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

Amaya Segura, Daniel; Fornés Bisquerra, Alicia, dir. [ApS] Comunicapp : aplicació per a la gestió a distància de l'atenció de persones amb diversitat funcional. 2021. (958 Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/238423>

under the terms of the  license

[ApS] Comunicapp: Aplicació per a la gestió a distància de l'atenció de persones amb diversitat funcional

Daniel Amaya Segura

Resum — El projecte s'emmarca en la modalitat de l'Aprenentatge per Servei, “una proposta educativa on els estudiants es formen mitjançant la participació en un projecte orientat a resoldre una necessitat real en una comunitat i millorar, així, les condicions de vida de les persones o la qualitat del medi ambient”. Sota aquest enfocament, La Tutela, una fundació privada que treballa per millorar el benestar de persones amb diversitat funcional, necessita una eina que sigui segura, accessible i que permeti a les persones que atenen mantenir contacte amb els seus referents. El Comunicapp és una aplicació web desenvolupada amb el framework Symfony que resol aquesta necessitat. El portal és un pont amb Microsoft Teams i a més, una plataforma que integra tot allò que té a veure amb la gestió a distància de les persones amb diversitat funcional.

Paraules clau— Comunicapp, Diversitat funcional, La Tutela, Microsoft Azure AD, Microsoft Graph Api, Persones ateses, Referents, Symfony.

Abstract— The project is part of the Service Learning modality, “an educational proposal where students learn by participating in a project aimed at solving a real need in a community and thus improve the living conditions of people or the quality of the environment”. Under this approach, La Tutela, a private foundation that works to improve the wellness of people with functional diversity, needs a tool that is safe, accessible and allows attended people to keep in touch with their referents. Comunicapp is a web application developed with the Symfony framework that solves this need. The portal is a bridge with Microsoft Teams and more, a platform that integrates everything that has to do with the remote management of people with functional diversity.

Index Terms— Attended People, Comunicapp, Functional diversity, La Tutela, Microsoft Azure AD, Microsoft Graph Api, Referents, Symfony.

1 INTRODUCCIÓ

EL projecte Comunicapp s'emmarca en la modalitat d'ApS (Aprenentatge per Servei), una metodologia educativa que pretén resoldre una necessitat real per tal de millorar les condicions de vida d'un col·lectiu [1]. Tenint en compte aquest enfocament, l'entitat privada La Tutela, Fundació Catalana Tutelar de Discapacitats Psíquiques i persones grans [2], en ple procés de transformació digital, necessita una aplicació de suport a la gestió de l'atenció a distància de les *persones que acompanyen* [3]. Amb l'actual crisi sanitària, les persones ateses tenen dificultats per a portar una vida normal, fet que ha portat a La Tutela a necessitar una solució de suport en la seva comunicació.

El nom del projecte reflecteix dos fets: per una banda és una aplicació destinada a la comunitat que forma La

acompanyen, afavorint tot el treball.

Actualment, les comunicacions entre les persones que atenen i els seus *referents* es fan a través del WhatsApp. Amb el Comunicapp, es vol suprimir aquesta forma de interactuar i que es gestioni tot a través seu.

A banda d'això, la reunions s'agenden al programa de gestió intern de la Fundació, i es comuniquen via Microsoft Teams, correu electrònic o WhatsApp.

D'altra banda, amb el portal, es vol proporcionar recursos amb els quals els *referents* puguin ampliar la seva formació i així acompanyar-los de manera adequada.

La tasca que desenvolupen els professionals de La Tutela es supervisa pels seus *responsables*. La seva missió és “*acompanyar les persones amb diversitat funcional que necessiten suport, promoure'n l'autonomia, assegurar-ne el benestar i defensar els seus drets i llibertats amb l'objectiu d'assolir la seva plena inclusió en la societat*”.

La Tutela també vol aprofitar aquesta eina per a afavorir un canal intern on realitzar comunicacions institucionals i on es pugui recollir les opinions de tothom.

En definitiva, amb el Comunicapp es vol portar una gestió integral de les persones amb diversitat funcional.

- E-mail de contacte: daniel.amayas@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: Enginyeria del Software
- Treball tutoritzat per: Alicia Fornés (Ciències de la Computació)
- Curs 2020/21

Tutela i per una altra, és una eina amb la qual potenciar la comunicació integral de la persona atesa, de forma eficaç i de forma segura. Serveix de lligam amb les persones que

2 OBJECTIUS

L'objectiu principal del treball és desenvolupar una eina de suport per a La Tutela, que centralitzi tot allò que estigui relacionat amb l'atenció a distància de les persones amb diversitat funcional.

Respecte als objectius específics del projecte, es pretén:

- Realitzar un estudi de les eines existents i valorar què es pot aprofitar.
- Seleccionar la metodologia de desenvolupament més adient.
- Planificar el projecte de forma realista i estructurada.
- Participar en la recollida de requisits i definir les funcionalitats del producte.
- Dissenyar, implementar i provar les característiques del producte que es vol crear.
- Desenvolupar una solució web a partir d'algun framework que agilitzi el treball.

En finalitzar el projecte, els beneficis que s'esperen obtenir són:

- Habilitar un espai de comunicació obert a tota la comunitat que forma part de l'eina.
- Minvar la càrrega de treball dels referents.
- Homogeneïtzar les reunions remotes amb persones ateses.
- Oferir elements de suport als professionals que realitzen tasques d'acompanyament.
- Conèixer l'opinió i els interessos de tot el personal que rep el servei de La Tutela.

3 ESTAT DE L'ART

L'accessibilitat del portal web és un punt fonamental i per aquesta raó convé recopilar informació. L'informe *Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web* elaborat pel comitè tècnic AEN/CTN 139 de l'UNE, una organització espanyola de normalització, marca les pautes que han de seguir les aplicacions informàtiques orientades a persones amb diversitat funcional [4].

Tot usuari d'un centre d'atenció a persones amb diversitat funcional o en situació de dependència, té dret a la confidencialitat de la seva informació. Al manual *Acompañamiento de personas con discapacidad en actividades programadas* es recull que els treballadors d'aquests centres són responsables de garantir el secret professional de les dades dels seus usuaris, incloses les claus d'accés [5].

Sobre l'aplicació en sí mateixa, a l'actualitat no hi ha un sistema exacte que proporcioni el que necessita La Tutela. Si bé existeix *Aquí Estoy*, una plataforma d'àmbit internacional que sorgí com a resposta a les mesures de contenció de la propagació de la COVID-19. Al portal, voluntaris d'arreu del món donen suport emocional a les persones que ho necessitin [6].

Actualment, al mercat proliferen un ampli ventall d'aplicacions de videotrucades com el Google Meet, Zoom o Microsoft Teams. D'aquestes, l'entitat disposa de Microsoft Teams empresarial, i es pot potenciar la seva

utilització. Amb Teams, poden restringir l'accés a participants que no siguin de l'organització i es pot habilitar una sala d'espera virtual; ideal pel professional que vulgui donar pas a la persona que acompanya quan ho cregui convenient. Comunicapp es pot integrar amb Teams a partir de la connexió amb l'API de Microsoft Graph.

D'altra banda, hi ha aplicacions per a muntar formularis de recollida d'opinió com el Doodle o el Google Forms. Tot i que són solucions gratuïtes, són eines externes que no s'integren amb el sistema que es vol produir.

Pel que fa a la planificació de les reunions, l'entitat treballa amb un programa anomenat Nutec amb la que planifiquen reunions [7]. No obstant, aquesta informació no es pot aprofitar, donat que no hi ha una manera fàcil de relacionar els participants de la reunió amb els usuaris de la Base de Dades del Comunicapp. Per tant, no és possible fer sincronitzar la informació des de Nutec.

4 METODOLOGIA

Tot seguit es presenta la metodologia àgil escollida amb la justificació pertinent. A més, s'adjunta l'estimació de les hores per desenvolupar projecte i quin ha estat el grau de desviació final d'aquesta planificació..

4.1 Selecció de la metodologia àgil

El projecte es desenvolupa sota el model de desenvolupament incremental [8]. Aquesta forma de treballar resulta adient en el context del projecte Comunicapp, ja que es vol desenvolupar un producte des de zero i la part interessada no té una idea exacta del que necessita. Permet definir tots els requisits al començament del projecte i programar-los posteriorment.

Al finalitzar cada iteració, se'ls pot presentar una funcionalitat que ja ha estat provada i documentada. Gràcies a aquesta metodologia, el client veu l'evolució gradual del producte i pot participar en el procés.

4.2 Planificació

L'elaboració del projecte consta de les fases d'anàlisi de requisits, disseny, desenvolupament, proves i qualitat, documentació i tancament (veure *Apèndix A1*).

Respecte a la planificació del projecte, les primeres iteracions es focalitzen en entendre què necessita La Tutela i analitzar els requisits que els hi aporten més valor. Posteriorment, es desenvolupen les iteracions, on a cada nova iteració es recull el seu *feedback*, es discuteixen i es proposen noves funcionalitats, i es fan modificacions d'iteracions anteriors.

A continuació, es fixen els requisits; es dissenya el model de dades de l'aplicació, la interfície gràfica i el funcionament intern del sistema; i s'analitzen les tecnologies més adients per portar a terme el que es dissenya.

Després, es prepara el servidor, instal·lant-se les tecnologies necessàries i s'acondiciona l'entorn de desenvolupament. Així mateix, cal donar-se d'alta a les aplicacions webs de suport com el repositori o el *cloud* de Microsoft.

Quan ja està tot preparat, es comença a desenvolupar. L'ordre en que es programen els mòduls va en funció de la importància pel client i les dependències que pugui

tenir amb altres mòduls.

Al acabar el desenvolupament es realitzen proves de funcionament i revisió de la qualitat del codi. Aquesta etapa és més exhaustiva a cada iteració on es desenvolupen funcionalitats.

A la darrera fase es redacta la documentació que manqui i es preparen la presentació i el pòster.

4.3 Variacions en la planificació

La fase de requisits s'ha allargat més del previst, finalitzant a principis de novembre quan es tenia planificat que fos un mes abans (veure *Apèndix A2*).

Pel que fa a la fase de desenvolupament i la fase de test i qualitat, s'han dedicat molts esforços, afectant a la duració total del projecte, que ha acabat per ser d'unes 500 hores. La resta de fases han seguit la duració prevista.

Respecte al grau de compliment de les tasques, s'han assolit el 100% de les que s'havien planejat.

4.4 Tecnologies a la banda del servidor

Tot seguit s'analitzen algunes tecnologies del servidor:

- *Maria DB*, com a SGBD (*Sistema Gestor de Base de Dades*). És una BD relacional que garanteix la integritat referencial de les dades, amb opcions d'esborrament en cascada. Això és útil quan per exemple s'esborra una pregunta i paral·lelament també s'eliminen les respostes vinculades a ella.
- *PHP 7.3*, com a llenguatge de programació per la part del servidor. S'opta per aquest llenguatge, perquè té com a principals avantatges ser software lliure, multiplataforma, ofereix portabilitat, s'integra amb HTML, té una àmplia comunitat de desenvolupadors i és ràpid a nivell de rendiment.
- *Symfony 5*, com a framework PHP [9]. És un framework fonamentat en el patró MVC (*Model-Vista-Controlador*), integra *Doctrine* com a ORM (*Object Relational Mapper*), utilitza *Twig* a la capa de presentació, simplifica la construcció i validació dels formularis a través dels seus *bundle*, admet les traduccions a partir de fitxers *.yml*, facilita la generació de CRUD (*Create, Read, Update and Delete*), etc. També proveeix els *bundles* per a l'autenticació, recuperació de contrasenya, tancament de sessió i guardat de contrasenya, per la qual cosa, agilitza tenir un sistema segur i tancat.
- *Nginx*, com a servidor web. És software lliure i ofereix bon rendiment en els temps de càrrega de les pàgines.

4.5 Eines d'escriptori utilitzades

Durant el transcurs del projecte, cal fer ús s'utilitzen les següents eines d'escriptori:

- L'entorn de desenvolupament *PhpStorm*, amb el qual es codifiquen els fitxers d'HTML, CSS, YAML, Twig i Javascript. Integra Git per a portar control de versions dels arxius. També té incorporat els plugins d'*Annotations* (etiquetes als comentaris PHP que Symfony interpreta), Symfony (ofereix una programació més productiva i agilitzada) i *.env files* (proveeix suport per als arxius de configuració d'entorn del Symfony).

- *Virtual Box*, com a capa de virtualització. Té configurada una carpeta que sincronitza el sistema de fitxers de la màquina virtual amb l'ordinador amfitrió.
- *MySQL Workbench*, com a client de BD de Maria DB. A més d'inspeccionar la BD, també permet generar un diagrama d'ER.
- *Microsoft Teams d'escriptori*, per provar les reunions convocades des de l'eina que es desenvolupa.
- *Gitbash*, com a consola de línia d'ordres de Windows. S'utilitza per a executar ordres de Vagrant, com l'arrencada o aturada d'una màquina virtual.
- *Postman*, com a entorn per fer proves amb l'API de Microsoft Graph.

4.6 Eines web utilitzades

El projecte es sosté en diverses aplicacions web. Quan finalitzi el Treball final d'estudis, es procedirà a fer el desplegament de l'aplicació en els servidors del client i canviaran algunes d'aquestes utilitats.

Tot seguit s'esmenten les aplicacions web emprades:

- *Mailtrap*, que funciona com a servidor SMTP. Tots els enviaments de correu que s'efectuen en el portal, es redirigeixen aquí. És una mesura temporal. Quan s'entregui al client, aquest servidor SMTP es reemplaçarà per un altre, com el de Gmail.

La següent figura mostra un exemple de correu de recuperació de contrasenya.

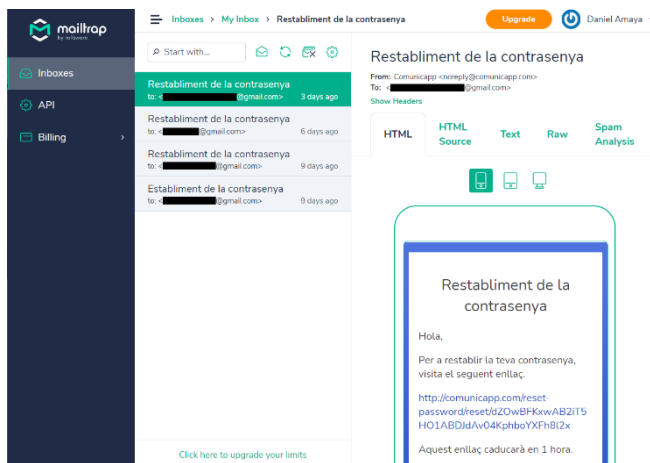


Fig. 1: Exemple de correu de recuperació de contrasenya

- *Github*, com a repositori privat web. Pel que fa a altres repositoris, si es vol un repositori privat, altres aplicacions com *Bitbucket* es queden molt limitats, per exemple amb 2 GB d'espai. També hi ha limitacions en la integració amb altres eines web. El repositori allotja el codi font de l'aplicació sobre un compte d'usuari de l'estudiant, que es vincula a una compte de tipus organització. D'aquesta manera, quan sigui necessari traspassar el repositori a La Tutela, es procedirà a transferir els privilegis al nou propietari vinculat aquesta organització [10]. Un altre punt interessant és la mantenibilitat i portabilitat del projecte, per aquesta raó, tots els *commits* s'escriuen en anglès i romanen en la branca principal.
- *Codeclimate quality*, mesura la qualitat del codi PHP

amb el plugin *Sonnar PHP* [11], del qual es pot verificar la duplicació de codi, complexitat, estil de codificació, etc. D'aquesta manera, es delega al workflow la tasca de validar la qualitat del codi, en comptes de vincular-lo a l'IDE del programador. S'adapta bé als repositoris de tipus organització com el que s'ha esmentat en l'anterior punt.

- *Microsoft Azure Active Directory*, amb el qual es vincula l'aplicació a través de la seva API, la Microsoft Graph Api. A la Figura 2 es pot veure un esquema del que és el Microsoft Graph Api, i en groc les parts de l'API que utilitza *Comunicapp*. A la Figura 3 es mostra el panell de permisos necessaris per a que l'aplicació pugui interactuar amb els serveis web de Microsoft Graph Api [12].
- *Draw.io*, una eina web de modelat de diagrames de flux, de seqüència i de classes.
- *Trello*, per a la gestió de les tasques del projecte.

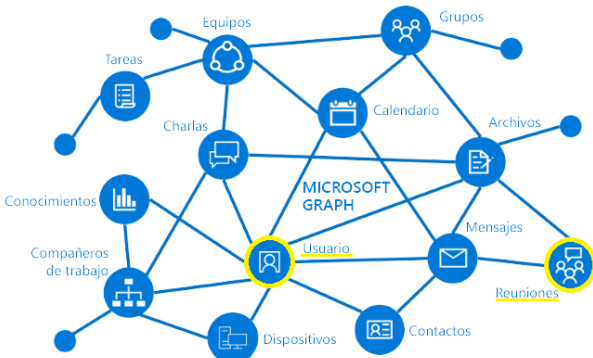


Fig. 2: Mapa del Microsoft Graph Api

Comunicapp Permisos de API	
Información general	OnlineMeetings.Read Delegada Read user's online meetings No Concedido para Comunicapp
Inicio rápido	OnlineMeetings.Read.All Aplicación Read online meeting details SI Concedido para Comunicapp
Asistente para integración	OnlineMeetings.ReadWrite Delegada Read and create user's online meetings No Concedido para Comunicapp
Administrador	TeamsAppInstallation.Read Aplicación Read installed teams apps for all chats SI Concedido para Comunicapp
Personalización de marca	TeamsAppInstallation.Read.All Aplicación Read installed teams apps for all teams SI Concedido para Comunicapp
Autorización	TeamsAppInstallation.Read.All Users Aplicación Read installed teams apps for all users SI Concedido para Comunicapp
Certificados y secretos	TeamsAppInstallation.Read.All Users Aplicación Manage teams apps for all chats SI Concedido para Comunicapp
Configuración de token	TeamsAppInstallation.Read.All Teams Aplicación Manage teams apps for all teams SI Concedido para Comunicapp
Permisos de API	TeamsAppInstallation.Read.All Users Aplicación Manage teams apps for all users SI Concedido para Comunicapp
Exponer una API	TeamsAppInstallation.Read.All Users Aplicación Allow the teams app to manage itself for all chats SI Concedido para Comunicapp
Roles de aplicación Versión p...	TeamsAppInstallation.Read.All Teams Aplicación Allow the teams app to manage itself for all tea... SI Concedido para Comunicapp
Proprietarios	TeamsAppInstallation.Read.All Users Aplicación Allow the app to manage itself for all users SI Concedido para Comunicapp
Roles y administradores Veri...	User.Invite.All Aplicación Invite guest users to the organization SI Concedido para Comunicapp
Manifiesto	User.ManageIdentities.All Aplicación Manage all users' identities SI Concedido para Comunicapp
Soporte técnico y solución de problemas	User.Read Delegada Sign in and read user profile No Concedido para Comunicapp
Solución de problemas	User.Read.All Aplicación Read all users' full profiles SI Concedido para Comunicapp
	User.ReadWrite Delegada Read and write access to user profile No Concedido para Comunicapp
	User.ReadWrite.All Aplicación Read and write all users' full profiles SI Concedido para Comunicapp

Fig. 3: Panell de permisos d' API

d'entrevistes telemàtiques amb els membres de La Tutela. Per aprofitar les reunions, es preparen les preguntes en un Google Docs i s'envia el document a la tutora per a que el revisi. Després, s'habilita l'accés del document als clients per a que puguin veure de què tracta la reunió i preparar-la.

En el moment de l'entrevista, es plantegen totes les qüestions i s'escriu un document on tothom pot veure els aclariments que s'han fet i consideracions.

Un cop finalitzada la reunió s'elabora una *checklist* i es lliura als membres de l'entitat. En aquesta llista de validació es recull per escrit tot allò que s'ha acordat en la reunió (veure Figura 4).

Proposta de funcionalitats

Usuari no autenticat al sistema

Codi	Descripció	Validació ✓	Comentari
RFAN1	L'usuari ha de poder introduir el seu nom d'usuari i la contrasenya per accedir a l'aplicació.	SI	
RFAN2	L'usuari ha de poder demanar una nova contrasenya pel seu usuari en cas de no poder accedir a l'aplicació.	SI	
RFAN3	Requisit Funcional Usuari anònim		

Què tenim tanecat?

- Persona atesa: Pot veure la reunió que té pròximament persona atesa podrà no crear peticions:
- Persona atesa: Treu de les peticions i la manera c... quelet que queden avui
- Referent: La informació del Referent no es pot veure per ningú
- Referent: La informació del Referent no es pot veure per ningú
- Referent: Només ha de poder veure les reunions que té programades en format calendar i de forma diària, setmanal i mensual.
- Referent: Només ha de poder veure les reunions que té programades en format calendar i de forma diària, setmanal i mensual.
- Referent: Només ha de poder veure les reunions que té programades en format calendar i de forma diària, setmanal i mensual.

Persona atesa

Codi	Descripció	Validació ✓	Comentari
RFPA1	La persona atesa ha de poder veure la reunió que té pròximament mitjançant un avís.	SI	
RFPA2	La persona atesa ha de poder veure les reunions que té programades en format calendar i de forma diària, setmanal i mensual.	SI	
RFPA3	La persona atesa ha de poder veure i respondre les seves enquestes de satisfacció.	SI	
RFPA4	La persona atesa ha de poder veure informació de tota mena que li hagin penjat en el Mur.	SI	

RFPA: Requisit Funcional Persona Atesa

Què tenim pendent per acabar de decidir?

- Persona atesa: Saber si la persona atesa pot crear peticions de reunions i de canvis de reunions
- Referent: De les reunions que té programades el Referent, en quin format les ha de veure? (format calendar, format agenda, format alertes, etc.)
- Referent: Administrador: Definir funcionalitats dels rols Responsable i Administrador:
 - ¿Haurà finalment forum to mur?
- Les reunions han de programar-se automàticament a partir de l'agenda de l'entitat? És a dir: s'ha de vincular el Node amb Comunicapp per a reflectir els canvis del Node a l'Comunicapp?
- Donar-nos algun exemple de recurs RV i càpsula formativa.
- Enquestes

Sobre avís, qui ho ha de fer avís? Responsable o Administrador?

- El Responsable / Administrador ha de poder buscar-se tots els avís; vatic; transcripcions del Teams
- El Responsable / Administrador ha de poder buscar-se tots els calendaris de tothom.

Fig. 4: Checklist de proposta de funcionalitats

5.2 Descripció general del sistema

A partir dels requisits obtinguts s'acorden les funcionalitats. Aquestes es classifiquen en els mòduls: usuaris, categories, reunions, anuncis, recursos, enquestes, mur i autenticació i recuperació de contrasenya (veure Apèndix 3). Els mòduls funcionals es divideixen en casos d'ús i es documenten en un diagrama de casos d'ús (veure Apèndix A4).

A la Taula 1 es relacionen les funcionalitats amb els rols del sistema, que poden ser: Persona Atesa (PA), Referent (RF), Responsable (RS), Convidat (CO) o Administrador (AD).

TAULA 1

Relació de les funcionalitats del sistema amb els rols

Funcionalitat	PA	RF	RS	CO	AD
Login estàndard	✓	✓	✓	✓	✓
Login de doble factor	✓	✓	✓	✓	✓
Consultar el Mur	✓	✓	✓	✓	
Consultar reunions	✓	✓			
Gestió d'enquestes			✓		
Emplenar enquestes	✓	✓		✓	
Gestió d'usuaris					✓

Gestió de recursos	✓			
Validar recursos			✓	
Consultar recursos	✓	✓		✓
Gestió de categories				✓

5.3 Definició dels Requisits Funcionals

Seguidament, la Taula 2 presenta els Requisits Funcionals que s'extrauen de l'Anàlisi de Requisits.

TAULA 2
Requisits Funcionals

Codi	Descripció
RF1	L'usuari ha de poder introduir el seu nom d'usuari i la contrasenya per accedir a la pantalla del doble factor.
RF2	L'usuari ha de poder demanar una nova contrasenya pel seu usuari en cas de no poder accedir a la pantalla del doble factor.
RF3	L'usuari ha de poder tancar la sessió de l'aplicació.
RF4	L'usuari ha de poder guardar la contrasenya per a que no se li demani més.
RF5	L'usuari ha de poder introduir una combinació de tres icones per tal d'accedir a l'àrea més restringida l'aplicació.
RF6	La persona atesa ha de poder veure la reunió que té pròximament mitjançant un avís en el seu Mur.
RF7	La persona atesa ha de poder veure les reunions que té programades en format calendari i de forma diària, setmanal i mensual.
RF8	La persona atesa ha de poder veure i respondre les seves enquestes.
RF9	La persona atesa ha de poder veure els anuncis que hagin penjat en el Mur.
RF10	El referent ha de poder veure la reunió que té pròximament mitjançant un avís en el seu Mur.
RF11	El referent ha de poder veure les reunions que té programades en format calendari i de forma diària, setmanal i mensual.
RF12	El referent ha de poder veure i respondre les seves enquestes.
RF13	El referent ha de poder veure els anuncis que hagin penjat en el Mur.
RF14	El referent ha de poder pujar qualsevol recurs a la plataforma per a que sigui validat.
RF15	El referent ha de poder editar qualsevol recurs que hagi pujat.
RF16	El referent ha de poder eliminar qualsevol recurs que hagi pujat.
RF17	El referent ha de poder veure les càpsules formatives i altres recursos que tingui assignats.

RF18	El convidat ha de poder veure i respondre les seves enquestes.
RF19	El convidat ha de poder veure les càpsules formatives i altres recursos que tingui assignats.
RF20	El convidat ha de poder veure els anuncis que hagin penjat en el Mur.
RF21	El responsable ha de poder veure els anuncis que hagin penjat en el Mur.
RF22	El responsable ha de poder validar qualsevol recurs que hagi pujat un usuari referent.
RF23	El Responsable ha de poder crear enquestes.
RF24	El Responsable ha de poder editar enquestes.
RF25	El Responsable ha de poder eliminar enquestes.
RF26	El Responsable ha de poder aprovar o rebutjar recursos pendents de validar.
RF27	El Responsable ha de poder crear anuncis.
RF28	El Responsable ha de poder editar anuncis.
RF29	El Responsable ha de poder eliminar anuncis.
RF30	L'Administrador ha de poder donar d'alta als usuaris del sistema.
RF31	L'Administrador ha de poder desbloquejar els usuaris del sistema.
RF32	L'Administrador ha de poder modificar els usuaris del sistema.
RF33	L'Administrador ha de poder donar de baixa als usuaris del sistema.
RF34	L'Administrador ha de poder donar d'alta categories.
RF35	L'Administrador ha de poder modificar les categories.
RF36	L'Administrador ha de poder donar de baixa categories.

5.4 Definició dels Requisits No Funcionals

Pel que fa als Requisits No Funcionals, es recullen a la Taula 3.

TAULA 3
Requisits No Funcionals

Codi	Descripció
RNF1	La interfície de l'aplicació ha de ser <i>user-friendly</i> .
RNF2	L'aplicació web ha de ser adaptativa (<i>responsive</i>).
RNF3	L'aplicació web ha de ser multiidioma.
RNF4	La interfície de l'aplicació ha de ser accessible per a qualsevol tipus d'usuari.
RNF5	L'aplicació ha de poder ser suportada pel servidor de l'empresa.
RNF6	L'aplicació ha d'emprar comunicacions segures.
RNF7	Les enquestes de satisfacció han de ser visuals i fàcils de contestar.

RNF8 El sistema ha de permetre desfer la contrasenya i que es pugui saltar el pas, encara que es tanqui l'aplicació.

6 DISSENY

El disseny de l'aplicació implica prendre decisions que afectaran al desenvolupament. En aquesta secció es detallen les decisions de disseny més rellevants.

6.1 Arquitectura

El sistema segueix el model MVC, un patró que permet desacoblar la lògica de negoci (controlador), de les dades (model) i la presentació (vista). S'escull aquest patró, ja que és molt recomanat en el desenvolupament d'aplicacions web per facilitar l'escalabilitat del producte, la reutilització de codi, estar orientat a test, entre moltes altres raons [13].

Cada controlador està destinat a ser un mòdul lògic del programa. Al mateix temps, el controlador implementa en si mateix la lògica de negoci dels seus casos d'ús.

El model està format per les entitats representades en el diagrama de classes de l'Apèndix 6 encarregades de contenir dades i realitzar operacions. Aquestes entitats es mapegen amb les taules de la BD per mitjà d'un ORM.

Respecte a la capa de presentació, són fitxers que no contenen cap lògica de negoci i es limiten a definir l'aspecte i estructura de les pàgines.

6.2 Consideracions prèvies al disseny de la interfície gràfica

Tenint en compte que l'aplicació ha de ser *accessible*, cal fer una interfície *responsive* i *user-friendly*. Amb aquesta premissa, el Comunicapp necessita incloure les següents tecnologies i *plugins*:

- La plantilla *SB Admin 2* (Start Bootstrap Admin 2). És el marc de referència pel disseny de la interfície. Respecte a altres temes gratuïts, aquest tema ofereix capacitat real d'adaptar-se a diferents pantalles. Ofereix gran varietat de pàgines maquetades i és prou personalitzable. És un tema dinàmic i elegant [14].
- El *framework Bootstrap* que s'inclou amb el tema. Permet construir pàgines web adaptables a partir de classes i estils CSS predefinits, i utilitzar components Javascript [15].
- El plugin *select2*. Es tracta d'un plugin Javascript amb llicència MIT que transforma les llistes desplegable en llistes amb capacitat per filtrar, selecció múltiple i autocompletat. S'integra bé amb Bootstrap i admet la *internationalization* (i18n) [16].
- El plugin *clockpicker*. És un altre llibreria compatible amb Bootstrap; representa un rellotge on l'usuari selecciona les hores i minuts bellugant una busca. Admet la *localization* (l10n) per a poder configurar-lo en format 24 hores. També és de llicència MIT [17].
- El plugin *datepicker*. De característiques similars al *clockpicker*, és un selector de dates, en format calendari. Pot ser mensual i anual [18].
- El plugin *fullcalendar*. Un popular *add-on* que simula

un calendari (vista de mes) o una agenda (vista diària o setmanal) i que dona suport d'i18n i l10n. Es selecciona la versió Standard, de llicència MIT [19].

- El plugin *summernote*. És un editor WYSIWYG que s'adapta a Bootstrap, molt personalitzable i traduïble. És MIT *license*, com la resta de plugins [20].

El disseny de la interfície gràfica compta amb diversos recursos gràfics, com icones *Font Awesome* (integrats amb la plantilla), icones del selector d'idioma o les icones que s'utilitzen al login de doble factor. Tots els recursos gràfics són gratuïts i no requereix donar crèdits al creador.

El portal empra *favicon* per a entorns d'escriptori i icones de diverses mides per a dispositius Android i Apple. Si l'usuari vol crear una dreuera del portal, veurà la icona pertinent sigui el dispositiu que sigui.

6.3 Disseny de les pantalles

El disseny de la interfície d'usuari ha seguit les directrius marcades en l'anterior punt. Així doncs, el procés creatiu inicia amb l'elaboració de les pantalles més representatives del programa. Els dissenys són amb *sketchboard*, ja que requereix un menor esforç avançar-se a possibles canvis, que si es fessin *wireframes* o *mockups*.

El conjunt de pantalles es puja a l'eina web *Marvelapp* i és aquí on es presenta als membres de La Tutela (veure Figura 5). Al finalitzar la sessió de demostració, es lliura un document on el client dona el seu feedback i fa les valoracions que pertoquin, pantalla a pantalla.



Fig. 5: Exemple de disseny d'una pantalla de Creació d'enquesta

6.4 Disseny del sistema d'autenticació, guardat de contrasenya i tancament de sessió

L'autenticació al sistema és imprescindible per a determinar l'accés a certes àrees. En aquest projecte, el sistema d'autenticació compta amb:

- Un *recordatori la contrasenya*. Pensat per als usuaris amb diversitat funcional. Amb un sol cop que s'introdueixi la contrasenya, aquesta queda guardada durant un any. Quan expira el temps de desat, l'usuari ha de tornar a entrar la contrasenya.

- Autenticació amb doble factor (2fa). Un cop enregistrada la contrasenya, l'usuari entra una combinació de tres icones (almenys un animal, una fruita i un vehicle). És una forma senzilla de recordar i pensada per les persones amb diversitat funcional. Existeixen altres sistemes 2fa, com les de Google o Microsoft, però cal la instal·lació d'una aplicació addicional. La solució d'emprar codis QR com a 2fa, no és viable pel fet que molts usuaris accedeixen des d'un terminal mòbil.
- El bloqueig del compte als 3 intents erronis al 2fa, i redirecció cap al login amb contrasenya.

El següent diagrama de flux de la Figura 6 sintetitza la lògica aplicada a l'autenticació i tancament del sistema.

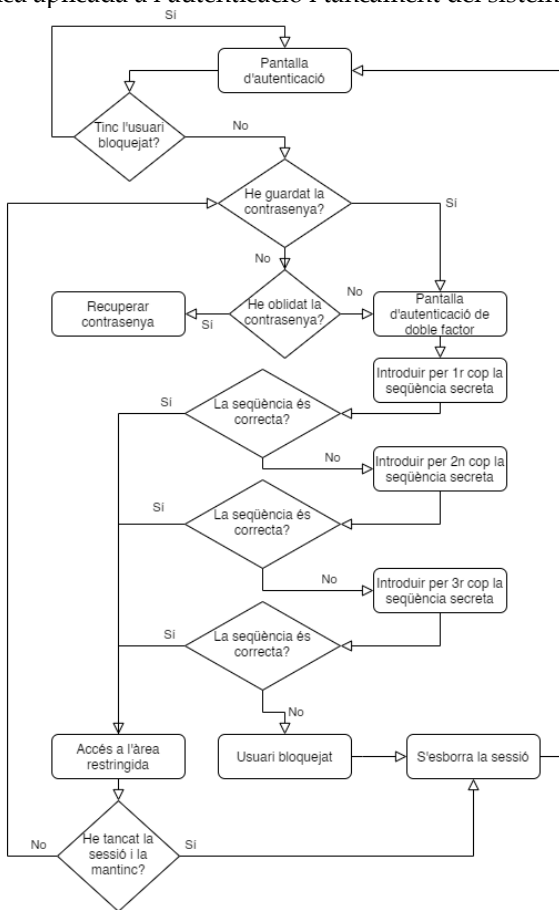


Fig. 6: Funcionament de l'autenticació al sistema

6.4 Disseny de la seqüència d'alta d'un usuari

Tot usuari del Comunicapp té un compte vinculat a Microsoft Azure Active Directory. Si no és així, no tindrà capacitat per accedir a una reunió.

Una persona no pot accedir al sistema per si mateixa; només ho pot fer quan li arriba un correu on se li demana que estableixi la contrasenya. Realment, la persona sí té un compte quan l'administrador el dona d'alta, però aquesta és una contrasenya generada aleatòriament i que ningú coneix. És una contrasenya de 10 caràcters, amb majúscules, minúscules, números i caràcters especials.

La Figura 7 il·lustra la seqüència de passos des de que l'Administrador entra a la interfície d'alta d'usuaris, fins que s'envia un correu a la persona pertinent.

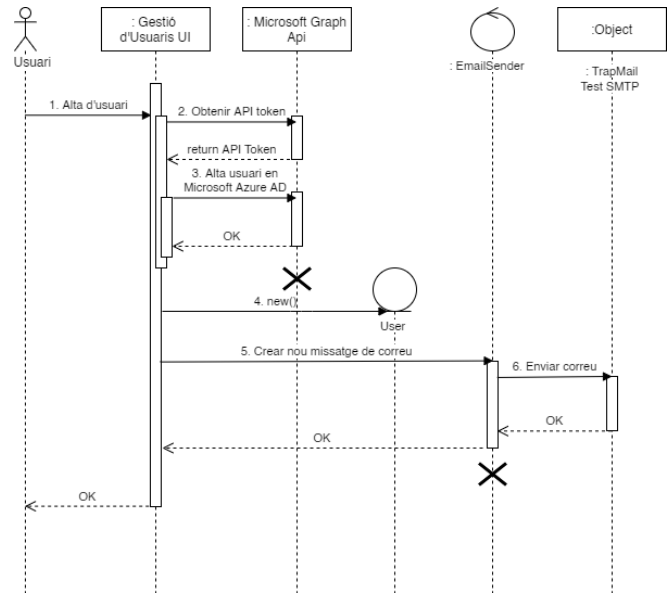


Fig. 7: Seqüència d'alta d'usuaris

7 IMPLEMENTACIÓ

La fase d'implementació comença amb la selecció de les tecnologies, es prepara el servidor i es creen els comptes de les aplicacions online necessàries. En darrer terme, s'inicia el desenvolupament de les funcionalitats.

7.1 Preparació de l'entorn de desenvolupament

Per tal d'agilitzar la preparació del servidor s'escull una solució que evita crear màquines virtuals des de zero. Es fa mitjançant *Vagrant* i la box oficial de Laravel, anomenada *Laravel Homestead* [19]. Amb un simple `vagrant up`, és capaç de muntar una màquina virtual *Virtual Box d'Ubuntu 18.04* amb totes les tecnologies necessàries. Resulta molt adient quan es vol canviar de versió del PHP, el servidor web d'Nginx a Apache, el SGBD, etc.

A la Figura 8 es mostra el fitxer de configuració.

7.2 Desenvolupament

Mitjançant la consola de Symfony (*Symfony CLI*), el primer que cal fer és generar les entitats del model de dades. Amb la utilitat `make` del Symfony CLI, es creen les classes PHP al directori d'entitats i el *migration* [23], una forma de relacionar i mantenir la coherència entre les entitats PHP i les taules, usant Doctrine com a pont. Qualsevol canvi que es realitzi en el codi PHP es tradueix en sentències `CREATE`, `ALTER` o `DROP` d'SQL. Amb aquesta estratègia, generar les entitats i les taules de la BD associades aquestes és relativament senzill. Pel que fa a les associacions, per exemple, una associació *ManyToMany*, Symfony i Doctrine també ho proveeixen.

```

ip: "192.168.10.10"
memory: 2560
cpus: 2
provider: virtualbox
ssl: true

authorize: ~/.ssh/id_rsa.pub

keys:
- ~/.ssh/id_rsa

folders:
- map: C:\Users\dani\Desktop\homestead\project\Comunicapp
  to: /home/vagrant/public/comunicapp/

sites:
- map: comunicapp.com
  to: /home/vagrant/public/comunicapp/
  php: "7.3"

databases:
- comunicapp

features:
- mysql: false
- mariadb: true
- postgresql: false
- ohmyzsh: false
- webdriver: false

```

Fig. 8: Fitxer de configuració de Laravel Homestead

A la Llista 1 es mostra un exemple d'associació ManyToMany per mitjà d'annotations, indispensables per a que el motor de migration les interpreti.

Llista 1: Exemple relació ManyToMany

```

/**
 *
 * @ORM\ManyToMany(targetEntity=Category::class)
 */
private $categories;

```

A més de la generació de les entitats, la consola de Symfony també resulta molt útil quan es vol generar codi ràpidament. L'execució de l'ordre `make:crud` genera els fitxers pertinents per a una entitat (mòdul funcional), que queden disseminats en els seus respectius directoris. Així doncs, es creen els esquelets dels controladors amb les rutes que Symfony interpretarà a l'hora de redirigir a l'usuari, segons el cas d'ús. No obstant això, cada acció del controlador està restringida sota uns certs requisits. Això es porta a terme en un mètode privat semblant al que es pot veure a la Figura 9:

```

final private function controlAcces($route)
{
    // First level: User it's Half-Authenticated (standard log in)
    $this->denyAccessUnlessGranted( attribute: 'IS_AUTHENTICATED_REMEMBERED');
    $this->user = $this->getUser();
    $this->logger->info( message: 'Authenticated user in a Category Controller.');

    // Second level: User it's Full-Authenticated (easy log in)
    if ($this->get('session')->get( name: 'fullAccess', default: false) === false) {
        $canAccess = false;
    } else {
        $this->logger->info( message: 'Full-Authenticated user in a Category Controller.');
        $canAccess = true;
    }

    // Third level: User role it's granted
    if ($canAccess) {
        $role = $this->user->getRole();
        if ($role) {
            $role = $role->getId();
            switch ($route) {
                case "category_index":
                case "category_new":
                case "category_edit":

```

Figura 9: Part del mètode de control d'accés al controlador del mòdul de Categories.

Al projecte, hi ha definits quatre nivells de seguretat (veure *Apèndix 5*). L'usuari és redirigit cap al punt on arriba al iniciar sessió (generalment el Mur) si no té accés. L'autenticació al sistema s'ha desenvolupat d'acord amb els següents punts:

- *Recordar la contrasenya.* L'autenticació amb contrasenya es guarda en una *cookie*, REMEMBER_ME, que conté informació relacionada amb la sessió de l'usuari (tota xifrada i encriptada). Aquesta cookie té caducitat d'1 any. Al principi de cada acció d'un controlador, es verifica si hi és aquesta cookie. En cas de no existir, el programa comptabilitza el temps d'inactivitat de l'usuari i al assolir-se aquest temps, el fa fora de la sessió, havent-se d'autenticar al primer pas.
- *Doble factor (2fa).* S'empra una clau secreta que s'emmagatzema xifrada a la BD, de la mateixa manera que es fa amb la contrasenya. Com en el cas del guardat de contrasenya, si no existeix la variable de sessió `fullAccess`, el programa el *redirigeix* a la pantalla de doble factor. Això es dona sempre que l'usuari perd la sessió com a conseqüència d'un *timeout* o bé pel fet de tancar el programa però tenir configurada la contrasenya com a desada.
- Els usuaris tenen a la BD un comptador dels intents a la pantalla de doble factor. Aquest valor s'inicia a 0 cada vegada que el sistema s'ha desconnectat automàticament de la sessió (si no té desada la clau de pas) o la persona ha tancat el programa (en cas de tenir la *cookie* REMEMBERME).

Un altre dels punts més rellevants del sistema està en la connexió amb l'API del *cloud* de Microsoft. Aquesta connexió és imprescindible per poder organitzar les sales de reunions virtuals.

La connexió amb Graph Api es fa mitjançant una llibreria PHP anomenada *microsoft-graph* [24]. Aquesta llibreria utilitza el client *GuzzleHttp* per fer peticions HTTP contra Graph Api. Tota connexió contra l'api necessita un *api token*, que es recupera amb l'*endpoint* `https://login.microsoftonline.com/TENANT_ID/oauth2/v2.0/token` [25]. Però aquest token és a nivell d'aplicació; si es volen fer accions en nom d'un usuari, per exemple crear una *OnlineMeeting* amb l'usuari Administrador, cal recuperar un *authentication token* [26].

La llista 2 és un exemple de resposta que retornaria el Graph Api quan es vol donar d'alta una reunió al Microsoft Teams empresarial. Pel que fa a la modificació o eliminació de la reunió, actualment no es pot fer. Per tant, una *online Meeting* que es vulgui eliminar s'ha d'esborrar de la BD del Comunicapp.

Llista 2: Exemple de resposta al crear una OnlineMeeting

```

{
    "@odata.context":
    "https://graph.microsoft.com/v1.0/$metadata#a#onlineMeeting",
    "startDateTime": "2020-01-17T03:15",
    "endDateTime": "2020-01-17T03:40Z",
    "joinUrl": (URL al Teams),
    "joinWebUrl": (URL al Teams),

```

```

"subject": "OnlineMeeting de Prueba",
"autoAdmittedUsers": "OrganizerOnly",
"isEntryExitAnnounced": true,
"participants": {
  "organizer": {
    "upn": (NOM USUARI AL AZURE AD),
    "role": "presenter",
    "identity": {
      "user": {
        "id": (ID),
        "displayName": null,
        "tenantId": (TENANT_ID),
      }
    }
  },
  "attendees": [
    {
      "role": "attendee",
      "identity": {
        "user": {
          "id": (ID),
          "displayName": null,
          "tenantId": (TENANT_ID),
        }
      }
    }
  ]
},
"lobbyBypassSettings": {
  "scope": "organizer"
}
}

```

7.5 Mesures per millorar el rendiment

Symfony empra un sistema de memòria cau per defecte que aplica a la renderització de les vistes. Pel que fa als fitxers Javascript, es carreguen les versions *minified* i s'utilitza *Webpack* per a reduir el nombre d'arxius [26].

7.6 Convencions i qualitat del codi

A continuació s'enumeren accions que s'han portat a terme per a assolir un codi mantenible.

- Les nomenclatures de les variables i mètodes segueixen la notació camell (*camel case*).
- Els noms de variables i funcions són descriptius, estalviant comentaris innecessaris.
- Tot bloc de codi que és susceptible de repetir-se, ha quedat aïllat i refactoritzat per tal de ser reutilitzat. Per exemple, el *Breadcrumb* o el *Paginator*.
- Les traduccions s'emmagatzemen en un fitxer *.yaml*, on es reflecteix la jerarquia. Per exemple, *alert.success.meeting.new*, que és mostra per pantalla quan s'ha creat una reunió satisfactòriament.

8 RESULTATS

Sobre els resultats, es poden veure algunes pantalles de l'aplicació en l'Apèndix 7.

Pel que fa a les proves, s'han realitzat proves de caixa negra amb el framework *PHP Unit*. S'ha provat sobretot el mòdul d'usuari, que és el més crític. La figura 10 mostra els resultats d'aquest test unitari.

També s'han fet proves funcionals. Es realitza agafant 5 usuaris, cadascun amb un rol diferent i es fa una batuda de totes les *URL* del lloc web. Es comptabilitzen el nombre de redireccions a 302 (comportament esperat quan no tenen accés), d'errors 400 i d'errors 500 (veure Figura 11).

Figura 10: Resultat test unitari de l'entitat User.

Figura 11: Resultat test funcional

Per últim, s'inclou unes gràfiques generades per Codeclimate sobre la mantenibilitat del codi. A la gràfica de la Figura 12 es veu l'increment del nombre de línies programades. En el darrer segment, s'identifica una petita baixada, perquè s'ha fet refactorització dels controladors.

Lines of code (LOC)

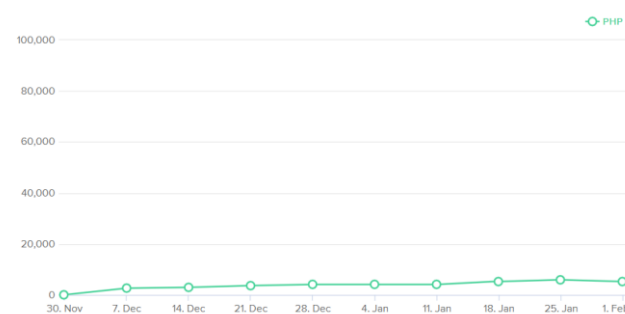


Fig. 12: Evolució del número de línies de codi

Respecte a les proves amb usuaris, es van realitzar amb els membres de La Tutela. Les primeres sensacions són que els sembla adequat el doble optin segur. La interfície és neta, perquè els elements de la pantalla es veuen fàcilment i la interfície és clara.

9 CONCLUSIONS

L'objectiu principal del projecte era la consecució d'una aplicació accessible, on les persones amb diversitat funcional poguessin mantenir contacte amb els seus referents. En aquest sentit, l'objectiu s'ha satisfet correctament.

Sobre la construcció d'una aplicació des de zero, que té com a objectiu solucionar una necessitat real, ha implicat considerar molts aspectes. Un dels més importants i de major dedicació de temps és la seguretat. Al Comunicapp cal dotar-la de tots els mecanismes de seguretat possibles, de manera que es pugui assegurar que les dades sensibles amb les que disposa el Comunicapp, són segures i no seran objecte d'actes maliciosos.

D'altra banda, el portal s'ha desenvolupat per a que sigui fàcilment ampliable i per a que futurs programadors puguin continuar la feina amb la major comoditat.

9.1 Futures ampliacions

El Comunicapp és una eina amb molt potencial per a La Tutela. La plataforma ha de comptar amb una interfície on es pugui establir el proveïdor de videotrucades per a tota l'organització i no dependre només del Microsoft Teams. Fins i tot, el Comunicapp pot acabar integrant el seu propi entorn de videoconferències per a tenir major control en la informació que es pugui extraure d'elles.

Entre les futures millores, podria haver una interfície on es pogués assignar una enquesta, recurs o anunci a un usuari concret. En una versió posterior, també es podria disposar d'un panell de control on visualitzar les mètriques obtingudes de les enquestes. També d'intel·ligència artificial amb la qual mesurar l'evolució de les persones ateses, descobrir quins són els temes que més els interessin o què els angoixen i, presentar tot plegat, en taules i gràfics agregats. Per a facilitar encara més les tasques administratives, cal proporcionar filtres a les taules de dades per a fer cerques ràpides o l'ordenació de les columnes. A més a més, dotar l'eina de processos massius, com la creació d'un conjunt de categories a partir d'un CSV o l'alta en bloc d'usuaris. En darrer terme, ampliar el Mur a més esdeveniments, com per exemple, informar a un usuari referent que un dels recursos que ha penjat ha estat aprovat pel seu responsable.

AGRAÏMENTS

En primer lloc vull agrair a l'Alicia, tot el seu suport; la seva ajuda i consells han estat determinants per a que el projecte avancés en la bona direcció.

També vull donar les gràcies a la Ingrid i a l'Elisenda per l'oportunitat d'haver pogut participar en el seu projecte.

Després, a la meua família, amics i companys que m'han donat molts ànims per afrontar les etapes més crítiques del projecte. I mencionar a la meua neboda de 5 anys, que aquests mesos ha vist i, sobretot entès, que el tiet no ha pogut estar molt per ella.

BIBLIOGRAFIA

- [1] "Què és l'APS? | Aprenentatge Servei", Aprenentatgeservei.cat. [En línia]. Disponible: <https://aprenentatgeservei.cat/que-es-laps/>. [Accedit: 28- Set- 2020].
- [2] "QUI SOM - LA TUTELA", LA TUTELA. [En línia]. Disponible: <https://www.latutela.org/coneix-nos/qui-som/>. [Accedit: 28- Set- 2020].
- [3] "FES VOLUNTARIAT - LA TUTELA", LA TUTELA. [En línia]. Disponible: <https://www.latutela.org/col%2%b7labora/fes-voluntariat/>. [Accedit: 28- Set- 2020].
- [4] Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad - requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. Madrid: AENOR, 2004.
- [5] I. García Ávila, Acompañamiento de personas con discapacidad en actividades programadas (MF1449_3). Editorial Cep, 2017, p. 173.
- [6] "Home", Aquestoy.live. [En línia]. Disponible: <https://aquestoy.live/>. [Accedit: 28- Set- 2020].
- [7] "Nutec - Soluciones informáticas", Nutec. [En línia]. Disponible: <https://www.nutec.cloud/>. [Accedit: 29- Set- 2020].
- [8] M. López Sanz, Programación web en el entorno servidor. Paracuellos de Jarama, Madrid: Ra-ma, 2016, p. 23.
- [9] "Symfony current Documentation", Symfony.com. [En línia]. Disponible: <https://symfony.com/doc/current/index.html>. [Accedit: 04- Dec- 2020].
- [10] "Transferring organization ownership - GitHub Docs", Docs.github.com. [En línia]. Disponible: <https://docs.github.com/en/github/setting-up-and-managing-organizations-and-teams/transferring-organization-ownership>. [Accedit: 01- Dec- 2020].
- [11] "SonarPHP", Code Climate. [En línia]. Disponible: <https://docs.codeclimate.com/docs/sonar-php>. [Accedit: 03- Dec- 2020].
- [12] "Microsoft Graph permissions reference - Microsoft Graph", Docs.microsoft.com. [En línia]. Disponible: <https://docs.microsoft.com/en-us/graph/permissions-reference>. [Accedit: 04- Dec- 2020].
- [13] A. España, "¿Qué es la arquitectura MVC y cuáles son sus ventajas?", Marketiweb.com. [En línia]. Disponible: <https://marketiweb.com/empresa/blog/item/114-que-es-la-arquitectura-mvc-y-cuales-son-sus-ventajas>. [Accedit: 01- Des- 2020].
- [14] "SB Admin 2 - Free Bootstrap Admin Theme - Start Bootstrap", Startbootstrap.com. [En línia]. Disponible: <https://startbootstrap.com/theme/sb-admin-2>. [Accedit: 29- Nov- 2020].
- [15] a. Mark Otto, "Introduction", Getbootstrap.com. [En línia]. Disponible: <https://getbootstrap.com/docs/4.0/getting-started/introduction/>. [Accedit: 01- Des- 2020].
- [16] "Appearance | Select2 - The jQuery replacement for select boxes", Select2.org. [En línia]. Disponible: <https://select2.org/appearance>. [Accedit: 01- Des- 2020].
- [17] "ClockPicker", Weareoutman.github.io. [En línia]. Disponible: <https://weareoutman.github.io/clockpicker/>. [Accedit: 01- Des- 2020].
- [18] "bootstrap-datepicker - bootstrap-datepicker documentation", Bootstrap-datepicker.readthedocs.io. [En línia]. Disponible: <https://bootstrap-datepicker.readthedocs.io/en/latest/index.html>. [Accedit: 01- Des- 2020].
- [19] "Demos | FullCalendar", Fullcalendar.io. [En línia]. Disponible: <https://fullcalendar.io/demos>. [Accedit: 01- Des- 2020].
- [20] "Summernote - Super Simple WYSIWYG editor", Summernote - Super Simple WYSIWYG editor. [En línia]. Disponible: <https://summernote.org/>. [Accedit: 03- Des- 2020].
- [21] "Laravel Homestead - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", Laravel.com. [En línia]. Disponible: <https://laravel.com/docs/8.x/homestead>. [Accedit: 03- Des- 2020].
- [22] "Databases and the Doctrine ORM (Symfony Docs)", Symfony.com. [En línia]. Disponible: <https://symfony.com/doc/current/doctrine.html#migrations-creating-the-database-tables-schema>. [Accedit: 05- Dec- 2020].
- [23] J. Boggiano, "microsoft/microsoft-graph - Packagist", Packagist.org, 2021. [En línia]. Disponible: <https://packagist.org/packages/microsoft/microsoft-graph>. [Accedit: 10- Gen- 2021].
- [24] "Plataforma de identidad de Microsoft y flujo de código de autorización de OAuth 2.0 1 - Microsoft identity platform", Docs.microsoft.com. [En línia]. Disponible: <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/active-directory/develop/v2-oauth2-auth-code-flow>. [Accedit: 04- Dec- 2020].
- [25] "Microsoft identity platform access tokens", Docs.microsoft.com. [En línia]. Disponible: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/develop/access-tokens>. [Accedit: 04- Dec- 2020].
- [26] "Concepts | webpack", webpack. [En línia]. Disponible: <https://webpack.js.org/concepts/>. [Accedit: 02- Des- 2020].

APÈNDIX

A1. ESTRUCTURA DETALLADA DE TASQUES (EDT)

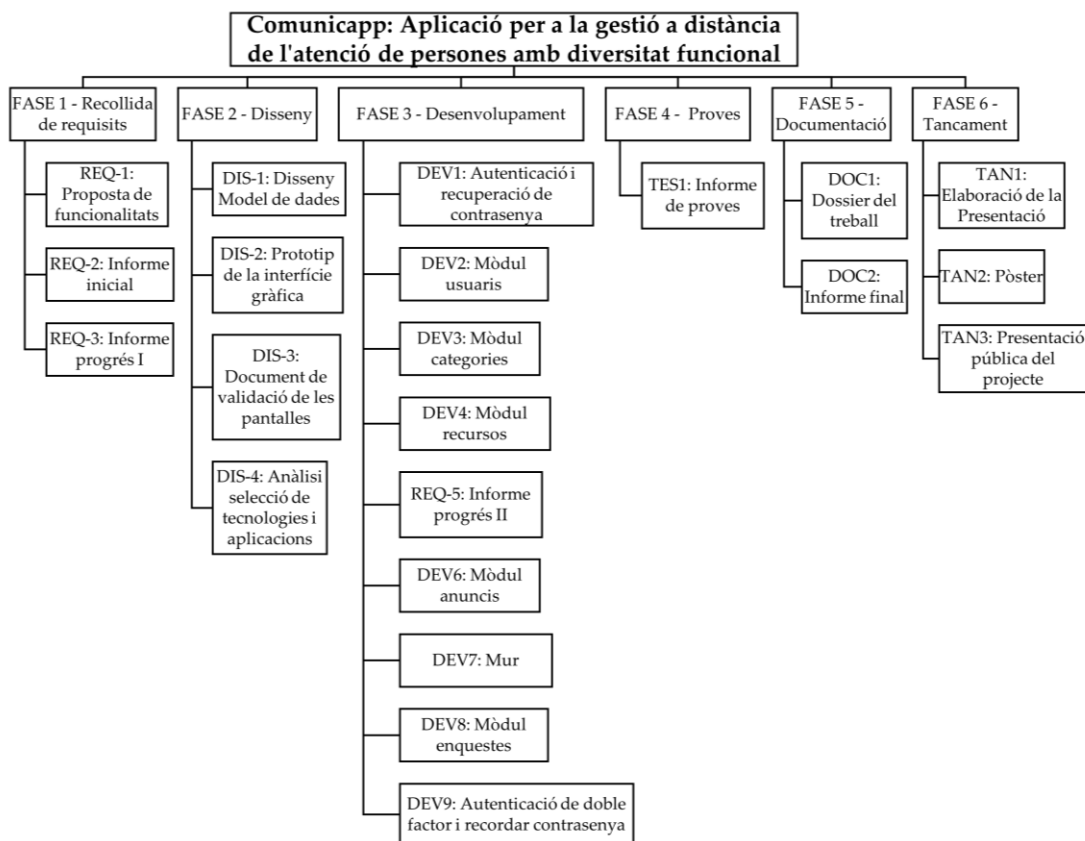


Fig. 9: Estructura detallada de tasques amb els lliuraments

A2. DIAGRAMA DE GANTT

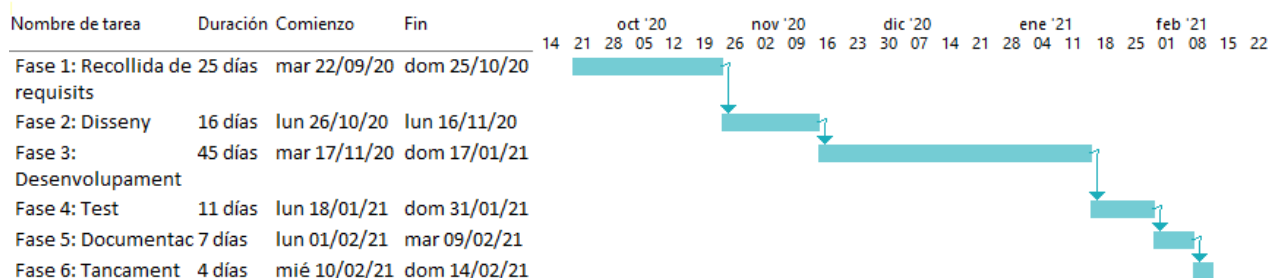


Fig. 10: Diagrama de Gantt amb la planificació original

A3. MÒDULS FUNCIONALS DEL SISTEMA

TAULA 4

Mòduls funcionals del sistema

Mòdul funcional	Descripció
Usuaris	Gestió dels usuaris del sistema.
Categories	Gestió de la classificació d'usuaris, recursos i enquestes sota un mateix concepte.
Recursos	Gestió de continguts externs o allotjats en el servidor.
Anuncis	Gestió de les comunicacions corporatives de l'entitat a tota la comunitat.
Enquestes	Gestió dels qüestionaris de recollida d'opinions.
Mur	Espai on es visualitzen els esdeveniments que han succeït a l'aplicació.
Login i recuperació clau d'accés	Autenticació amb doble factor i recuperació de contrasenya.

A4. DIAGRAMA DE CASOS D'ÚS

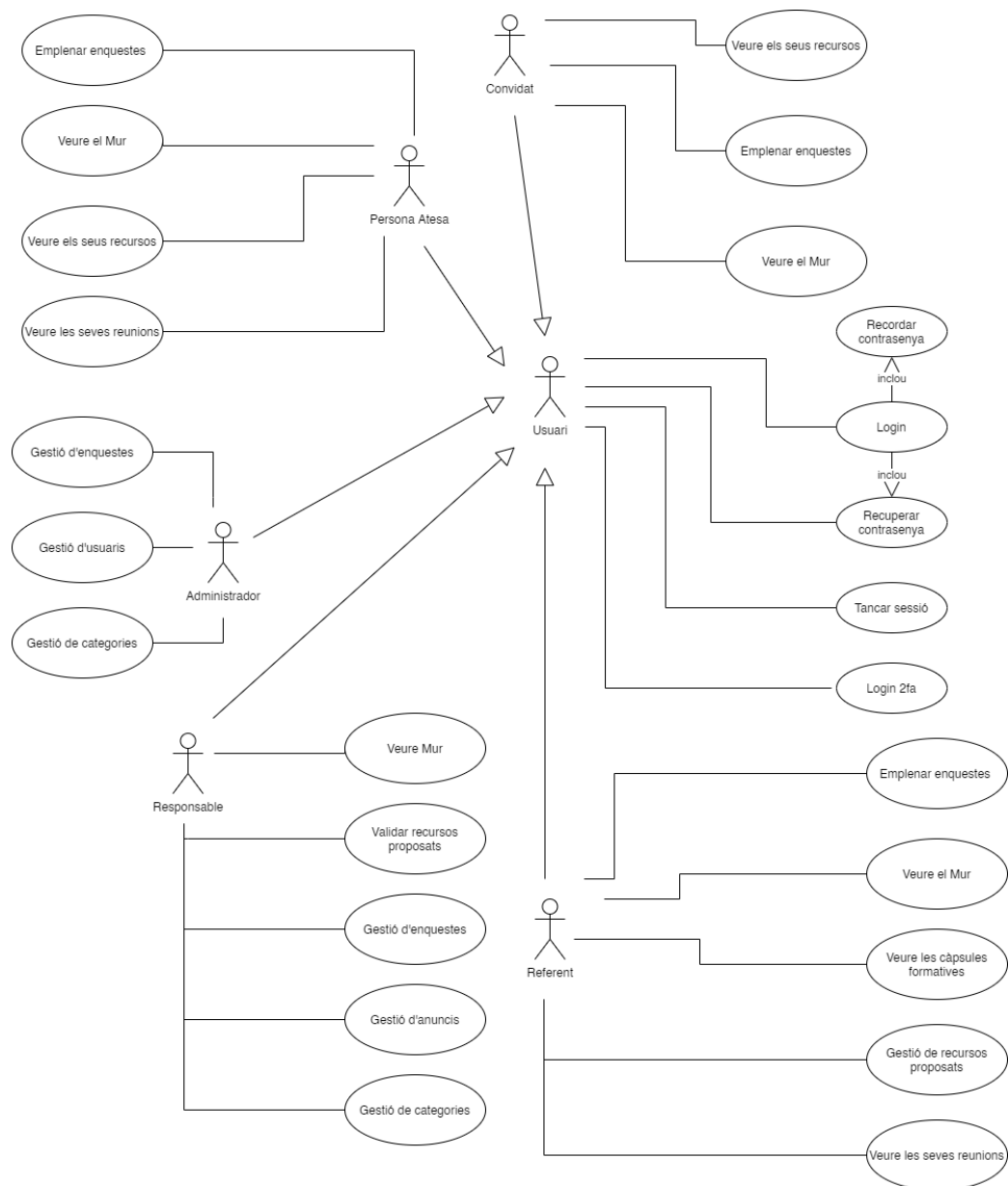


Fig. 11: Descripció general del sistema a partir del diagrama de Casos d'Ús

A5. NIVELLS DE SEGURETAT A LES ACCIONS DELS CONTROLADORS

TAULA 5
Nivells d'accés a l'aplicació

Nivell de restricció	Descripció
Nivell 0	Els usuaris no estan autenticats.
Nivell 1	Els usuaris estan autenticats en el primer pas del login de doble factor.
Nivell 2	El nivell 1 i a més, els usuaris estan autenticats en el segon pas del login de doble factor.
Nivell 3	El nivell 2 i a més, els usuaris són del rol que els hi correspon per accedir a la pàgina que demanen.
Nivell 4	El nivell 3 i a més, els usuaris són propietaris o tenen assignat el contingut.

A6. DIAGRAMA DE CLASSES

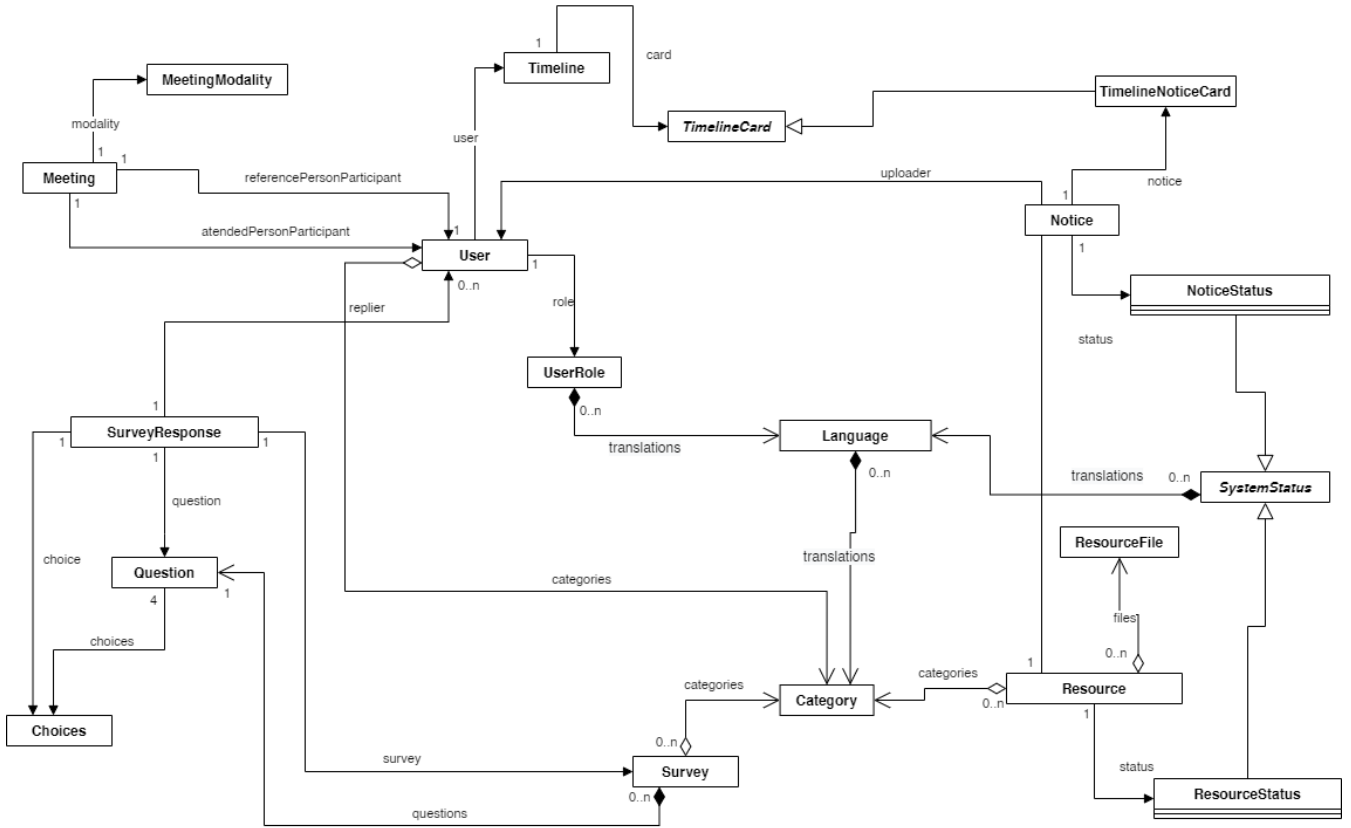


Fig. 12: Diagrama de classes

A7. PANTALLES DE L' APLICACIÓ

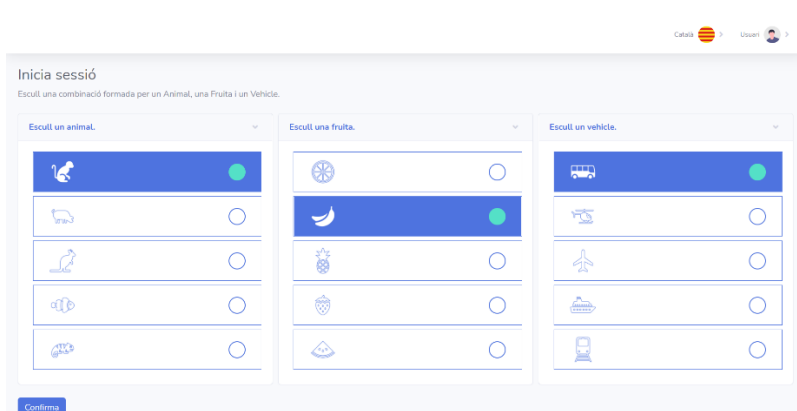


Fig. 13: Pantalla d' autenticació 2fa (escriptori)



Fig. 14: Pantalla on respondre l'enquesta

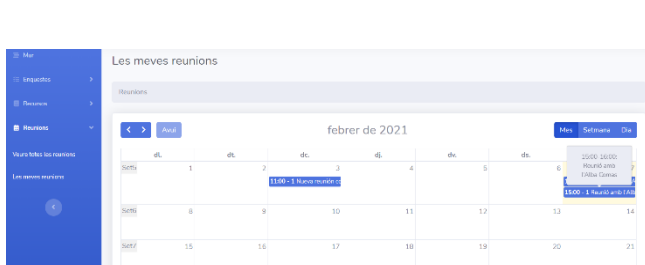


Fig. 15: Pantalla vista calendari mensual de les reunions

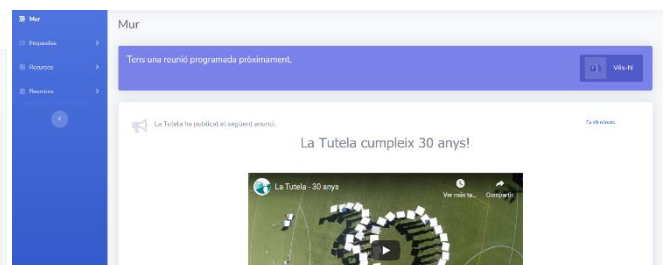


Fig. 16: Pantalla del Mur amb alerta de propera reunió (escriptori)



Fig. 17: Pantalla llistat de categories (escriptori)

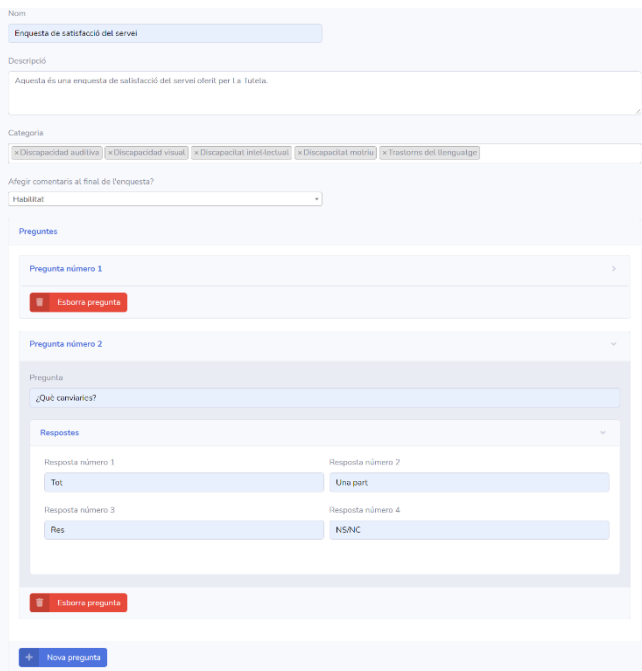


Fig. 18: Pantalla creació d'enquesta

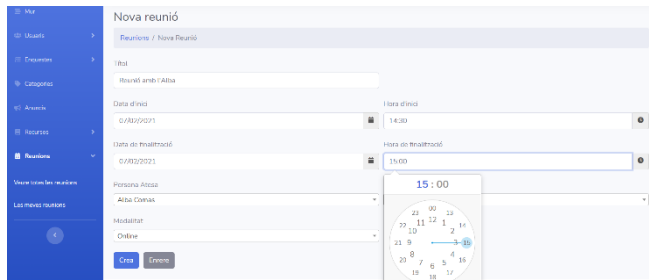


Fig. 19: Pantalla creació d'una reunió

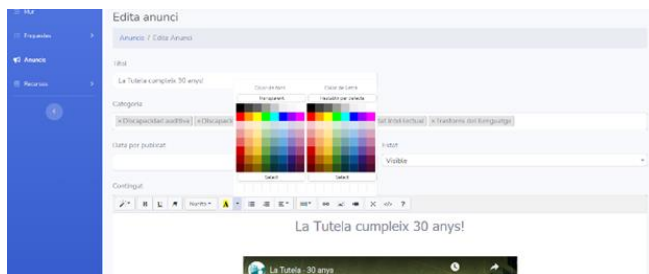


Fig. 20: Pantalla de modificació d'anunci

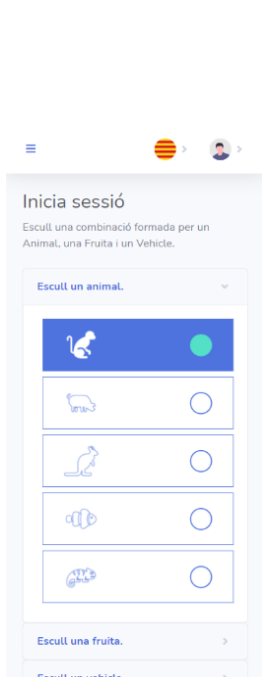


Fig. 21: Pantalla d'autenticació 2fa (mòbil)

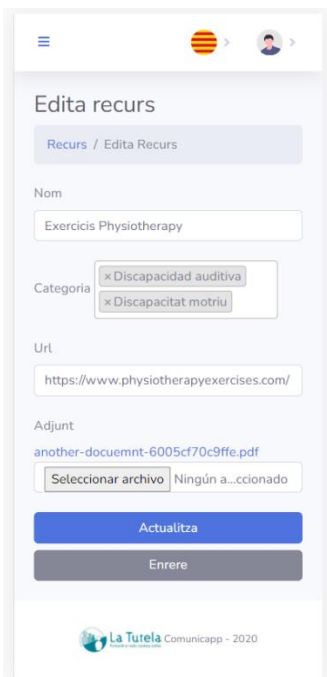


Fig. 22: Pantalla d'edició d'un recurs

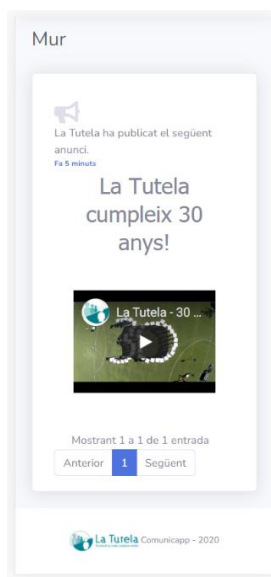


Fig. 23: Pantalla del Mur (mòbil)

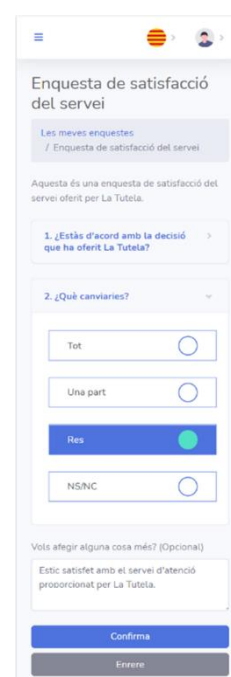


Fig. 24: Pantalla de respondre l'enquesta