
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Garrido Antolino, Carmen; Suppi Boldrito, Remo , dir. Montornès Connecta't.
2023. 14 pag. (Grau en Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/307903>

under the terms of the  license

Desenvolupament d'una nova App municipal per a Montornès del Vallès

Carmen Garrido Antolino

Resum– Aquest projecte tracta sobre el desenvolupament d'una nova App municipal anomenada Montornès Connecta't, per a la substitució de l'actual aplicació municipal de Montornès del Vallès. Es planteja la hipòtesi que aquesta aplicació podrà suplir les deficiències que presenta l'App actual i a la vegada millorar l'experiència dels usuaris i l'accés a la informació i serveis relacionats amb el municipi. L'objectiu principal d'aquest projecte és desenvolupar l'aplicació Montornès Connecta't i es revisa l'estat de l'art analitzant el context, l'actualitat d'aplicacions al mercat i les eines clau per al seu disseny i desenvolupament.

Paraules clau– Aplicació, Wireframe, Interfície, Usuari, Experiència

Abstract– This project deals with the development of a new municipal app called Montornès Connecta't, to replace the current municipal application of Montornès del Vallès. It posits the hypothesis that this application will be able to address the deficiencies of the current app while simultaneously improving user experience and access to information and services related to the municipality. The main objective of this project is to develop the Montornès Connecta't application, and the state of the art is reviewed by analyzing the context, the current market applications, and the key tools for its design and development.

Keywords– Application, Wireframe, Interface, User, Experience

1 INTRODUCCIÓ

EN l'era digital actual, les aplicacions mòbils han esdevingut una part molt important de la vida quotidiana de les persones, facilitant l'accés a un gran ventall de serveis i informació amb només uns pocs clics. Aquesta tendència també ha arribat a l'àmbit municipal on cada cop més les ciutats busquen proporcionar als seus ciutadans plataformes on poder accedir a informació i serveis rellevants des del mateix telèfon.

En aquest context, Montornès del Vallès es queda enrere amb la seva plataforma municipal actual, la qual té una interfície antiquada i manca de moltes funcionalitats que tenen aplicacions més actuals.

Per abordar aquesta qüestió, en aquest projecte es pretén millorar l'experiència dels ciutadans de Montornès del

Vallès en l'ús d'aplicacions relacionades amb els serveis municipals i les activitats locals. Per tant, es desenvoluparà una nova aplicació pel municipi més moderna i completa, capaç d'integrar diverses funcionalitats en un sol lloc.

1.1 Hipòtesis

Amb la creació d'una nova aplicació per a Montornès del Vallès, es podrà millorar l'accés a la informació i l'experiència amb els serveis municipals que tenen els ciutadans d'aquest poble?

Com a teoria inicial, es creu que amb la implementació d'aquesta aplicació es podrà millorar significativament l'experiència dels usuaris i proporcionar més informació a la ciutadania, ja que es crearà una plataforma digital més eficient, completa i integrada, la qual abordarà els problemes de l'aplicació municipal anterior.

2 OBJECTIUS

L'Objectiu principal d'aquest projecte es desenvolupar l'aplicació Montornès Connecta't, per tal de proporcionar al ciutadà de Montornès una App que li serveixi per obtenir

• E-mail de contacte: carmen.garridoA@uab.cat
• Treball tutoritzat per: Remo Suppi Boldrito Departament d'Arquitectura de Computadors i Sistemes Operatius
• Curs 2023/24

informació o realitzar activitats relacionades amb el seu municipi de manera senzilla i en un sol lloc.

Com a objectius més específics es vol optimitzar l'experiència de l'usuari mitjançant una interfície intuïtiva, i també millorar l'accessibilitat a la informació municipal proporcionant aquesta informació de manera clara.

3 PLANIFICACIÓ

Per al correcte assoliment dels objectius plantejats en aquest projecte, s'ha establert una planificació setmanal en la qual s'abordaran diverses tasques.

Per a una visualització precisa del temps requerit per a cada tasca, s'ha creat un diagrama de Gantt per a la planificació, tenint en compte les tasques i els respectius temps estimats per a cadascuna.

El temps estimat per a cada tasca es divideix en setmanes i hi ha un total de cinc tasques principals:

- 1. Lectura, preparació i definició, quatre setmanes.
- 2. Anàlisi i disseny App, tres setmanes.
- 3. Desenvolupament, deu setmanes.
- 4. Proves i escriptura de l'informe, cinc setmanes.
- 5. Preparació i presentació de la defensa, dues setmanes.

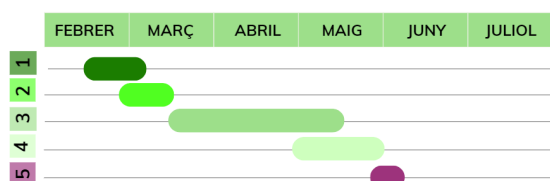


Figura 0: Planificació. Font: Pròpia

4 ESTAT DE L'ART

4.1 Context

Montornès del Vallès és un municipi de la província de Barcelona, situat a la comarca del Vallès Oriental. Avui dia té una població de gairebé 17.000 habitants, els quals poden ser o arribar a ser potencials usuaris de Montornès Connecta't. Aquesta població dinàmica i en creixement necessita solucions tecnològiques innovadores per facilitar la interconnexió entre els ciutadans i les institucions locals.

En aquest sentit, l'actual aplicació municipal de Montornès presenta certes limitacions. La seva interfície antiquada i la manca de funcionalitats avançades són clars indicis de la necessitat urgent d'una actualització i millora d'aquesta plataforma digital. Aquest canvi és essencial per establir un canal de comunicació més eficaç, que ofereixi informació i serveis de manera més efectiva per als ciutadans.



Figura 1: Captura de l'aplicació actual de Montornès del Vallès.

4.2 Les ciutats intel·ligents i les aplicacions mòbils

Una Ciutat intel·ligent és una ciutat capaç d'integrar tecnologies digitals en la seva xarxa, serveis i infraestructures, fent-la així més eficient. Aquesta ciutat té com a objectius finals optimitzar els seus serveis i promoure un desenvolupament sostenible, millorant finalment la qualitat de vida de les persones que hi viuen.

Avui dia les ciutats comencen a ser vistes com a medis per a la innovació que ajuden al progrés i desenvolupament de les regions, per tant, aquesta evolució s'ha de veure sostinguda per solucions tecnològiques, com poden ser les aplicacions mòbils, que poden apropar la ciutadania als serveis públics municipals i permetre als ciutadans accedir a serveis i informació, com ara el transport públic, la gestió de residus, la seguretat i la sanitat, entre molts altres[12].

4.3 Actualitat

Actualment hi ha diverses aplicacions mòbils presents al mercat de les Ciutats Intel·ligents que ofereixen serveis innovadors i interactius, capaços de proporcionar als veïns noves formes d'accedir a la informació i als serveis que ofereix la seva ciutat.

Podem veure clarament casos com Smarticity App, una aplicació que junta tots els serveis d'una ciutat, proporcionant informació immediata i d'interès turístic, dinamitzant el comerç i generant valor per al ciutadà. Sota un marc de col·laboració publicoprivada, els Ajuntaments de les ciutats comparteixen les seves dades al servei del ciutadà, mentre que els comerços i negocis de la ciutat ofereixen els seus productes i serveis[1].

Un altre exemple és Barcelona a la Butxaca, l'aplicació mòbil de l'Ajuntament de Barcelona que ofereix els principals serveis municipals per a la ciutadania en un sol punt d'accés. Aquesta aplicació permet gestionar tràmits, notificar incidències a la via pública, estar al dia de l'agenda d'actes, consultar informació d'actualitat, revisar el calendari fiscal, geolocalitzar espais i serveis principals de la ciutat i obtenir informació meteorològica en temps real[2].

També tenim Connecta L'H, l'aplicació de serveis i informació de l'Ajuntament de L'Hospitalet del Llobregat, que ofereix accés centralitzat als tràmits, la possibilitat de concertar cites prèvies, estar al dia de notícies i esdeveniments principals, així com comunicar queixes o suggeriments[3].

Finalment, L'H Ben Fet, és una altra aplicació de L'Hospitalet que millora la participació ciutadana i ofereix informació sobre serveis municipals, permetent la creació i seguiment d'incidències relacionades amb la neteja viària, la recollida de residus i altres elements de l'espai públic[4].

4.4 Tecnologies per Crear Aplicacions

4.4.1 Aplicacions PWA

Una aplicació PWA (Aplicació Web Progressiva) és un híbrid entre una aplicació web i una aplicació nativa. Una aplicació nativa és aquella que et descarregues i instal·les al teu dispositiu, mentre que una aplicació web és aquella que s'obre a través del navegador, com Google Chrome, per exemple.

Les PWA, en canvi, reuneixen molts dels beneficis d'aquests dos tipus d'aplicacions i els combinen en una sola. En els dispositius mòbils, podem instal·lar-les com una aplicació més, mentre que en els ordinadors Windows cal obrir-les amb el navegador[15].

4.4.2 Figma

Figma és una plataforma d'edició gràfica i disseny d'interfícies, àmpliament utilitzada per al desenvolupament d'aplicacions web i mòbils. Aquesta eina permet la creació del Wireframe de les aplicacions i també la realització de prototips inicials de la interfície de l'App, permetent visualitzar la navegació i la interacció en la teva aplicació. Amb Figma, es pot saber el que funciona i el que cal millorar a l'aplicació en les seves fases inicials[5].

Per tant, per al disseny de l'aplicació, optaré per fer servir aquesta eina amb l'objectiu de seguir les millors pràctiques amb relació la interfície d'usuari i crear així bon disseny de Montornès Connecta't on es pugui visualitzar realment com serà l'aplicació.

4.4.3 React

React és una biblioteca de JavaScript desenvolupada per Facebook. Aquesta eina serveix per crear interfícies d'usuari, i permet desenvolupar tant aplicacions mòbils com web. Té una estructura basada en components, i l'enllaç de dades és unidireccional, és a dir, és una estructura que flueix de pare a fill[6].

Els components són les peces fonamentals de la interfície d'usuari de les aplicacions fetes amb React. Un dels seus principals avantatges és la capacitat de dividir la interfície d'usuari en parts independents i reutilitzables.

Aquestes peces estan sovint escrites en format JSX,

una extensió de JavaScript que permet escriure HTML dins del codi JavaScript. JSX s'ha popularitzat en el context de React perquè facilita la integració de la lògica de renderitzat amb la lògica de la interfície d'usuari. Això inclou com s'han de manejar els esdeveniments, com canvia l'estat del component amb el temps i com es preparen les dades per a la seva visualització.

Pel desenvolupament de l'aplicació Montornès Connecta't s'utilitzarà React perquè és un recurs de JavaScript molt potent i a la vegada molt popular, la qual cosa em permetrà trobar informació i biblioteques alienes de manera senzilla.

4.4.4 Leaflet

Leaflet és una biblioteca de JavaScript de codi obert per a la creació de mapes interactius adaptables a dispositius mòbils de manera senzilla. Ha estat desenvolupada per Vladimir Agafonkin i és àmpliament utilitzada per empreses com Wikipedia, Pinterest i OpenStreetMap entre d'altres [16].

Aquesta biblioteca conte abundant informació sobre la seva API, molts tutorials informatius i molts components que poden ajudar a desenvolupar amb facilitat diverses funcionalitats per a mapes interactius.

5 METODOLOGIA

La idea principal d'aquest projecte sorgeix de la necessitat que he experimentat al llarg dels anys d'obtenir informació rellevant sobre el meu poble. És frustrant no saber quan passarà el proper autobús, desconèixer la ruta que seguirà, no estar al corrent dels esdeveniments com la festa major i les activitats que s'hi duren a terme, o no saber quina farmàcia estarà oberta quan un es troba malament. Reflexionant sobre això, m'he adonat que tenir tota aquesta informació al meu abast seria d'una gran ajuda en el meu dia a dia.

Crec que poder comptar amb aquesta informació en un sol lloc no només milloraria la meua rutina diària, sinó també la dels meus veïns. És per això que ha sorgit la idea de crear "Montornès Connecta't", amb l'objectiu de substituir l'aplicació actual de Montornès del Vallès i oferir una plataforma més completa i útil per a la comunitat.

Portant a terme el treball es faran les següents accions:

- Anàlisi i disseny de l'aplicació: Es realitzarà un disseny de les interfícies d'usuari de l'aplicació mitjançant l'eina Figma.
- Desenvolupament de l'aplicació: Desenvolupament del codi i interacció entre components de Montornès connecta't amb l'eina React.
- Enquesta: Es farà una enquesta per determinar la viabilitat de la idea i obtenir informació sobre l'interès dels possibles usuaris de Montornès Connecta't en fer ús d'aquesta aplicació.

5.1 Disseny de la interfície de l'aplicació

El disseny de l'aplicació Montornès Connecta't s'ha desenvolupat mitjançant Figma, prenent com a referència aplicacions com SmartCityApp, Barcelona a la Butxaca, Connecta L'H i L'H Ben Fet. Inicialment, s'ha elaborat un Wireframe[7] on s'han definit les diverses pantalles de l'aplicació, les quals consten de diferents funcionalitats. En la pantalla de càrrega de l'aplicació, es mostrarà el logotip de Montornès. A més, s'ha fet servir la paleta de colors corporatius de Montornès a tota l'aplicació per unificar l'aspecte visual.

A la pantalla d'inici es destaquen les funcionalitats principals de l'aplicació, les quals es representen mitjançant botons amb icones rellevants per a cada funcionalitat.

Entre les funcionalitats més destacades de l'aplicació es troben:

- **Serveis:** S'ofereix un mapa o una taula amb la ubicació de les farmàcies, benzineres i altres serveis importants del poble.
- **Montornès al Dia:** Aquesta secció proporciona accés a les notícies, publicacions i l'agenda de Montornès, mantenint els usuaris informats sobre els esdeveniments i novetats locals.
- **Incidències:** Els usuaris poden informar sobre qualsevol incidència a l'espai públic afegint fotografies, facilitant la comunicació entre la comunitat i l'ajuntament per a una resposta més ràpida i efectiva.
- **Tràmits:** Accés a tràmits i gestions amb l'ajuntament, proporcionant una eina convenient per als ciutadans per poder accedir a gestions administratives de manera eficient.
- **Mobilitat:** On els usuaris poden accedir a informació rellevant sobre el transport municipal.
- **Turisme:** Ofereix als usuaris un lloc centralitzat on poden trobar informació sobre els punts d'interès turístic, gastronòmic, cultural i rural de Montornès.

A més d'aquestes funcionalitats, l'aplicació ofereix altres serveis i utilitats per millorar la vida dels ciutadans de Montornès.

Després de generar el prototip mitjançant Figma, podem obtenir una idea clara de com es visualitzarà l'aplicació Montornès Connecta't. A continuació, es mostren algunes pantalles representatives del prototip:

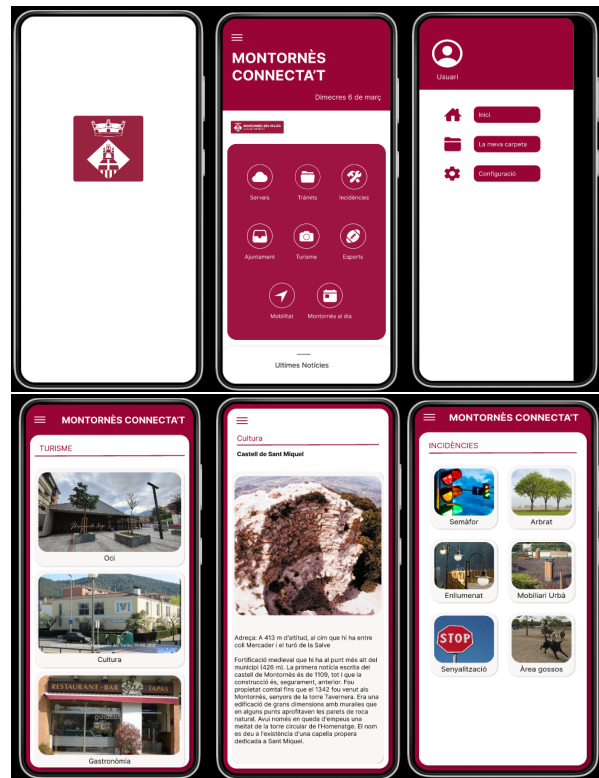


Figura 2: Prototips creats amb Figma. Font: Pròpia

5.2 Desenvolupament de software

El desenvolupament de l'aplicació Montornès connecta't s'ha realitzat mitjançant React per la seva gran versatilitat, comunitat i popularitat.

5.2.1 Estructura de l'aplicació

L'estructura de l'aplicació ha estat creada amb create-react-app, és un CLI oficial de React, una eina que ajuda a configurar un entorn de desenvolupament en React i proporciona una estructura inicial per a l'aplicació juntament amb configuracions predefinides per començar a desenvolupar ràpidament l'aplicació sense necessitat de fer configuracions prèvies.

L'estructura inicial del projecte està organitzada de la següent manera:

- **src/index.js:** Aquest arxiu és el punt d'entrada de l'aplicació. Aquí s'importa el component raíz i es renderitza el DOM
- **src/App.js:** Aquest arxiu conte el component arrel de l'aplicació. Es poden importar components addicionals de la interfície d'usuari en l'arxiu.
- **public/index.html:** Aquest arxiu és la plantilla HTML base de l'aplicació.
- **src/components/:** Aquesta carpeta és el lloc destinat a emmagatzemar els components reutilitzables de

l'aplicació. Aquí és on pots afegir les noves interfícies d'usuari, com ara la pantalla d'inici, la funcionalitat de serveis, els mapes, etc.

Dins de la carpeta `src/components`, es poden trobar diverses subcarpetes, cadascuna corresponent a un component específic, com ara la pantalla d'inici. Totes les carpetes segueixen una convenció de nomenclatura específica. Per exemple, la carpeta de la pantalla d'inici es diu `inici.component`. Dins d'aquesta carpeta, es poden trobar els següents arxius:

- `inici.component.jsx`: Aquest arxiu conté el codi JSX del component.
- `inici.module.css`: Aquest arxiu conté els estils CSS específics per a aquest component.

Aquesta estructura es reproduïx per a tots els components, garantint una organització clara i entenedora.

A més dels components, hi ha altres carpetes importants dins de `src`:

- `utils/`: Dins d'aquesta carpeta, hi ha una subcarpeta anomenada `dataReferences`, que conté arxius JSON amb informació que es pot utilitzar en funcionalitats com la de notícies.
- `images/`: Aquesta carpeta emmagatzema algunes de les imatges que es poden veure a l'aplicació.
- `context/`: Aquesta carpeta conté els contextos de React, que permeten passar informació i estats entre components.

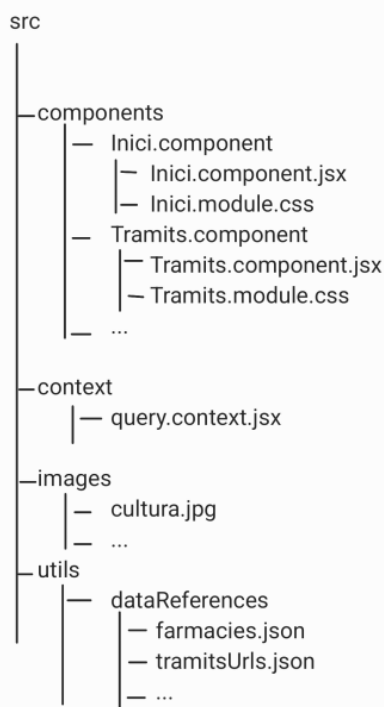


Figura 3: Estructura de la carpeta `src`.

5.2.2 Components i navegació en l'aplicació

Les interfícies d'usuari de l'aplicació, com poden ser la pantalla d'inici, la pantalla d'inici de sessió, o la pantalla on es mostra una funcionalitat com les notícies, en general, totes les pantalles diferents que veu l'usuari, són components diferenciats ubicats a la carpeta `src/components` esmentada anteriorment.

Cada component té una estructura bàsica on es defineix el mateix component a la part superior del codi. A continuació, es poden incloure els estats, `useEffect`, o altres lògiques relacionades. Finalment, a sota, es troba el `return`, que és la part que retorna el component per a la visualització, on s'inclou l'HTML barrejat amb JavaScript si és necessari per a les funcions específiques d'aquell component.

El component principal de l'aplicació, el que correspon a la pantalla d'inici, serveix com a punt de partida per a l'usuari, on aquest pot veure de manera clara quines funcionalitats principals té l'aplicació. A aquestes funcionalitats es pot accedir mitjançant botons amb icones que representen cada funció disponible a l'aplicació. Aquests botons es poden identificar clarament i han estat etiquetats amb el nom de la funcionalitat a la qual pertanyen. Quan l'usuari fa clic en un d'aquests botons, és redirigit a la pantalla corresponent que ofereix la funcionalitat desitjada, fent l'aplicació intuïtiva i facilitant la navegació entre pantalles.

Per a gestionar la navegació dins de l'aplicació Montornès Connecta't, he utilitzat el hook `useNavigate` proporcionat per React Router. Aquesta eina simplifica la navegació de l'usuari dins de l'aplicació, permetent dirigir als usuaris a diferents pantalles de l'App en resposta a esdeveniments com és clicar a un botó.

Per acabar, també he utilitzat el hook `useContext` per compartir informació entre components quan aquests no estan en una relació directa com a pare i fill, o quan un component fill no pot transmetre informació cap amunt a través de les propietats a un component pare.

5.2.3 Integració d'Ionic Icons

A l'aplicació Montornès Connectat hi ha moltes icones, ja que he volgut que l'App sigui el més intuïtiva possible i fàcil d'usar, de manera que qualsevol usuari de qualsevol edat pugui entrar i trobar el que busca sense moltes complicacions. Les icones proporcionen moltes opcions per representar visualment les funcions principals de l'aplicació, com pot ser fer tràmits, veure les notícies, entre d'altres.

Per utilitzar icones a l'aplicació he optat per fer servir la llibreria d'icones coneguda com a `IonicIcons`. Aquesta llibreria és molt popular i proporciona un gran nombre d'icones que poden ser útils tant per a aplicacions web com per a aplicacions mòbils. L'ús de la biblioteca és molt senzill i està molt ben explicat a la seva pàgina web. Com Montornès Connecta't està fet amb React i no he fet servir `Ionic Framework` inicialment cal afegir `ionicIcons` amb dos scripts en l'arxiu `index.html` de l'aplicació.

Després només queda anar a la web oficial de IonicIcons, triar les icones desitjades i cridar el component en el return del component pare de la següent manera: `<ion-icon name=çamera></ion-icon>`.

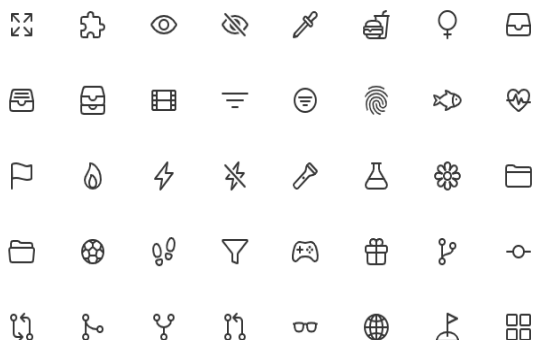


Figura 4: Mostra d'icones de IonicIcons. Font: ionic.io

5.2.4 Implementació de Mapes amb Leaflet

Els mapes utilitzats a l'aplicació, com poden ser el mapa on apareixen farmàcies, un altre on apareixen benzineres o els punts d'interès de la funcionalitat de turisme, s'han creat utilitzant Leaflet, concretament amb el paquet per a React.

Leaflet és una biblioteca molt popular de JavaScript per a crear mapes interactius i és molt utilitzada a la comunitat per la seva simplicitat a l'hora d'utilitzar-la. Per tal d'integrar aquesta llibreria al projecte de React ha estat necessari instal·lar 'react-leaflet' que proporciona els components de React per treballar amb Leaflet.

L'estructura principal de components proporcionada per react-leaflet és la següent, inicialment s'incorpora el component `<MapContainer/>` que actua com el contenidor principal del mapa. Aquest component permet centrar la posició del mapa, que en el cas de Montornès Connecta't s'ha configurat per mostrar Montornès del Vallès. També és possible ajustar el nivell de zoom amb el qual carregarà el mapa i finalment permet definir l'estil i la mida del mapa, especificant l'amplada i el llarg en la pantalla. Després de tenir el contenidor del mapa s'utilitza el component `<TileLayer/>` és on es defineixen els mapes que es mostraran al contenidor principal, en aquest cas he utilitzat el mapa base d'OpenStreetMap, que és un mapa lliure de tot el món sencer que està sent en gran manera elaborat per voluntaris i és publicat amb una llicència de contingut obert.

Per acabar, existeixen els components `<Marker/>` i `<Popup/>`. El component `<Marker/>` serveix per mostrar un marcador al mapa que indica ubicacions específiques, com ara la ubicació de les farmàcies. El component `<Popup/>` mostra una finestra quan es clica sobre aquest marcador, permetent visualitzar informació detallada de cada farmàcia.

5.2.5 Capacitor de Ionic

Capacitor de Ionic és una eina que permet empaquetar un conjunt d'arxius html/css/js dins d'una aplicació Android o

iOs[10]. L'aplicació desenvolupada durant aquest projecte ha estat creada amb React, per tant, ha estat desenvolupada com una pàgina web, però amb la intenció de fer una aplicació per a mòbils. Per això s'ha hagut d'utilitzar Capacitor per poder passar aquesta pàgina web a arxiu APK, que és l'arxiu que s'instal·la en el telèfon mòbil Android.

Per dur a terme aquesta tasca s'ha seguit la documentació disponible a la pàgina web de Capacitor by Ionic[13].

Inicialment, cal instal·lar l'eina Capacitor a la carpeta del projecte React amb les següents comandes: `npm i @capacitor/core` i `npm i -D @capacitor/cli`. Després, afegir el nom a l'aplicació amb la comanda `npx cap init`. A continuació, instal·lar la plataforma Android amb la comanda `npm i @capacitor/android`.

Més tard, cal crear el build de l'aplicació React amb `npm run build` i sincronitzar els arxius del build amb el projecte de Capacitor amb `npx cap sync`.

Finalment, per generar l'arxiu APK de l'aplicació, és necessari utilitzar Android Studio, que permet crear la versió final de l'aplicació i fer-la disponible per a dispositius Android.

5.3 Realització de l'enquesta

Per tal de poder saber que viable pot arribar a ser l'aplicació Montornès Connecta't s'ha realitzat una enquesta entre els possibles usuaris. Aquesta enquesta té com a objectiu recollir opinions i suggeriments, així com mesurar l'interès i les necessitats dels ciutadans de Montornès del Vallès i d'altres poblacions.

Per poder realitzar l'enquesta, s'ha utilitzat la plataforma Google Forms, que permet crear formularis de manera senzilla i compartir-los mitjançant un enllaç a les xarxes socials, entre altres canals. Aquesta eina permet veure un resum de les respostes en format taula d'Excel o gràfics, i per tant permet una anàlisi de les dades visualment atractiva i fàcil d'interpretar.

6 RESULTATS

6.1 Anàlisi de l'enquesta

A continuació es farà una anàlisi de les respostes obtingudes de l'enquesta realitzada sobre Montornès Connecta't. Han respost l'enquesta un total de 167 persones, un nombre que es considera una mostra representativa per a aquest projecte. Aquesta enquesta ha estat dirigida principalment al ciutadà de Montornès del Vallès, però també es consideren important les aportacions de persones de fora.

Respecte al perfil demogràfic, han estat bastant igualades les franges d'edat d'entre 18-29, 30-49, 50-69 anys amb valors de participació propers a 30% en cadascuna, mentre que els menors de 18 i els majors de 70 només hi ha hagut una participació del 3% entre els dos. D'entre tots els participants la majoria resideixen a Montornès del Vallès un total de 78,4% mentre que la resta són de poblacions alienes.

En relació amb l'ús d'aplicacions per a dispositius mòbils el 44,9% dels enquestats utilitza alguna aplicació relacionada amb el seu municipi, i entre les aplicacions més utilitzades són la de l'ajuntament, gimnàs i biblioteca.

Quant a les funcionalitats i la usabilitat de l'aplicació, la majoria prefereix tenir totes les aplicacions relacionades amb el seu municipi en un sol lloc 84,4%, mentre que només el 13,3% prefereixen tenir-les separades, i la resta depenen de la situació. La possibilitat d'accedir a informació sobre farmàcies, recàrrega de vehicles elèctrics, benzineres i altres serveis des de l'aplicació ha rebut un suport del 100%. A més, un 99,4% dels enquestats estarien interessats en accedir als tràmits municipals des de l'aplicació. Pel que fa a les notícies i l'agenda del municipi, el 58,7% els ha semblat molt interessants, el 29,9% interessants, el 9,6% moderadament interessants i només l'1,8% poc interessant. La funcionalitat de fer fotos a incidències ha rebut un suport del 98,8%. Sobre l'ús de l'aplicació, el 92,2% dels enquestats estan d'acord en que és fàcil d'utilitzar. Aquells que no ho estaven han suggerit opcions com la disponibilitat de l'app en dos idiomes, la possibilitat de posar text més gran o incloure funcions d'àudio per a persones amb visió reduïda.

Envers la viabilitat de l'aplicació, el 94,5% dels enquestats estarien disposats a utilitzar una aplicació com aquesta.

Finalment, en una pregunta oberta, els enquestats han suggerit diverses característiques desitjables per a una aplicació municipal, com la capacitat d'emmagatzemar targetes com la de la deixalleria, la cerca d'activitats, plans per a nens i establiments disponibles, així com un servei d'ajuda per a persones grans en cas d'urgències.

Aquestes respostes han estat tingudes en compte en la mesura del possible durant el desenvolupament de l'aplicació. S'ha valorat l'interès i la viabilitat d'implementar aquestes funcionalitats per proporcionar als usuaris una eina més completa i útil amb l'objectiu de millorar la seva

experiència.

6.2 Montornès Connecta't

Montornès Connecta't és una solució tecnològica dissenyada específicament per abordar el problema que hi ha amb l'actual aplicació de Montornès del Vallès, perquè aquesta és una App amb una interfície antiquada i simple, i a més, manca de moltes funcionalitats d'aplicacions similars que estan en el mercat avui dia. Mitjançant l'ús d'aquesta aplicació pràctica i senzilla els ciutadans de Montornès podran accedir a informació i serveis del seu municipi de manera senzilla i en un sol lloc.

6.2.1 Visualització de l'App

En el desenvolupament de les aplicacions, sovint es fa servir un servidor local per visualitzar l'aplicació durant la seva fase de desenvolupament. Aquesta pràctica permet provar la funcionalitat i l'aparença de l'aplicació abans de desplegar-la en un entorn de producció. Utilitzant un servidor local, es poden detectar i solucionar errors de manera eficient, garantint que l'aplicació funcioni correctament en diferents dispositius i resolucions.

Fent servir Capacitor de Ionic i Android Studio, s'ha generat l'arxiu APK per a dispositius mòbils. Per tal de poder mostrar el funcionament i el resultat final de l'aplicació en un entorn d'Android, s'ha instal·lat aquest arxiu en un mòbil i a continuació, es farà una breu explicació de com funciona part de l'aplicació Montornès Connecta't, mitjançant captures de pantalla preses en aquest dispositiu.

En primer lloc, en obrir l'aplicació des del mòbil, s'inicia la pantalla de càrrega i després, navega automàticament cap a la pantalla d'inici, des d'on es pot accedir a totes les funcionalitats principals de l'aplicació.

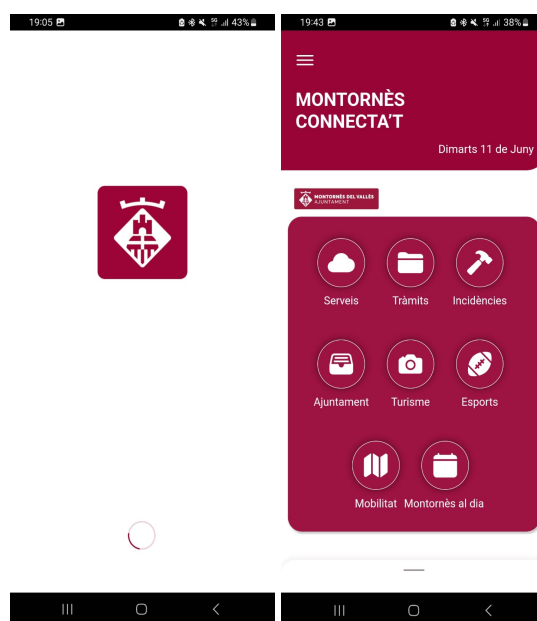


Figura 5: Càrrega i Inci. Font: Montornès C. App

Un cop a la pantalla principal, si es prem la icona de tres barres, s'obre la barra lateral de l'aplicació. A més, es pot accedir a les últimes notícies des de la mateixa pantalla principal, simplement fent scroll cap avall.



Figura 6: Sidebar i Últimes Not. Font:Montornès C. App

D'altra banda, si s'utilitza la funcionalitat de tràmits, es desplega una selecció d'icones que permeten triar el tipus de tràmit desitjat, tal com es mostra en aquestes pantalles.



Figura 7: Tràmits. Font:Montornès C. App

Alternativament, si es prefereix explorar la funcionalitat de notícies, es pot accedir a les següents pantalles on es pot veure tot el conjunt de notícies en format columna o el detall de cada notícia.



Figura 8: Notícies. Font:Montornès C. App

Tornant enrere i seleccionant la secció turisme, es pot explorar en un format de mapa les ubicacions dels llocs d'interès cultural de Montornès del Vallès com es pot visualitzar en les següents captures.

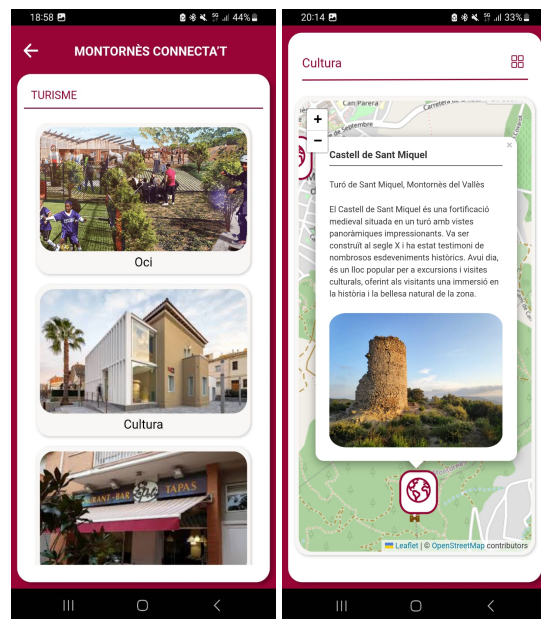


Figura 9: Turisme. Font:Montornès C. App

La interfície d'usuari d'una aplicació és important que sigui adaptable a tota classe de dispositius. Per aquest motiu, Montornès Connecta't ha estat desenvolupat per intentar adaptar-se a qualsevol mida de pantalla. A la figura que es mostra a continuació, es pot veure la pantalla del mapa de l'apartat de Cultura, dins la secció de Turisme, creat amb Leaflet i visualitzat en una tauleta Android en format apaïsat.

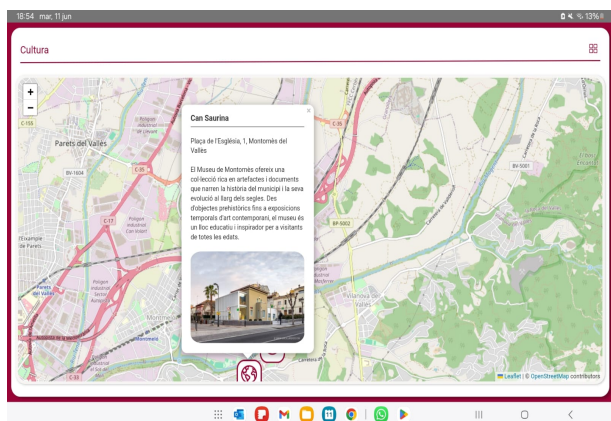


Figura 10: Pantalla Mapa en Tauleta. Font: Montornès C. App

Aquesta adaptabilitat, coneguda com a disseny responsive, permet que els components de React s'ajustin a qualsevol resolució de pantalla. Això assegura que l'aplicació ofereixi una experiència d'usuari òptima independentment del dispositiu utilitzat.

7 DISCUSSIÓ

En aquesta secció s'abordarà la discussió sobre els principals resultats obtinguts en aquest treball, tenint en compte també les limitacions relacionades amb la realització de l'aplicació i del projecte.

Com a principals resultats, s'ha aconseguit desenvolupar una aplicació viable capaç d'instal·lar-se en un dispositiu mòbil i d'ajustar-se, en gran mesura, a diferents resolucions de pantalla i orientacions. L'aplicació funciona de manera fluida en el telèfon, la interfície d'usuari és intuïtiva, els mapes estan ben ajustats i mostren la informació de manera adequada.

Després d'analitzar l'enquesta, s'ha observat que aquesta aplicació pot ser viable, ja que ha tingut una bona acceptació. Moltes persones han expressat la seva intenció d'utilitzar-la en el cas que l'ajuntament la publiqui, i algunes ja fan servir aplicacions municipals similars. La majoria dels enquestats prefereix tenir totes les aplicacions del municipi en un sol lloc, com poden estar en Montornès Connecta't, que neix amb la intenció d'englobar molts serveis i altres aplicacions d'una ciutat. La qual cosa indica el seu potencial per ser adoptada àmpliament com a aplicació municipal.

Montornès Connecta't pot arribar a ser una aplicació competitiva i àmpliament utilitzada, similar a "Barcelona a la Butxaca". Aquesta aplicació, molt popular a Barcelona, ofereix una interfície visualment semblant a la desenvolupada en aquest treball i funcionalitats que permeten als ciutadans accedir a informació i serveis del seu municipi de manera centralitzada.

En el context de les Ciutats intel·ligents, aquesta aplicació i les seves funcionalitats poden ser dissenyades per adaptar-se a les necessitats canviants de la població, oferint així serveis més eficients i mantenint-los sempre informats.

Per finalitzar, veurem les limitacions que pot presentar aquest treball. Tot i que s'ha realitzat una àmplia recerca d'informació sobre la tecnologia utilitzada, els millors mètodes de disseny i desenvolupament d'aplicacions, i les millors llibreries, o més útils i senzilles per a un novell, és important destacar que l'aplicació ha estat desenvolupada amb React. Per tant, no ha estat creada com una aplicació nativa per a dispositius mòbils. Així, algunes de les funcionalitats que podríem esperar d'una aplicació mòbil no han estat possibles amb aquesta tecnologia. Tot i això, crec que, per mostrar com pot arribar a ser l'aplicació en entorns de producció, ha estat molt bé utilitzar aquesta tecnologia, ja que és fàcil d'aprendre i manejar, i més tard, si és necessari és relativament senzill canviar a una tecnologia pel desenvolupament d'aplicacions natives, com pot ser, React Native.

També cal destacar que, tot i ser "responsive", en algunes resolucions de pantalla, com pot ser una tauleta, depenent del component, l'aplicació encara no s'acaba d'ajustar bé o com seria desitjable. Per tant, encara queda un esforç a fer en aquesta part.

A més a més, és important esmentar que la informació que es pot visualitzar a les notícies, farmàcies i cultura és provisional. Aquesta informació en versions posteriors es podria extreure d'una API proporcionada per l'ajuntament. Aquesta API podria oferir dades estructurades i actualitzades regularment, que serien més fiables i mantingudes que els arxius JSON estàtics que s'emmagatzemen localment.

Finalment, els esforços d'aquest treball s'han centrat principalment en el front-end de l'aplicació. És a dir, la part visual i interactiva que l'usuari veu i amb la qual interactua, mentre que el back-end de l'aplicació, que inclou la lògica del servidor, la gestió de la base de dades i l'autenticació, no s'ha vist inclòs. Per tant, hi ha un marge de millora important en aquest aspecte.

8 CONCLUSIONS

Aquest projecte tenia com a objectiu principal desenvolupar una aplicació per a l'Ajuntament de Montornès del Vallès amb l'objectiu de proporcionar als ciutadans d'aquesta localitat accés a informació i la possibilitat de dur a terme diverses activitats relacionades amb el municipi des d'un únic punt d'accés. Com a objectius més específics, es pretenia optimitzar l'experiència de l'usuari i millorar l'accés a la informació municipal.

La hipòtesi inicial plantejada era que aquesta aplicació permetria millorar significativament l'accés a la informació i l'experiència dels usuaris.

Després d'analitzar tota la informació disponible, s'han arribat a les següents conclusions:

1. L'aplicació ha estat desenvolupada i ha demostrat ser factible i viable com a plataforma per a l'Ajuntament de Montornès del Vallès.

2. L'experiència de l'usuari ha millorat considerablement en comparació amb l'aplicació anterior, gràcies a una interfície clara i un accés senzill.

3. Aquesta aplicació té el potencial de millorar substancialment l'accés a la informació local, ja que ofereix moltes funcionalitats que ho faciliten.

En conclusió, aquest treball ha demostrat que Montornès Connecta't pot arribar a ser l'aplicació municipal que Montornès del Vallès necessita.

9 TREBALL FUTUR

Com a treball futur per a aquest projecte, s'ha identificat clarament durant les discussions que encara hi ha molt per millorar en l'aplicació desenvolupada. Potser caldria fer una altra versió de Montornès Connecta't amb la tecnologia de React Native per tal de fer una aplicació nativa per a mòbils.

També caldria desenvolupar el back-end de l'aplicació per optimitzar-ne el rendiment i la funcionalitat.

A més, és important considerar la implementació dels suggeriments específics recollits a les enquestes realitzades, ja que això podria millorar l'acceptació i ús de l'aplicació en un futur.

Finalment, caldria realitzar un altre enquesta per la gent que faci servir l'aplicació pugui dir el que troba a faltar o quines funcionalitats prefereix o canviaria.

AGRAÏMENTS

Vull expressar el meu sincer agraïment a totes les persones que han contribuït al desenvolupament d'aquest projecte.

En primer lloc, desitjo expressar la meua gratitud als professors i al personal docent de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), per proporcionar-me els coneixements necessaris per dur a terme aquest projecte.

Vull agrair especialment als participants de l'enquesta realitzada en el marc d'aquest projecte per la seva col·laboració.

Agraïsc també al tutor del projecte Remo Suppi Bol-drito pel seu acompanyament durant el treball.

Finalment, no vull oblidar agrair el suport i l'afecte de la meua família i amics durant aquest procés.

REFERÈNCIES

[1] <https://www.smartappcity.com/es/>

[2] <https://www.barcelona.cat/bcnalabutxaca/es>

[3] <https://www.l-h.cat/apps/connectaLH/index-cat.html>

[4] <https://lhdigital.cat/noticies/lh-ben-fet-la-nova-app-de-la-juntament>

[5] <https://es.react.dev/>

[6] <https://www.pixartprinting.es/blog/figma-que-es/>

[7] <https://www.figma.com/design/VwHetO7eFvT0kLS07PmDDq/Montorn%C3%A8s-Connecta't?node-id=0-1&t=19LB5dIrZVvaavR9-1>

[8] <http://dSPACE.umh.es/bitstream/11000/8542/1/TFG-Garc>

[9] <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:Leaflet>

[10] <https://capacitorjs.com/docs/getting-started>

[11] <https://revistas.unla.edu.ar/software/article/view/104>

[12] L'estratègia TIC a l'administració local
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=ciutat+intel%2CB7lagent+i+aplicacions+m%C3%B2bils&oeq=apl

[13] <https://capacitorjs.com/docs/>

[14] <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90541>

[15] <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/consiste-pwa-aplicacion-web-progresiva-434249>

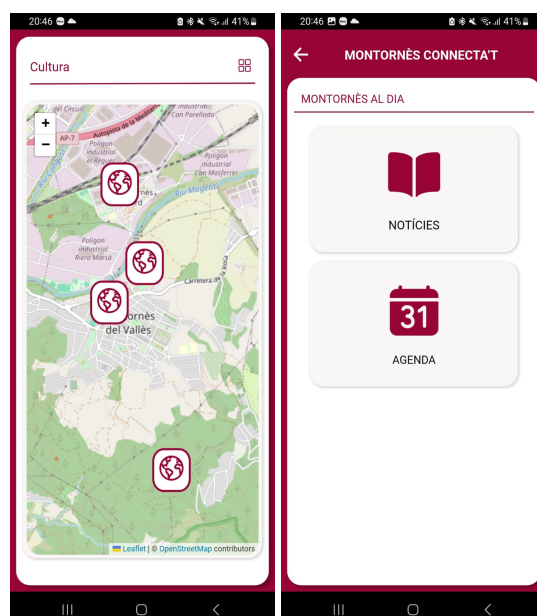
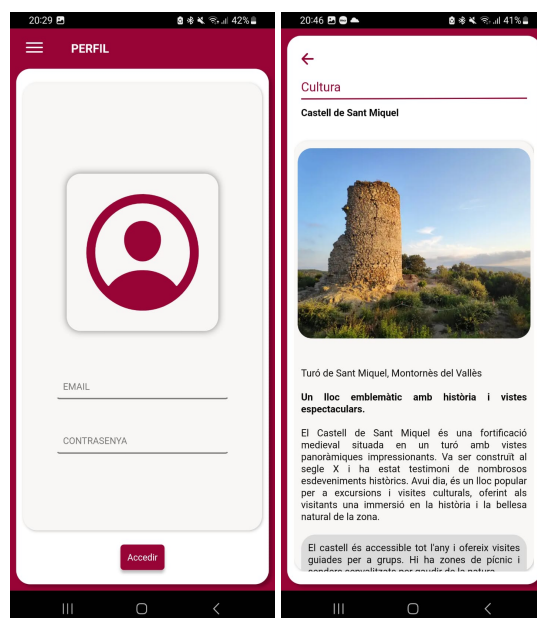
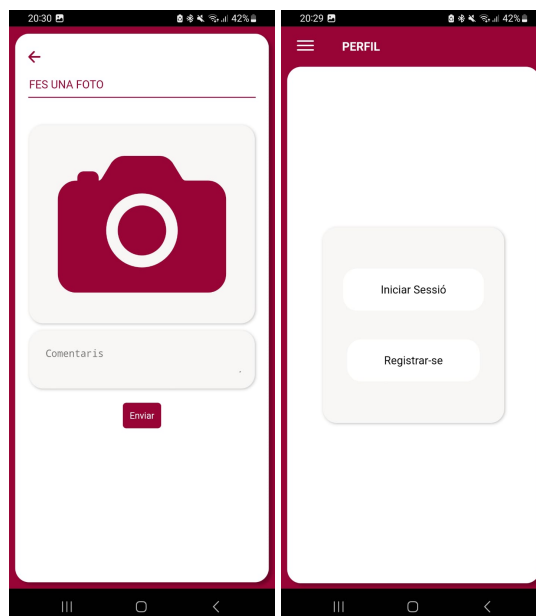
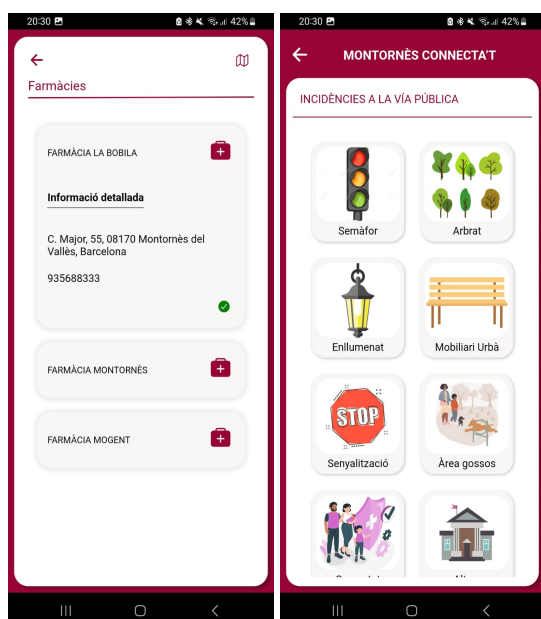
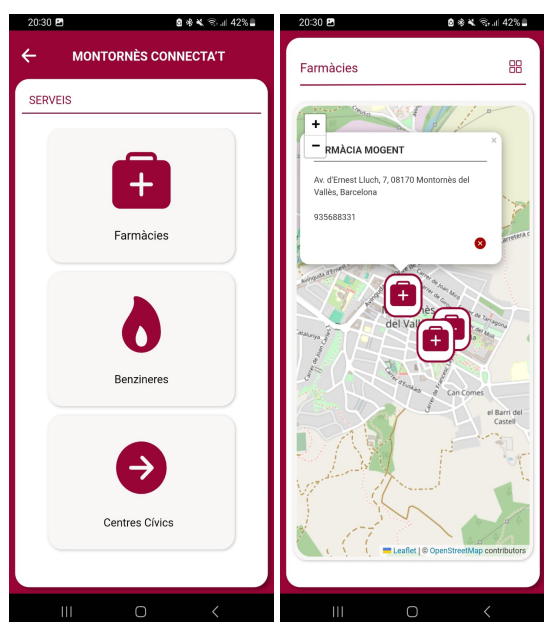
[16] <https://leafletjs.com/>

[17] Repositori de l'aplicació <https://github.com/Yuira14/MontornesConnect>

APÈNDIX

A1. Aplicació

A continuació, es presenten més captures de pantalla de l'aplicació Montornès Connecta't.

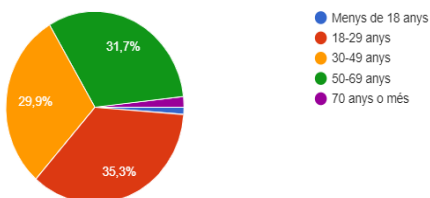


A2.Gràfics enquesta

Gràfics de les preguntes fetes a l'enquesta.

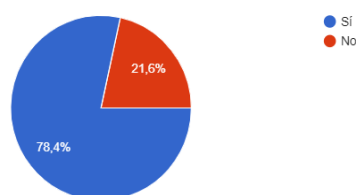
Edat

167 respuestas



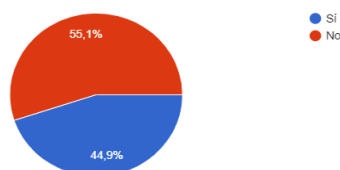
Vius a Montornès del Vallès?

167 respuestas



Utilitzes alguna aplicació relacionada amb el teu municipi? Com poden ser les aplicacions de l'Ajuntament, de la Biblioteca, de Recollida de Residus, del Gimnàs, etc.

167 respuestas



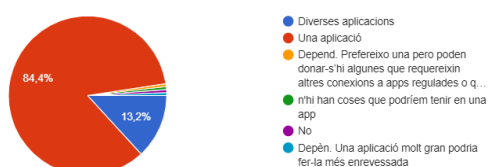
Si és així, quines?

72 respuestas

Biblioteca
Ajuntament, recollida de residus
Gimnàs, recarga vehicles elèctrics
La app del gimnàs
Ajuntament i regidories de barri
L'app de l'ajuntament
Regidoria de barri
Aplicació cem les vernedes
Ajuntament, unió de botiguers.

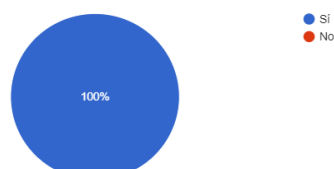
Creus que és millor tenir diverses aplicacions relacionades amb el teu municipi o centrar-ho tot en una mateixa aplicació?

167 respuestas



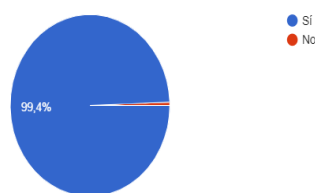
T'agradaria poder saber quina farmàcia està de guàrdia, quina benzinera és la més barata, on estan els punts de recàrrega de vehicles elèctrics, les oficines d'atenció ciutadana i moltes altres coses des d'aquesta mateixa aplicació?

167 respuestas



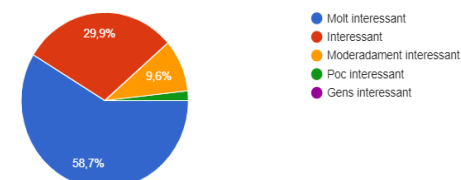
T'agradaria poder accedir als tràmits de l'ajuntament amb només dos clics des del teu telèfon mòbil?

167 respuestas



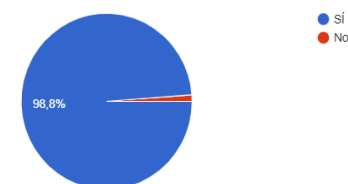
Creus que és interessant poder veure les notícies del municipi o l'agenda de l'ajuntament des de l'aplicació?

167 respuestas



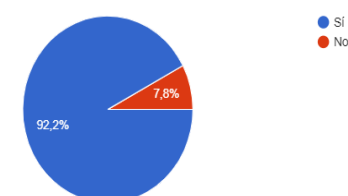
Creus que és útil poder fer una foto a les incidències que trobis a l'espai públic i enviar-les directament a l'ajuntament a través de l'aplicació?

167 respuestas



Creus que la pantalla inicial de l'aplicació és de fàcil accés per totes les persones?

167 respuestas



Si la teva resposta és No, que modificaries?

15 respuestas

-
Una entrada que digués ALERTA, semblant a la que tenen a Torredembarra, que es connectés amb la policia municipal en presenciar un delict
Text dels icones més grans y negreta
Colores uniformes complicado para personas con problemas de vista
Pot ser posaria una carrusel de hot news
Mobilitat : Un autobús o un tren sería más fácil de entender
No s'enten gaire bé
La part d'ajuntament no sabria que trobar.
En el nostre municipi hi ha molta gent castellanoparlant, seria bo posar les coses amb el dos idiomes

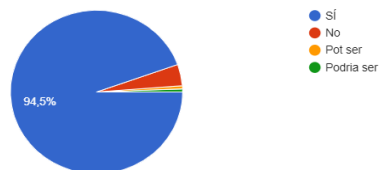
Afegiries o canviaries alguna funcionalitat de les que surten a la pantalla principal?

47 respuestas

Afegiria números de telefon importants: CAP AJUNTAMENT, EMERGENCIAS...
M'agrada molt
Encara que si es molt visual, potser posaria els serveis d'urgències amb un color diferent i directes (policia, cap, urgències gra)
No para mi gusto está completa
Tal como está diseñada es perfecta
Potser la de mobilitat, crec eu utilitzaria la típica icona de "Vosté està aquí", tipus la del maps potser la tenim més identificada, no sé... o un alinia de punts tipus recorregut amb punt inicial i punt final. La de "Montornès al dia" faria més evident que es tracta d'un calendari/agenda.
aparentemente no
Afegir alguna per a sugerències de la comunitat i q es pugui veure que ha posat la gent, com un paddlet

Utilitzaries una aplicació com Montornès Connecta't?

165 respuestas



Quines funcionalitats desitjaries que tingués una aplicació municipal?

48 respuestas

Com has inclòs, un apartat d'incidències ho trobo molt bon exemple perquè sempre que passi alguna cosa al carrer poder enviar-ho directament a l'ajuntament, les notícies del dia i alguna alerta important sobre coses que passin en el moment

Totes les que has esmentat

Disponibilitat d'aparcament a certes zones de la ciutat

Claretat en el seu us i una fàcil interacció amb l'aplicatiu per fer realment fàcil l'accés als tràmits

Qualsevol per saber l'actualitat del poble, les cartes dels establiments de restauració, etc.

On van els diners en tot moments, i votacions electròniques per tal de fer qualsevol gestió, que la gent voti si es vol fer un altre parc per a nens petits o un parc de fer exercici, etc... Mitjançant blockchain

Les que presentas estan perfectes

Ninguna creo que cada apartado tiene su interes

A3.Wireframe

Captures de pantalla de Wireframe fet en Figma.

