ul 🗢 🗩	18:06		al 🗢 🗖
Robert     Dert     Pulsa para aprender acciones rápidas     X	<	Editar	Cancelar	Editar Medicina	Actualizar	Cancelar	Editar Medicina	Actualizar
Pulsa para aprender acciones rápidas       ×         AHORA ESTÁ TOMANDO       •         Paracetamol (1000 mg)       >         Siguiente recordatorio: Hoy, 22:00       >	Paracetamoi 1 Utima tona Hoy, 13:35 Recordatorios Cada día 10:00 (Tomar 1 pildora(s)) 22:00 (Tomar 1 pildora(s))	000 mg Siguiente recordatorio Hoy, 22:00	Paracetamo     NFORMACIÓN     Secondatorio     000 (Tomar I),     Información d     1000 mg     Instrucciones     Recordatorio     Sm recotatorio d	a 22200 (Tomar 1) Le la medicina : : : : : : : : : : : : : : : : : : :	> 	Paracetar INFORMACIÓN Procesordator INFORMACIÓN INFOR	nol ios 1), 22:00 (Tomar 1) n de la medicina es Guardar el historial Eliminar el historial	> 0 > >
Inico Actualizaciones Modeunentos Ma	CC) Actualizar almacén	Agregar Dosis		Borrar			Borrar	
Figura 217: Accedir a «Medicamentos» i clicar el medicament	Figura 218: Cli «Editar»	car a	Figura 21 «Borrar»	19: Clicar	a	Figura 2 confirme	20: Diàleg ació	de

Т

Taula 61: Eliminar un medicament a Medisafe

Màster universitari online de desenvolupament de llocs i aplicacions web

Т



Taula 62: Eliminar un medicament a MyTherapy

18:05 🔐 🕤 🗩	18:05I 🗢 🗩	18:05I 🗢 🗩
🦉 Medicamentos Editar 🕂	Medicamentos Editar +	Medicamentos Editar +
Test	Test	Test
Paracetamol Diario	Paracetamol	Paracetamol Diario
		- Starte
		Medicamentos
		Borrar (Remover Historial)
		Borrar (Guardar Historial)
		Cancelar
	Editar Medicamento	
	Info del Medicamento	
	Suspender Medicamento	
	Borrar Medicamento	
Dias Medicamentos Calendario Al Necesitar Más	Cerrar	Dias Modicamentos Calendario Al Necesitar Más
Fiaura 224: Accedir a	Figura 225: Clicar a	Fiaura 226: Diàlea de
«Medicamentos»	«Borrar Medicamento»	confirmació
"incurcumentoo"	"Dorrar metaleunento"	

Taula 63: Eliminar un medicament a «R. de Medicamentos»



#### Criteri: 2.D - l'usuari pot suspendre un medicament

Taula 64: Suspendre un medicament a Medisafe

31/05/25



Taula 65: Suspendre un medicament a MyTherapy

18:27 at 🗢 🗩	18:27 . <b>1 🕆 📼</b>	18:27 🔐 🗢 🗩	18:27 🖬 🗢 🖃
🙎 Medicamentos Editar 🕂	Aedicamentos Editar +	Medicamentos Editar +	Medicamentos Editar +
Test	Test	Test	Test
Paracetamol Diario	Diario	Paracetamol Diario	Paracetamol Suspendido (23 Mar 2025)
		Medicamentos ¿Suspender todos los recordatorios	
		futuros para este medicamento?	
		Cancelar Suspender	
	Editar Medicamento		
	Info del Medicamento		
	Suspender Medicamento		
	Borrar Medicamento		
li l	Cerrar		
Dias Medicamentos Calendario Al Necesitar Más		Dias Medicamentos Calendario Al Necesitar Más	Días Medicamentos Calendario Al Necesitar Más
Figura 238: Acceair a	Figura 239: Clicar a	Figura 240: Dialeg ae	Figura 241: Medicament
«Meuicamenios» i ciicar	«Suspender Medicamento»		suspes

Taula 66: Suspendre un medicament a «R. de Medicamentos»

Criteri: 2.E - l'usuari po	t reprendre un medicament
----------------------------	---------------------------

12:40 al 🗢 🗩	12:40 ni 🗢 📼	12:40 내 후 🗩	12:40 .11 🗢 🚍
Robert         Image: the second	← Editar	Cancelar Editar Medicina Actualizar	← Editar
MEDICAMENTOS INACTIVOS	Paracetamol 1000 mg Ultima toma	El medicamento esta suspendida (Reanudar)	Paracetamol 1000 mg Ultima Siguiente recordatorio
Los recordinorios de suggenitadi	Hoy, 10:00 Recordatorios Los recordatorios se suspenden	INFORMACIÓN            • Recordatorios         • Noto (Tomar 1), 22:00 (Tomar 1)         • Noto ma         • N	Hoy, 10:00 Recordatorios Cada día 10:00 (Tomar 1 pildora(s)) 22:00 (Tomar 1 pildora(s))
Figura 242: Accedir a	Actualizar almacén Agregar Dosis	Figura 244: Clicar a	C Actualizar almacén Agregar Dosis Figura 245: Medicament un con ranràs
damunt del medicament	«Eanar»	«Keunuuur»	cop repres

12:40	0		al 🗢	-
🚊 Rot	pert			
Pulsa para a	prender accione	s rápidas		×
AHORA ESTÁ	TOMANDO			
Par     Sigu	acetamol (100 uiente recordato	0 mg) rio: Hoy, 22:00	0	>
	, <b>E</b> •			
Inicio	Actualizaciones	Medicamentor		Más
	246 1	<i>a</i> 1.		
inira	12AB · A	nonirn	mer	nt un

Taula 67: Reprendre un medicament a Medisafe



Taula 68: Reprendre un medicament a MyTherapy

12:39 all 🗢 🛑	12:39 <b> 🗢 📼</b>	12:39I 🗢 📼	12:39 🔐 🗢
Arrow Medicamentos Editar +	Medicamentos Editar +	Medicamentos Editar +	Medicamentos Editar +
Test	Test	Test	Test
Paracetamol Suspendido (23 Mar 2025)	Paracetamol Suspendido (23 Mar 2025)	Paracetamol Suspendido (23 Mar 2025)	Paracetamol Diario
Fiaura 251: Accedir a	Editar Medicamento Info del Medicamento Reanudar Medicamento Borrar Medicamento Cerrar	Image: Second	Figura 254: Medicament un
"Madicamentos» i clicar	"Deanudar Medicamento	confirmació	con reprès
damunt del medicament	«Reunuuui meulcumento»		
aamunt aet meatcament			

Taula 69: Reprendre un medicament a «R. de Medicamentos»

#### Criteri: 2.F - l'usuari pot accedir a la medicació del dia

Paracetamol         1000 mg, tomar 1 pildora(s)           22:00         Paracetamol           1000 mg, tomar 1 pildora(s)         Tomada a las 10:00, hoy	1	3:13			G	all 🗢 (	
dem         max         mak         jee         vie         skab           23         26         26         27         28         29           Ibity 24 mar           Ibity 24 mar           10:00         Paracetamol Tomada a las 10:00, hoy         Similar         Similar           Paracetamol 1000 mg, tomar 1 pildora(s)         Similar         Similar           Paracetamol 1000 mg, tomar 1 pildora(s)         Similar         Similar	2	Robert					
23     23     26     27     28     29       Hoy, 24 mar       10:00       Image: Second	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb
Hoy, 24 mar         10:00         Paracetamol         Tomada a las 10:00, hoy         22:00         Paracetamol         1000 mg, tomar 1 pildora(s)         000 mg, tomar 1 pildora(s)	23	24	25	26	27	28	29
10:00 Paracetamol Comada a las 10:00, hoy  22:00 Paracetamol 1000 mg, tomar 1 pildora(s)			Но	oy, 24 n	har		
Paracetamol         20:00 mg, tomar 1 pildora(s)         Dimada a las 10:00, hoy         2:00         Dimaga a las 10:00, hoy         Dimaga a la	10:0	00					
22:00 Paracetamol 1000 mg, tomar 1 pildora(s)	Œ	<ul> <li>Pa</li> <li>100</li> <li>To</li> </ul>	racetam 00 mg, to mada a la:	ol mar 1 pí s 10:00,	dora(s) hoy		
Paracetamol 1000 mg, tomar 1 pildora(s)	22:	00					
RED Attuitzcience Medicantento Más	Œ	) Pa	racetam	ol mar 1 pi	dora(s)		
	Inicio		Actualizacion	cs b	Q		THE MAG
	Inic	cio»					

Taula 70: Medicació del dia a Medisafe
	13:13		ul 🌣 💼	
Avui				
00				
Paracetamol 1000 mg Comprimidos			os >	
		(+) Ent	rada única	
8- Avui	<b>DÖÖ</b> Progrés	E Suport	Co Teràpia	

Taula 71: Medicació del dia a MyTherapy

13:13		all 🕈	-
<u>2</u> <	Días Hoy (Lun 24 M Test	(? tar)	+ >
22:00 Parace Dosis 1	tamol (1000 mg)		
Dias Medic	amentos Calendario	(+) Al Necesitar	(ooo) Máis

Taula 72: Medicació del dia a «R. de Medicamentos»

67

## Criteri: 2.G - l'usuari pot confirmar la presa de la medicació



Taula 73: Confirmar la medicació a Medisafe



Taula 74: Confirmar la medicació a MyTherapy



Taula 75: Confirmar la medicació a «R. de Medicamentos»



## Criteri: 2.H - l'usuari rep recordatoris per prendre la medicació

Taula 76: Recordatori a Medisafe

69



Taula 77: Recordatori a MyTherapy



Taula 78: Recordatori a «R. de Medicamentos»

## Criteri: 3.A - el sistema notifica a altres persones quan l'usuari no pren la mediació



Taula 79: Enviament sol·licitud de vinculació a Medisafe



Taula 80: Acceptar la sol·licitud de vinculació a Medisafe



Taula 81: Notificacions enviades a la persona de contacte

73

## G. Programari utilitzat

Nom	Llicència	Ús
Angular	MIT	<i>Framework</i> utilitzat per a desenvolupar el <i>frontend</i>
Angular Material	MIT	Components d'IU d'Angular per al <i>frontend</i>
Angular Schemantics	MIT	Per a trobar errors al codi del <i>frontend</i>
bcrypt	MIT	Per treballar amb el resum de la funció de dispersió (hash) per ocultar el text pla de les contrasenyes dels usuaris.
diagrams.net	Apache 2.0	Diagrama de processos Mapa del lloc web Model ER
Docker	Apache 2.0	Contenidors per a l'entorn de desenvolupament
Eclipse Papyrus RCP	Eclipse Public License	Diagrama cas d'ús
Figma	Programari privatiu	Disseny d'interfícies interactives
Figma plugin: <u>Material Design Icons</u> <u>(Community)</u>	Community Free	Utilitzar les icones de Material Design a Figma
firebase	Apache 2.0	Frontend: rebre els missatges amb FCM.
firebase-admin	Apache 2.0	Backend: enviar missatges amb FCM.
GanttProject	GPL 3.0	Administració del projecte utilitzant el diagrama de Gantt
Gimp	GPL 3.0	Edició d'imatges
Git	GPL 2.0	Gestió distribuïda de control de versions
GitHub	Programari privatiu	Plataforma de desenvolupament
GitHub Desktop	MIT	Per gestionar les consignacions als dipòsits del frontend i del backend.
Google Chrome	Programari privatiu	Navegador web
Google Chrome	MIT	Per seguir l'estat de l'aplicació al navegador web.

Extension: Redux DevTools		
Google Lighthouse	Apache 2.0	Proves del lloc web
Google Meet	Programari privatiu	Videoconferències amb el consultor
HandBrake	GPL 2.0	Compressió del vídeo de la presentació
LibreOffice	Mozilla Public License Version 2.0	Redacció de la memòria i elaboració de la presentació
LibreOffice Extension, WritingTool	LGPL	Correcció gramatical de texts
NgRx Sore, Effects, Store-DevTools	MIT	Redux (frontend)
NestJS	MIT	<i>Framework</i> utilitzat per a desenvolupar el <i>backend</i>
Node.js	MIT	Entorn d'execució JavaScript
PostgreSQL	PostgreSQL	Sistema de gestió de bases de dades (SGBD)
Postman	Programari privatiu	Comprovar els endpoints del backend
prettier, prettier-eslint, eslint-config-prettier, eslint-plugin-prettier	MIT	Donar format al codi i comprovar que estigui formatat correctament.
QuickTime Player	Programari privatiu	Per enregistrar l'ús de l'aplicació web.
Taiga	GNU AGPL 3	Panell Kanban
TypeORM	MIT	Object Relational Mapper
Visual Studio Code	MIT	Editor de codi
OBS Studio	GPL 2.0	Per enregistrar la presentació

Taula 82: Programari utilitzat per realitzar el TFM