

TDA 5G RURAL

Prova pilot d'ús d'un maletí d'assistència a domicili

Avaluació d'un cas d'ús de maletí amb ECG, ecògraf portàtil i motxilla de comunicacions en el marc del projecte TDA 5G Rural, per avaluar l'ús de la tecnologia 5G en l'atenció primària a domicili.

Informe de resultats

Col·labora:

Salut/  Institut Català
de la Salut

00

Contingut

01 Introducció	3
1.1. Motivació	5
1.2. Objectius	6
1.3. Abast	6
1.4. Fases del projecte	7
02 Context teòric	8
2.1. La tecnologia 5G a Catalunya	8
2.2. Ritme del desplegament de la 5G a Catalunya	8
03 Metodologia	10
3.1. Identificació dels requeriments tècnics i assistencials	10
3.1.1. Entorn de la prova pilot i àrea assistencial	10
3.1.2. Característiques dels dispositius mèdics	12
3.1.3. Requeriments de connectivitat	15
3.2. Disseny de la intervenció	15
3.2.1. Disseny del model d'atenció a domicili	15
3.2.2. Disseny dels maletins de connectivitat	17
3.2.3. Indicadors del projecte	20
3.3. Model d'avaluació	22
3.3.1. Assistencial i pacient	22
3.3.2. Usabilitat	23
3.3.3. Tecnologia	24
3.3.4. Dinàmica de resultats	24
04 Pilotatge	25
05 Avaluació dels resultats	26
5.1. Perfil dels usuaris	26
5.2. Impacte assistencial	28
5.3. Resultats Escala SUS (System Usability Scale)	30
5.3.1. Ús del dispositiu	31
5.3.2. Procés assistencial	33
5.3.3. Competència dels professionals	35
5.3.4. Seguretat	37
5.4. Dinàmica de recollida de resultats	38
5.5. Resultats de connectivitat	39
06 Discussió	42
07 Conclusions	44
ANNEX I: Escala SUS	45
ANNEX II: Indicadors assistencials	46
ANNEX III: Referències	47

01

Introducció

L'atenció domiciliària (ATDOM) és un servei essencial per garantir una atenció sanitària de qualitat a les persones. Les persones incloses en el programa ATDOM són usuàries freqüents dels serveis sanitaris, de manera congruent amb una edat i una morbiditat elevades (1). A més, l'ATDOM cobra encara més importància en usuaris d'entorns rurals, com és el cas de les zones rurals de la regió de Terres de l'Ebre. En aquestes zones, on l'accés als centres de salut pot ser més limitat i les distàncies són més elevades, la telemedicina pot ser un element diferencial per facilitar una millor atenció als pacients, que requereixen aquest tipus de servei sanitari.

Un dels aspectes clau de la telemedicina és disposar de la infraestructura de comunicacions necessària per poder oferir cobertura 4G i 5G. El desplegament d'aquesta infraestructura s'està realitzant de forma gradual, començant pels principals nuclis urbans i vies de comunicació per, posteriorment, realitzar el desplegament en zones menys poblades, fins a arribar a les zones rurals (2). Aquest fet provoca que els principals operadors (Movistar, Vodafone i MasOrange) disposin de menys cobertura en zones poc poblades i rurals.

Per donar resposta a aquests reptes, l'any 2023 es va executar el projecte "TDA 5G Rural Prova pilot sobre l'ús de la tecnologia 5G per la provisió de serveis sanitaris a l'entorn domiciliari al laboratori 5G de Terres de l'Ebre" de la Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital i i2CAT, amb la col·laboració de la Fundació TIC Salut Social i l'Institut Català de la Salut (ICS). En aquest projecte es van simular els següents casos d'ús definits a partir d'escenaris assistencials identificats per professionals de la regió sanitària:

- 1. Videoconferència**
- 2. Telemedicina**
- 3. Monitoratge de variables**

Aquests casos d'ús, amb ús de tecnologies 4G/5G i WiFi, es van avaluar en un entorn de simulació en el CoEbreLAB (3) a Móra la Nova, a Terres de l'Ebre. Després de realitzar l'avaluació de la tecnologia, es va concloure que en els casos d'ús de videoconferència i telemedicina amb ecògraf, la cobertura amb 4G no permetia una correcta comunicació ni transmissió de dades. D'altra banda, la cobertura 5G sí que dotava de prestacions suficients. Pel que fa a la connexió amb WiFi, aquesta permetia assolir les prestacions requerides en escenaris amb pocs usuaris simultanis. Per últim, l'anàlisi del grau de cobertura en diverses zones del territori va mostrar una cobertura limitada de 4G/5G.

Per a més informació, veure l'informe de resultats del projecte: "TDA 5G Rural: Prova pilot sobre l'ús de la tecnologia 5G per a la provisió de serveis sanitaris a l'entorn domiciliari al laboratori 5G de Terres de l'Ebre (2)".

Aquests resultats van motivar la execució d'una prova pilot que permetés avaluar en un entorn real l'atenció domiciliària de telemedicina amb dispositius mèdics i amb una solució tecnològica que permetés disposar d'aquest grau de connectivitat de 4G/5G necessari per poder fer una atenció telemàtica.

En aquest document es presenten els resultats obtinguts amb l'execució d'aquesta prova pilot, impulsat per la Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital de la Generalitat de Catalunya i executat per i2CAT i la Fundació TIC Salut Social i que ha comptat amb la participació de la Gerència Territorial de Terres de l'Ebre de l'Institut Català de la Salut.

1.1 Motivació

A Catalunya, el grup poblacional que més s'espera que creixi d'aquí al 2030 és el de persones de 65 anys, tendència que es preveu que segueixi a l'alça els anys següents (4). Aquest grup poblacional concentra la multimorbiditat, discapacitat i dependència més alta, i són els principals factors que impedeixen el seu desplaçament als CAPs.

En aquest context, el Pla de Salut de Catalunya 2021-2025 (5) aposta per la implementació de projectes d'innovació digital en l'àmbit sanitari i de la telemedicina, posant èmfasi en la necessitat de prestar una atenció centrada en la persona, que respecti la seva autonomia i que tingui en compte tant les necessitats individuals com les del seu entorn.

En aquest cas, per la seva condició de regió altament rural, la regió sanitària de Terres de l'Ebre és un entorn ideal per a l'execució d'aquesta prova pilot ja que està conformada per un gran nombre de municipis amb poca població.

Atès al baix nombre d'habitants, el nombre de centres sanitaris disponibles en el territori és reduït i es troben allunyats d'alguns dels municipis, fet que obliga els pacients i professionals sanitaris a desplaçar-se. A més, malgrat que hi ha consultoris locals, el servei només s'ofereix en determinats dies de la setmana i en hores concretes, generalment.

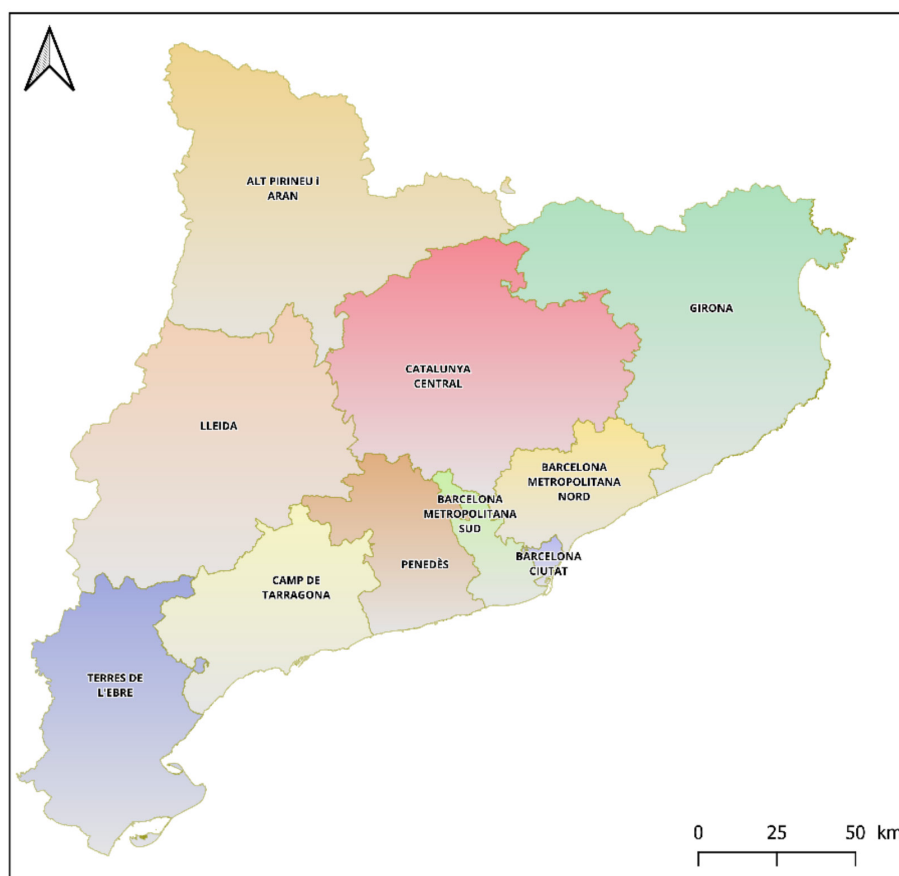


Figura 1: Regions sanitàries de Catalunya

D'altra banda, a mitjans de 2023, l'Institut Català de la Salut va realitzar l'entrega, en els seus Centres d'Atenció Primària (CAPs), d'un maletí de dispositius mèdics portàtils per al seu ús en l'atenció domiciliària, el quals es van repartir a diversos centres de referència de l'ICS a tota Catalunya. Aquest maletí de dispositius està licitat d'acord als requeriments de salut i, per tant, adaptats a les necessitats dels seus professionals.

A més, la cobertura i connectivitat en zones rurals acostuma a ser limitada, fet que implica una barrera important per a la utilització de la salut digital. Amb aquesta finalitat, es modelarà un procés per a l'adquisició de la tecnologia i la seva validesa clínica per poder definir un nou procés assistencial de telemedicina que es pugui integrar en el SISCAT.

1.2 Objectius

Aquest projecte pretén avaluar si, amb la provisió de connectivitat ubiqua (3.2.2), la qual permet combinar i agregar diferents tecnologies d'accés per ràdio, com les comunicacions cel·lulars, mitjançant un sol dispositiu en el procediment de realització d'ecografies i electrocardiogrames (ECG) a domicili, es poden transmetre i integrar les proves diagnòstiques generades per un ECG i un ecògraf portàtils, desar-les en la història clínica del pacient i compartir la informació amb altres professionals.

Amb aquesta finalitat, s'ha realitzat una prova pilot d'un maletí d'atenció a domicili, conformat per dispositius mèdics i un maletí de connectivitat ubiqua. S'ha avaluat l'ús d'aquest maletí en el context de l'atenció primària al domicili dels pacients en els termes següents:

- **Analitzar la usabilitat i ergonomia del maletí** com a conjunt, així com la usabilitat dels dispositius mèdics i el maletí de connectivitat que en formen part.
- **Analitzar el perfil dels pacients** amb necessitat d'atenció domiciliària, així com la satisfacció de l'atenció de professionals i pacients, permetent que viatgi la informació enlloc del pacient.
- **Analitzar l'impacte del maletí en el flux assistencial**, avaluant si aquest permet un diagnòstic a distància, reduint el temps d'espera i millorant l'eficiència en la prestació de serveis de salut.
- **Analitzar la integració de les dades dels dispositius mèdics** a ECAP i analitzar les dades de cobertura mòbil de la zona dels diferents operadors.

1.3 Abast

El projecte s'ha centrat en l'avaluació d'un maletí de dispositius dins el servei assistencial d'atenció a domicili (ATDOM) des del punt de vista assistencial i tecnològic. Aquest maletí inclou els elements necessaris per captar, transmetre i integrar els resultats de les proves diagnòstiques realitzats durant la prova pilot dins el sistema d'informació de l'atenció Primària (ECAP).

Aquest kit el conformen, per una banda, dos models diferents de motxilles/maletí de connectivitat basats en un sistema de comunicacions ubíquies i, per l'altra, ECG de 12 fils i l'ecògraf d'un dels maletins de dispositius mèdics de l'ICS. Durant les visites al domicili dels pacients els i les professionals d'Atenció Primària avaluaran la usabilitat i prestacions del *kit*.

Aquesta prova pilot s'ha realitzat en el marc del servei d'atenció a domicili (ATDOM) i, per tant, dins els Servei d'Atenció Primària. En particular, s'ha treballat amb un únic Equip d'Atenció Primària (EAP) de l'ICS. A més, per a l'execució de la prova es va escollir la regió de Terres de l'Ebre. Queden fora de l'abast del projecte altres tipus d'atenció primària o hospitalària. Per a l'execució del projecte s'ha definit una durada del pilotatge de cinc mesos, de juny a octubre de 2025.

1.4 Fases del projecte

Per a l'execució del projecte s'han definit les següents fases d'execució:



Figura 2. Fases del projecte

Primerament s'han identificat els requeriments tècnics necessaris per modelar els maletins de connectivitat, així com els requisits necessaris dels dispositius de salut.

Seguidament s'ha realitzat el disseny de la intervenció, en què s'han dissenyat els maletins de connectivitat, s'ha definit el nou flux assistencial de l'atenció domiciliària amb dispositius i maletins, i la definició conjunta dels indicadors i el model d'avaluació amb els professionals.

Després s'ha realitzat la fase de pilotatge i recollida de dades i l'anàlisi dels resultats. Aquesta avaluació s'ha realitzat mitjançant l'anàlisi dels indicadors i una dinàmica de recollida de resultats amb els professionals.

Al llarg de tot el projecte s'han realitzat reunions i sessions de treball amb tots els membres col·laboradors que han permès executar cada una de les etapes de forma col·laborativa i amb previ acord de totes les parts.

02

Context teòric

2.1 La tecnologia 5G a Catalunya

La tecnologia 5G o “tecnologia de comunicació mòbil de 5a generació” és la darrera generació d'estàndards i tecnologies de xarxes sense fils successora de les anteriors 4G (LTE) i 3G (UMTS) i obre la porta a una sèrie de possibles aplicacions en l'àmbit de l'atenció sanitària. Especialment interessant és el seu ús com a mitjà tecnològic per a la millora de la provisió de serveis de telemedicina en regions geogràfiques rurals o remotes, en què l'accés a l'atenció sanitària és més difícil.

A Catalunya hi ha tres operadors principals amb espectre de freqüència i desplegament d'equipament propi (Movistar, Vodafone i MasOrange), i una sèrie d'operadors virtuals que usen la xarxa d'algun d'aquests quatre principals. Des de fa uns 25 anys, aproximadament, els operadors amb espectre propi han realitzat un important desplegament d'antenes de telefonia mòbil al territori, amb les diferents tecnologies associades a les diferents generacions de comunicacions mòbils 2G, 3G i 4G. Cada adquisició d'espectre de freqüències per desplegar serveis de telefonia mòbil implica generalment unes obligacions de desplegament d'antenes per part dels operadors en un temps concret.

Així, en general, els operadors comencen, en unes primeres fases, a desplegar antenes a les zones més urbanes i a les principals vies de comunicació. Posteriorment, realitzen el desplegament a zones menys urbanes i, finalment, a zones més rurals.

Actualment, la cobertura de 4G a Catalunya arriba fins al 91,1% del territori i al 99,7% de la població.

2.2 Ritme del desplegament de la 5G a Catalunya

La tecnologia 5G es va començar a desplegar a Catalunya de forma puntual l'any 2018, en alguns punts de Barcelona i l'àrea metropolitana. El desplegament de 5G utilitzava la banda de freqüències de 3,4-3,8GHz i la compra d'aquestes freqüències no tenia associades obligacions de desplegament per part dels operadors. En aquell moment es tenia prevista la licitació de la banda de freqüència de 700MHz, amb obligacions de desplegament associades, però sense data prevista per a la licitació.

Finalment, la licitació de la banda de 700MHz es va realitzar el juliol de 2021 i ja a finals de 2021, es van començar a realitzar els primers desplegaments importants de 5G en la banda de 700MHz. A finals de 2022 es va licitar la banda de freqüències de 26GHz, les anomenades mil·limètriques, les quals s'usaran especialment en espais molt densament urbans i/o amb molta concentració d'usuaris. A l'octubre de 2023, es van presentar uns importants ajuts Next Generation (*PLAN ÚNICO 5G REDES ACTIVAS*) per a subvencionar el desplegament de la 5G en municipis de menys de 10.000

habitants, amb els quals, es preveu poder impulsar el desplegament de la 5G en entorns rurals.

Actualment, el desplegament de la 5G és majoritàriament NSA (non standalone), és a dir, que necessita del desplegament previ de 4G pel seu funcionament. Es preveu que, a finals de 2025, el desplegament NSA passi a ser SA (standalone), és a dir, ja desvinculat de la 4G, fet que implicarà millores en les funcionalitats de la 5G. La banda de 700MHz és molt interessant per desplegaments rurals, per la seva bona propagació en exteriors i és també interessant per entorns rurals i urbans per la seva capacitat de penetrar edificis. La banda de 3,4-3,8GHz té menys capacitat de propagació que l'anterior, però aporta més ample de banda i, finalment, la banda de 26GHz té poca propagació i un gran ample de banda. Després de més de 3 anys de desplegament de la 5G en la banda de 700MHz i també en la banda de 3,4-3,8GHz, el desplegament està essent molt significatiu i es preveu que, a finals de 2025, més del 95% (6) de la població tingui cobertura de 5G.

03

Metodologia

Per al desenvolupament d'aquest projecte s'han definit tres fases diferenciades, que permeten garantir un enfocament sistemàtic i rigorós per assolir els objectius del projecte.

Aquesta metodologia inclou, en primer lloc, la identificació dels requeriments del projecte en base a les necessitats específiques dels usuaris i els i les professionals, el disseny de la intervenció amb els dispositius del maletí i, per últim, el desenvolupament d'un model que permeti avaluar els resultats, d'acord amb els objectius del projecte.

3.1 Identificació dels requeriments tècnics i assistencials

En la primera fase del projecte es van identificar els diversos requeriments, tant de l'àrea de pilotatge com dels dispositius emprats en la prova pilot. Es va repassar l'anàlisi de l'entorn de la prova pilot i l'àrea assistencial, les característiques dels dispositius emprats en el pilot i els requeriments de connectivitat.

3.1.1. Entorn de la prova pilot i àrea assistencial

La Regió Sanitària de terres de l'Ebre la conformen quatre comarques: el Montsià, el Baix Ebre, la Terra Alta i la Ribera d'Ebre (7). Aquesta regió encaixa en la definició de zona rural perquè és la segona regió menys poblada de Catalunya (187.437 hab. 2024) i la tercera en densitat de població més baixa (56,7 hab/Km2, 2024)¹. A més, es tracta d'un entorn amb diverses barreres geogràfiques, com el Parc Natural dels Ports i el Riu Ebre.



Figura 3: Comarques que conformen la regió de Terres de l'Ebre

¹ Dades de Densitat de població. Comarques i Aran, àmbits i províncies 2024 - Idescat: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15227>

Aquestes característiques fan de la regió una zona idònia per avaluar l'impacte de la telemedicina i l'atenció a domicili en una zona rural amb poblacions disperses i en què l'ús d'aquest tipus d'atenció pot millorar l'atenció de la població.

L'Atenció Primària dins la Gerència de Terres de l'Ebre de l'ICS compta amb un total d'11 Equips d'Atenció Primària (EAP) que consten d'un o varis CAPs de referència i un cert nombre de Consultoris locals (CL):

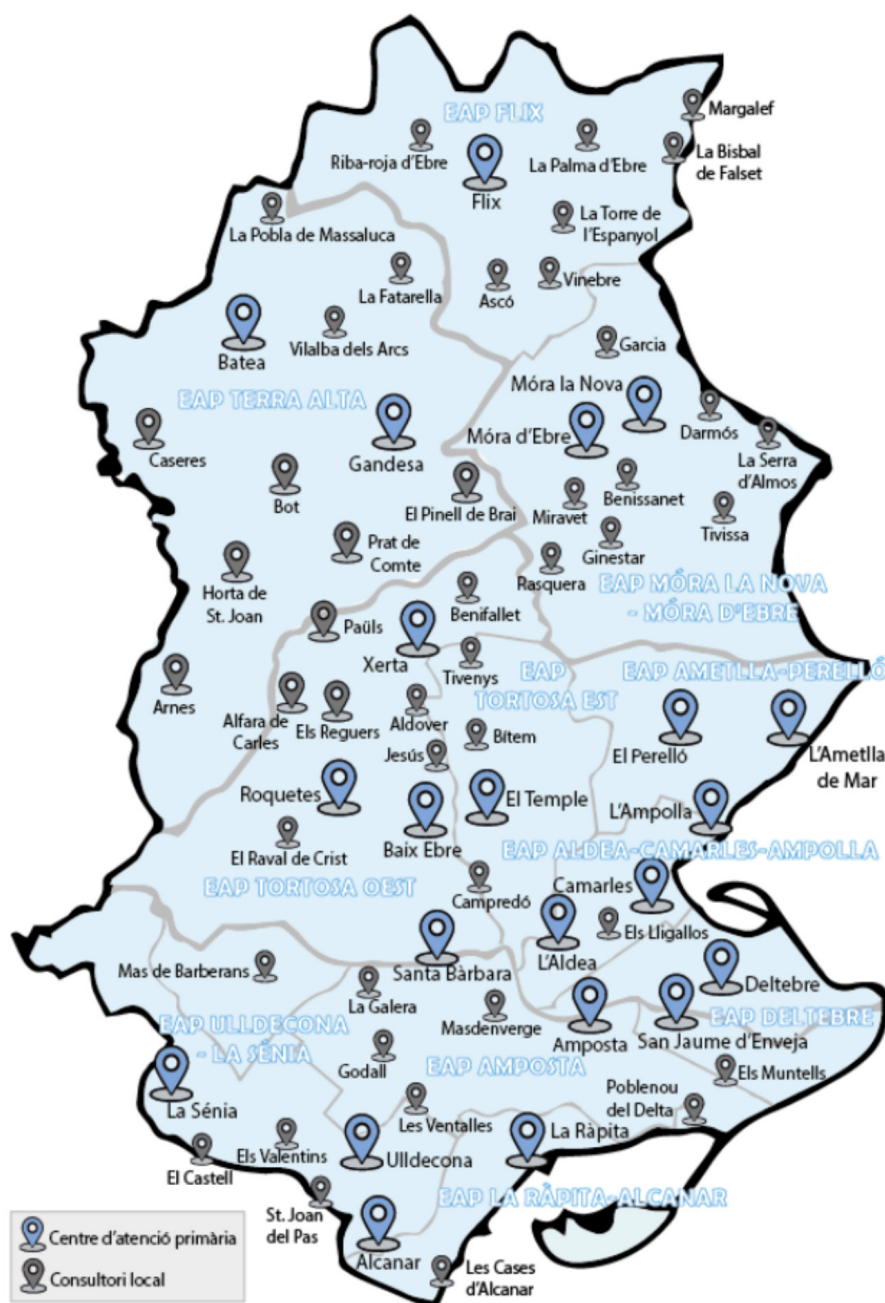


Figura 4: Mapa de EAPs, CAPs i CL de la Gerència de Terres de l'Ebre del ICS(8) (foto de la web de la Gerència)

D'entre tots els EAPs es va escollir el de Flix per a l'execució del projecte. Aquesta àrea assistencial d'atenció primària té com a CAP de referència el CAP de Flix, centre de referència de 7 Consultoris Locals (CL): Riba-roja d'Ebre, Ascó, La Palma d'Ebre, La Torre de l'Espanyol, Vinebre, Margalef i La Bisbal de Falset.

Aquestes poblacions, conjuntament amb la resta de pobles de la zona de l'EAP, constitueixen la zona de pilotatge d'on es va realitzar el reclutament dels participants en el projecte.

3.1.2. Característiques dels dispositius mèdics

Per poder realitzar l'ATDOM plantejada en el projecte es van definir els següents requisits a alt nivell per seleccionar dispositius amb els quals poder realitzar aquest tipus d'atenció:

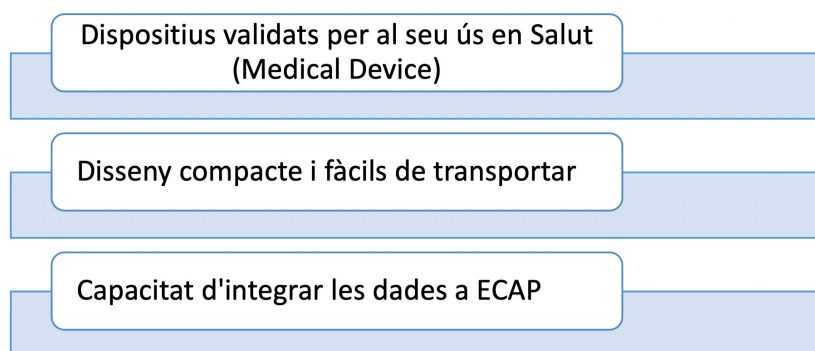


Figura 5: Requisits a alt nivell dels dispositius mèdics

En aquest sentit, el Kit de dispositius sanitaris de l'ICS disposava de dos dispositius que compleixen aquest requisit: un Electrocardiograma (ECG) de 12 fils i un ecògraf portàtil.

Electrocardiograma model Cardioline TouchECG

L'ECG inclòs en el kit, compatible amb sistemes operatius Windows i amb l'opció de funcionar en visualització de 12 o 15 cables.



Figura 6: ECG escollit per al pilot: TouchECG per a Windows de Cardioline

Les dimensions del dispositiu són 115 x 65 x 15 mm, amb un pes inferior als 90g i d'alimentació amb bateries AA. Aquest dispositiu té les característiques següents (9):

- ECG de 10 a 13 cables: (Derivacions: I,II,III, aVR-L-F,V1-6,E1-3)
- CMRR: 115dB
- Impedància d'entrada a DC: 100MΩ
- Resolució: <1 µV/LSB amb rang dinàmic de +/- 400mV
- Android: 0,05-150 Hz amb freqüència de mostreig de fins a les 500 mostres/segon/canal

L'ECG s'empra conjuntament amb una tauleta amb sistema operatiu Windows/Android. L'ECG es connecta amb Bluetooth a una app de la tauleta a través de la qual s'integren els resultats, si es disposa de la cobertura suficient, amb ECAP.

L'ús de l'ECG en l'ATDOM permet detectar o fer el seguiment de població amb possibles afectacions cardíaques tals com arítmies, cardiomiopaties, insuficiències cardíaques, defectes congènits o malalties a les vàlvules del cor, etc.(10) i, per tant, durant la duració de la prova pilot es podrà realitzar l'atenció a domicili d'aquest perfil de pacients.

Ecògraf elèctric model Vscan Air

Ecògraf portàtil que permet captar imatges d'ultrasons per visualitzar estructures o com a guia per a imatge.



Figura 7: Ecògraf escollit per al pilot Vscan Air de General Electric

Les dimensions del dispositiu són 131x64x31 mm, amb un pes de Pes: 205 +/- 3 g i alimentat amb una bateria recarregable que ofereix una autonomia de 50 minuts d'escaneig (80% en blanc i negre 20% en doppler).

Aquest ecògraf que ofereix les següents característiques (11):

- Visualització en blanc i negre per transmissió en dues dimensions i en temps real.
- Visualització en color per Doppler per visualització del flux de sang en temps real
- Temps de càrrega: 75 minuts del 10% al 90% de la seva capacitat
- Sonda lineal per a escaneig estret
- Sonda corba per a escaneig profund

L'ecògraf s'empra conjuntament amb una tauleta iPad amb sistema operatiu iOS. L'ecògraf es connecta amb Bluetooth a una app de la tauleta a través de la qual s'integren els resultats, si es disposa de la cobertura suficient, amb ECAP.

L'ús de l'ecògraf amb les dues sondes permet realitzar una ampli rang d'exploracions per detectar afectacions vasculars, musculars i abdominals, entre altres. A més, pot permetre guiar la punció en casos d'extraccions de sang en pacients amb venes fines (11,12). Per tant, amb l'ecògraf es disposa d'una eina capaç de detectar un rang ampli de possibles afectacions de forma àgil.

A més dels dispositius mencionats, els professionals també disposen d'un telèfon mòbil corporatiu amb el qual es podrien comunicar amb altres professionals o altres centres de referència.

Per poder integrar la prova diagnòstica generada a ECAP, que és el sistema d'informació de l'atenció primària, els dispositius mèdics es connectaran a través de connexió WiFi a les seves corresponents tauletes. En aquestes tauletes els professionals s'hauran descarregat la llista de pacients de la *Worklist* d'ECAP o hauran generat la sol·licitud de prova diagnòstica.

Des de la tauleta es connectaran a la WiFi generada pels equips de comunicació i, a través de la VPN corporativa, s'enviaran les dades als servidors de l'ICS des dels quals s'integraran a ECAP.

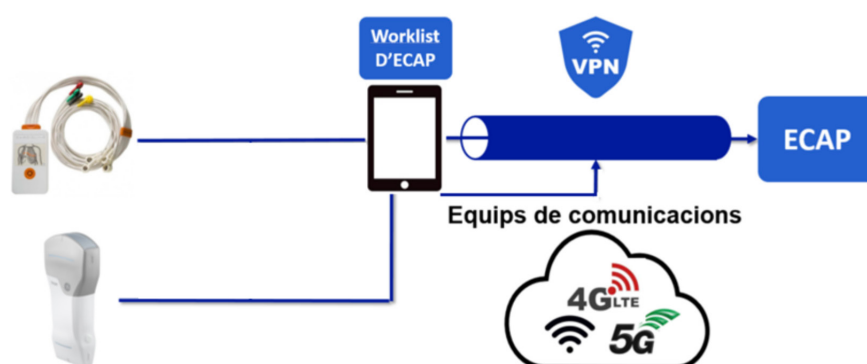


Figura 8: Flux de connectivitat dels dispositius

3.1.3. Requeriments de connectivitat

Per al disseny d'uns dispositius de comunicació a través de tecnologies de connectivitat mòbil era essencial establir requeriments de connectivitat específics, que permetessin assegurar el funcionament adequat dels dispositius a la regió de les Terres de l'Ebre.

Cobertura mínima i estable per als dispositius

- Disposar d'un cert grau de cobertura amb baixa latència
 - Garantir un enviament de dades dels dispositius sense retards ni interrupcions.
-
- Ha de ser capaç d'agregar els amplex de banda i redirigir el trànsit automàticament en cas de pèrdua de connexió.

Figura 9: Requisits de connectivitat dels dispositius de comunicació

El disseny dels equips de comunicació amb els requisits anteriors permetrien assegurar una connexió més estable en un entorn rural, on les interrupcions poden ser més freqüents en comparació a entorns urbans. A més, una connexió contínua permet monitoritzar i analitzar el rendiment de la xarxa en temps real, posant especial atenció en la qualitat del servei.

3.2 Disseny de la intervenció

Un cop definits els requisits necessaris per a l'execució de la prova pilot, es va realitzar el disseny del model d'atenció a domicili i del sistema de comunicacions que permetria disposar de cobertura durant el servei. A més, es van definir els indicadors del projecte.

3.2.1. Disseny del model d'atenció a domicili

Per a l'ATDOM dels pacients es va definir un flux assistencial estructurat en tres fases seqüencials:

- 1. Consulta del pacient i sospita de la gravetat:** El pacient consulta de forma no presencial amb el seu centre de referència i en base al motiu de consulta s'emet una sospita de la gravetat de la seva condició.
- 2. Atenció a domicili (ATDOM):** visita al domicili del pacient i avaluació exhaustiva amb el dispositius de salut i l'equipament emprat pels professionals durant la pràctica habitual.
- 3. Diagnòstic i avaluació de la derivació:** Diagnòstic de la gravetat del cas i determinació de la necessitat de derivar el pacient a l'hospital o al CAP.

Per realitzar l'atenció en les tres fases es van definir els següents fluxos assistencials, tant per les visites programades com per les no programades/urgents. En qualsevol d'aquestes dues tipologies d'atenció van seguir els següents passos.

En la fase de consulta del pacient, se'l rebia en el CAP i s'avaluava la seva possible gravetat seguint les etapes següents :

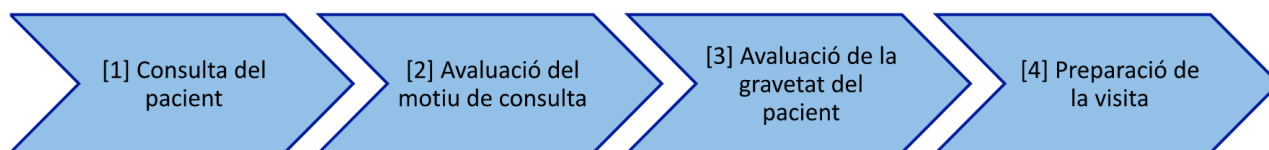


Figura 10: Flux assistencial pre-atenció a domicili

En primer lloc, es recollia el motiu de consulta del pacient que sol·licitava l'atenció [1]. Seguidament, un professional de salut [2] avaluava el motiu de consulta exposat pel pacient i avaluava si s'havia de realitzar una atenció urgent o si formava part de l'atenció programada [3].

Amb aquesta informació, el professional responsable de realitzar l'atenció a casa del pacient [4] preparava l'equipament necessari per realitzar la visita, incloent-hi el maletí de salut. També programava la integració de la prova diagnòstica a la worklist d'ECAP.

Un cop preparada la visita, el professional procedia a realitzar l'atenció al domicili del pacient (ATDOM) seguint aquest flux assistencial:



Figura 11: Flux assistencial de l'atenció a domicili

Un cop el professional arribava al domicili del pacient [4], engegava el maletí de comunicacions i es connectava a les tauletes dels dispositius amb les seves credencials a la Virtual Private Network (VPN) [5] per assegurar que, un cop al domicili del pacient, el sistema de comunicacions estigués en funcionament. Un cop s'accedeix al domicili del pacient el professional realitzava l'atenció [6] del pacient emprant els dispositius mèdics.

Un cop s'ha realitzat l'atenció, els resultats de les proves diagnòstiques realitzades, [7] s'integren a l'ECAP, on altres professionals podran accedir-hi de forma instantània i avaluar en conjunt amb el professional que ha realitzat l'atenció el diagnòstic del pacient.

Un cop realitzat l'atenció es realitza el diagnòstic del pacient, es decideix si és necessària una derivació i el professional torna al centre de referència:



Figura 12: Flux assistencial diagnòstic, derivació i retorn al centre

Amb la informació recollida in situ, així com amb els resultats de les proves diagnòstiques, es realitza el diagnòstic del pacient [8] i es decideix, en funció de la gravetat del diagnòstic, si és necessari [9] derivar el pacient a l'hospital. Si la derivació és necessària, es procedeix a derivar [10] el pacient a l'hospital. Per últim, el professional de salut retorna al CAP i posa a carregar els dispositius per tal que aquests estiguin disponibles per a atencions a domicili posteriors.

3.2.2. Disseny dels maletins de connectivitat

En base als requeriments de connectivitat definits, i2CAT va optar per utilitzar un sistema de comunicació ubíqua. Aquesta tipologia de sistemes de comunicacions permet integrar i combinar diverses tecnologies d'accés per ràdio, tals com comunicacions mòbils i per satèl·lit, en un sol dispositiu.

Aquest tipus de tecnologia d'agregació (bonding) té la capacitat de millorar de manera significativa l'ample de banda i la resiliència de la connexió, especialment en situacions en què la connectivitat d'una o més tecnologies és limitada, inexistent, o l'accés a Internet està condicionat per la cobertura que ofereixen els operadors en diferents zones d'un territori.

En funció dels serveis als quals necessitin accedir, els usuaris podrien requerir una velocitat i/o fiabilitat que un sol proveïdor de serveis d'Internet (ISP) podria no ser capaç de garantir. Amb un dispositiu agregador, aquests requisits podrien satisfer de manera més efectiva, disposant de les prestacions de connectivitat de dos operadors de forma simultània.



Figura 13: Diagrama explicatiu del bonding; l'agregació de senyals i amplex de banda de dos operadors

Aquesta solució és especialment útil en zones rurals amb cobertura limitada, ja que permet oferir amples de banda més grans, identificar la tecnologia amb menor latència i augmentar la fiabilitat i seguretat en la transmissió de dades. A més, l'agregació consolida el tràfic en un únic enllaç virtual (o túnel), assegurant una connexió més estable i fiable de forma transparent per a l'usuari.

El *router* del maletí de comunicacions combina diferents xarxes WAN i crea una Xarxa Privada Virtual (VPN) entre el router i una màquina virtual, detectant fallades en els enllaços WAN i reconfigurant-se dinàmicament per garantir la continuïtat del tràfic entre els usuaris.

Totes aquestes característiques han permès disposar d'un dispositiu de comunicacions mòbil que proporciona una solució robusta (amb suport per a 4G, 5G, Ethernet, USB i agregació de Wi-Fi) per a l'atenció a domicili. Si un operador no disposés d'una cobertura suficient i l'enllaç VPN es desconnectés, el dispositiu podria reconfigurar-se de manera totalment transparent per a l'usuari i continuar oferint servei sense necessitat de reiniciar cap equip.

Per a l'execució del projecte s'ha comptat amb dos dissenys de maletins diferents que agreguen les comunicacions de dos operadors, un amb format maleta més pesat i amb rodes, amb espai per a equipament addicional, i un altre en format motxilla lleuger i més compacte, però sense capacitats per transportar material addicional.

Tal com hem definit en l'apartat de requeriments, per dur a terme aquesta prova pilot era fonamental garantir un entorn amb una connectivitat mòbil mínima i estable per assegurar la qualitat del servei ofert. Per aquesta raó, s'han utilitzat dues motxilles de comunicacions que integren equips avançats amb connectivitat dels tres principals operadors mòbils de Catalunya. Cada motxilla està equipada amb dues targetes SIM de diferents operadors, per tal de maximitzar la redundància i assegurar la continuïtat del servei fins i tot en zones amb cobertura desigual.

Un dels maletins agrega les comunicacions dels operadors Vodafone i Telefonica, i l'altre de MasOrange i Telefonica. Cal destacar que, en zones rurals, MasOrange i Vodafone comparteixen la majoria de les infraestructures i, per tant, les combinacions proposades es consideren les més adients per avaluar la disponibilitat de connectivitat al territori.

A continuació es mostren els dos models de motxilla que es van subministrar anteriorment als professionals assistencials, les quals incorporen la proposta tecnològica detallada.

Model 1

Aquest model de la maletí és una versió ad-hoc creada per i2CAT per al cas d'ús plantejat. Es tracta d'una maleta amb disseny de trolley on s'incorporen els equips de comunicació i es disposa d'un espai per guardar material i documentació. En aquest cas els equips de comunicació no queden del tot ben fixats, es tracta d'una solució provisional per a una fase de pilotatge. La maleta té rodes i no cal portar-la a pes.



Figura 14: Maleta de comunicacions amb disseny de trolley i amb el ECG i la tauleta tàctil.

Model 2

Aquest model de maletí es tracta d'una solució de Peplink, l'empresa proveïdora del router. Parlem d'una motxilla que incorpora les connexions entre la motxilla i els equips de comunicació per defecte. El model és més petit i més usable de cara a l'usuari que el model anterior, ja que aquest només requereix que el maletí estigui carregat i prémer un botó per activar-lo.



Figura 15: Maleta de comunicació amb disseny de motxilla

3.2.3. Indicadors del projecte

Per poder avaluar l'impacte assistencial de l'ATDOM de telemedicina amb el maletí, es van definir, en una sessió de treball amb participació dels tècnics d'i2CAT, TIC Salut Social i els professionals assistencials de l'ICS, indicadors en tres dimensions diferents.

Indicadors d'usabilitat

Per poder avaluar l'ús i l'ergonomia dels dispositius tecnològics emprats en el pilot, es va optar per avaluar la usabilitat subjectiva dels dispositius dels professionals assistencials, mitjançant l'avaluació amb un formulari amb l'escala d'usabilitat SUS (ANNEX I: Escala SUS). Es recollirà la usabilitat dels subapartats:

- Usabilitat de la realització de la prova dels dispositius mèdics i la seva integració a ECAP
- Usabilitat de la maleta de comunicacions.

Tots els professionals participants realitzaran una entrada per a cada un dels dispositius del maletí emprats en l'ATDOM per avaluar la usabilitat dels dispositius en les visites del dia. Si en un mateix dia es realitzen visites urgents i programades es recollirà la usabilitat en cada una de les dos tipologies de visita.

Indicadors assistencials i de pacient

Per avaluar l'impacte assistencial i avaluació del perfil de pacient es recolliran les següents variables categòriques de la mostra de pacients:

- Sexe (masculí o femení).
- Edat del pacient (anys).
- Antecedents personals (text).
- PCC - Pacient crònic complex (Sí/No)
- MACA – Model d'atenció de la cronicitat avançada (Sí/No)

Aquestes dades pseudo-anònimes les recolliran els professionals assignant un codi per a cada pacient i visita i permetran valorar en quin sector de la població té més o menys impacte la prova pilot.

Després, es recolliran els següents ítems que permeten avaluar l'impacte dels dispositius en el procés assistencial:

- **Ítems de recollida abans de la visita:**
 - Antecedents (Text)
 - Motiu de consulta (Text)
 - Sospita de gravetat (Sí/No)
 - Quin tipus de consulta es realitzarà (Programada/Urgent)

- **Ítems de recollida després de la visita:**

- Diagnòstic final (Text)
- Grau de gravetat (Sí/No)
- Genera derivació hospitalària (Sí/No)

En el cas d'una sospita de gravetat greu que es resolgui amb un diagnòstic no greu i que no s'ha derivat, es considerarà que s'ha estalviat la derivació.

Per últim, per poder tenir una indicació qualitativa de la satisfacció amb l'atenció es recolliran dos ítems de satisfacció:

- Grau de satisfacció de l'atenció per part del pacient
- Grau de satisfacció de la realització de la visita per part del professional.

Els ítems de la dimensió assistencial es recolliran en un formulari cada cop que el professional realitzi una visita a domicili.

Indicadors de connectivitat i integració de dades

Des del punt de vista tecnològic i de sistemes s'avaluarà tant la integració de les proves diagnòstiques en els sistemes d'informació com el rendiment dels equips de comunicació.

Per avaluar si les proves diagnòstiques realitzades en les visites s'han integrat correctament, es recolliran els següents ítems que estaran en el mateix formulari que els indicadors de la dimensió assistencial:

- Dia i hora d'enviament de la prova.
- Integració de la prova diagnòstic (Sí/No).
- Facilitat d'enviament (Escala Likert²)

Per avaluar el rendiment i el grau de cobertura oferta pels dispositius de bonding s'emprarà un sistema remot de configuració i la col·lecció autònoma de mètriques de connectivitat del qual disposa la solució.

L'extracció de dades de connectivitat es realitzarà a través d'un dashboard que permet la configuració del dispositiu i revisar l'estat de connectivitat en viu (sempre que estigui encès) així com les dades històriques de connectivitat amb gràfiques, mapes o en format de taules.

² Escala-de-Likert-Una-alternativa-para-elaborar-e-interpretar-un-instrumento-de-percepcion-social.pdf

3.3 Model d'avaluació

Per poder analitzar els indicadors del projecte i obtenir un anàlisi complet de l'ATDOM amb el maletí assistencial s'han emprat diferents criteris i mètodes per analitzar tant els indicadors establerts anteriorment com una avaluació de l'experiència dels tècnics i professionals assistencials participants del projecte.

Amb aquesta anàlisi es permet una avaluació amb una visió àmplia que engloba tots els aspectes de l'ús i funcionament del maletí i el possible impacte assistencial en el SISCAT.

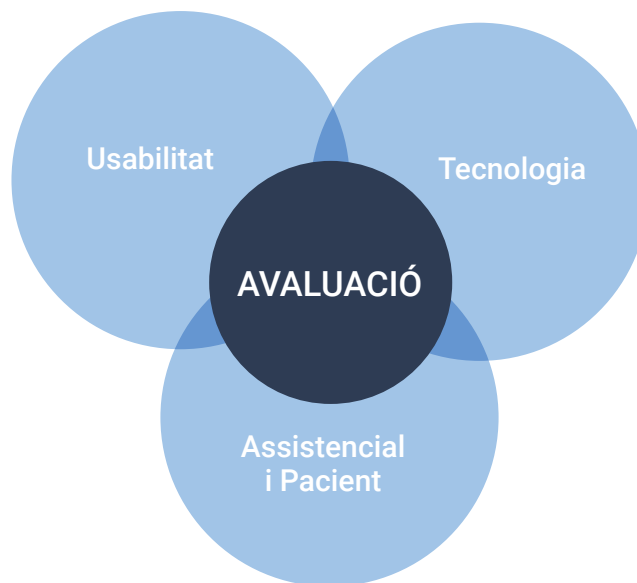


Figura 16. Dimensions del model d'avaluació

3.3.1. Assistencial i pacient

Per avaluar l'impacte en els fluxos assistencials així com el perfil de pacient en què aquest tipus d'atenció a domicili té més impacte es recolliran els indicadors assistencials en un formulari amb el format definit a l'**ANNEX II: Indicadors assistencials**. Per a cada una de les variables categòriques (MACA, PCC i sexe) es calcularà els percentatge respecte la mida mostral.

Per analitzar el perfil d'usuaris atesos durant el desenvolupament del pilot s'analitzarà la distribució de l'edat i es categoritzarà l'indicador d'antecedents de pacients per identificar els perfils que requereixen l'ATDOM.

A més, es calcularan els percentatges dels indicadors referents a la visita a domicili. Si hi ha sospita de gravetat, el tipus de visites que s'han realitzat (programada o urgent), si el diagnòstic és greu i si s'ha necessitat derivar el pacient. A més, es considerarà que s'ha evitat una derivació si una visita amb sospita de gravetat i, per tant, urgent, s'ha conclòs amb un diagnòstic no greu i no s'ha necessitat derivació hospitalària gràcies a l'atenció de telemedicina amb els dispositius entregats al personal sanitari.

Per últim s'analitzarà la satisfacció del professional i el pacient amb l'atenció domiciliària. L'atenció es recollirà en una escala del 0 al 10, on 0 és gens satisfet i el 10 totalment satisfet. Es calcularà la satisfacció mitjana per pacient i professionals i la mitjana total.

3.3.2. Usabilitat

Per avaluar la usabilitat s'ha implementat un formulari amb l'escala d'usabilitat SUS – System Usability Scale (*ANNEX I: Escala SUS*). Aquesta escala permet avaluar la usabilitat subjectiva (la percebuda per la persona que realitza l'escala) amb deu preguntes amb resposta en forma d'escala *Likert*³. Aquesta escala assigna un valor numèric de l'1 al 5 a cinc opcions de resposta: totalment en desacord, en desacord, neutral, d'acord i totalment d'acord.

A partir de les puntuacions numèriques obtingudes el formulari calcula automàticament la puntuació de l'escala seguint els següents passos:

1. Es calcula les puntuacions ajustades restant 1 a cada puntuació de les preguntes imparells i restant a la puntuació de cada pregunta parell a 5.
2. Se sumen totes les puntuacions ajustades.
3. Es multiplica la suma per 2,5.

Es recolliran els resultats de les puntuacions d'escala del dispositiu/s mèdic/s emprat/s així com de cada una dels dispositius de connectivitat amb la codificació següent:

- El dispositiu amb disseny de Trolley es codificarà com a "Motxilla 1 o M1".
- El dispositiu amb disseny de motxilla es codificarà com a "Motxilla 2 o M2".
- S'ha definit com a "ECG1" el electrocardiograma utilitzat conjuntament amb la primera motxilla de connectivitat "Motxilla de connectivitat 1"
- S'ha definit coma "ECG2" pel electrocardiograma realitzant amb la segona motxilla de connectivitat o bonding, "Motxilla de connectivitat 2".

A més, s'analitzaran els resultats de les preguntes individuals de l'escala agrupant les preguntes individuals de la forma següent:

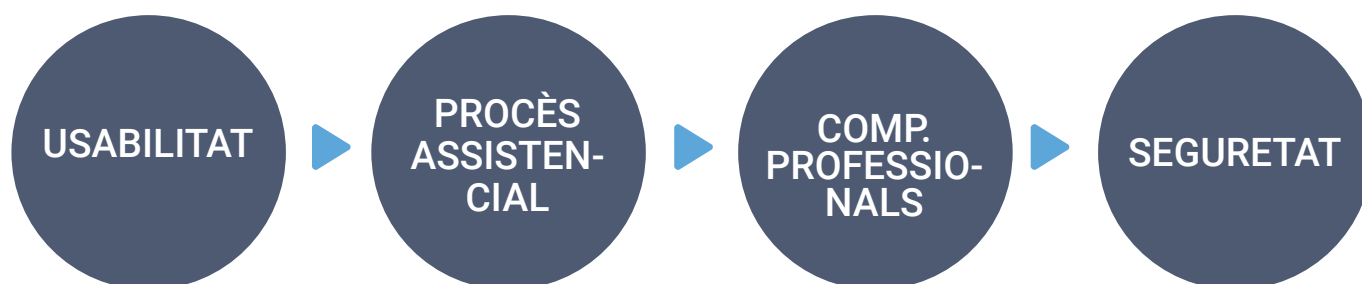


Figura 17: Agrupació preguntes Escala SUS

³ Escala-de-Likert-Una-alternativa-para-elaborar-e-interpretar-un-instrumento-de-percepcion-social.pdf

Per a cada una de les agrupacions de preguntes es realitzarà la comparativa de la distribució de les respostes dels dispositius amb cada una dels dos dispositius de comunicacions.

3.3.3. Tecnologia

Per avaluar els aspectes tècnics es realitzarà l'anàlisi de la integració de les proves diagnòstiques realitzades dins el sistema d'informació de l'Atenció Primària (ECAP), es registrarà si en cada una de les visites s'ha pogut integrar la prova diagnòstica generada en els sistemes d'informació i si hi ha alguna correlació entre l'hora de la integració i la facilitat de la integració.

D'altra banda, s'avaluarà la cobertura i la connectivitat que ofereixen els diversos operadors dels maletins de comunicació en els diversos casos en que s'emprin els dispositius de comunicacions.

3.3.4. Dinàmica de resultats

Per avaluar l'experiència de tècnics de sistemes d'informació i professionals assistencials durant l'execució del projecte s'executarà, un cop finalitzat el projecte, dinàmica de resultats amb perfils tècnics i assistencials participants en l'execució de la prova pilot.

La dinàmica consistirà d'un whiteboard amb quatre dimensions (usabilitat, flux assistencial, pacient, ús de la tecnologia) i amb les següents preguntes i indicadors:



Figura 18: Dimensions i indicadors de la dinàmica d'avaluació dels professionals participants en la prova pilot.

Les respostes a aquestes preguntes permetran generar indicadors qualitatius que complementaran l'avaluació dels indicadors recollits amb els formularis i el dashboard dels equips de comunicació ubiqüus, amb indicadors i/o aspectes qualitatius que no s'han recollit en les dimensions anteriors.

04

Pilotatge

La fase de pilotatge del projecte s'ha executat entre juny i octubre de 2024 amb una durada de 5 mesos. Durant aquest temps els professionals assistencials de l'EAP de Flix han realitzat l'atenció a domicili (ATDOM) a una mostra de 14 pacients de la zona amb l'ECG de 12 fils.



Aquesta mostra de pacients s'ha visitat al llarg de nou dies diferents durant els mesos de pilot amb la següent distribució de les visites programades i urgents:

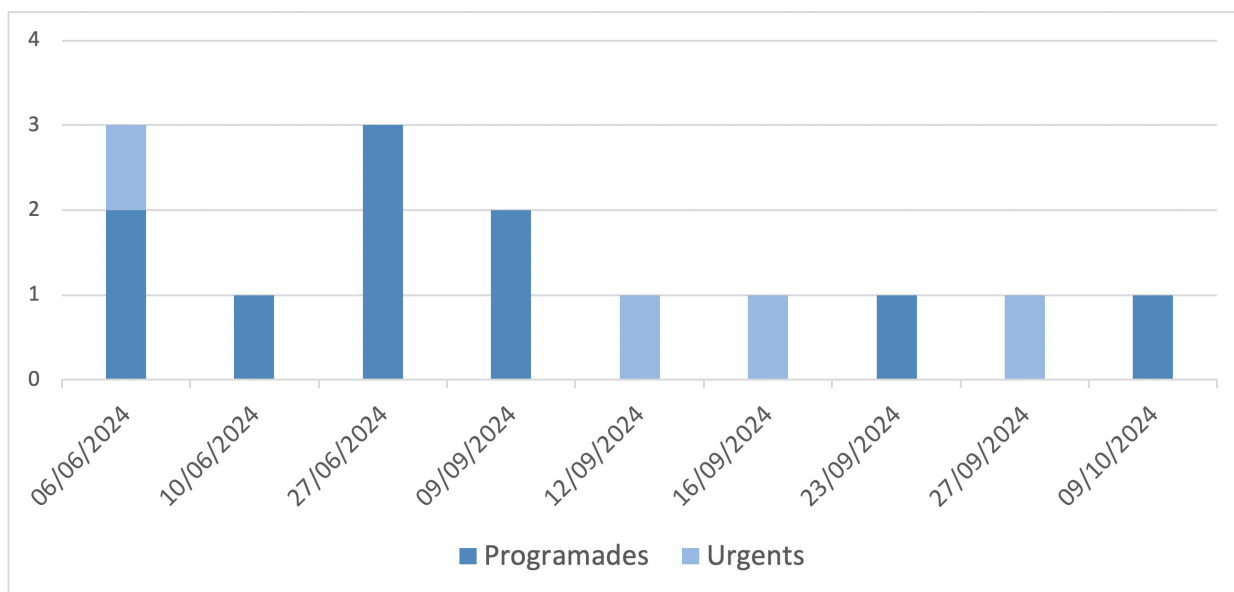


Figura 19: Distribució de les visites durant el temps de pilotatge

En el transcurs de les visites s'ha realitzat l'atenció dels pacients amb dos combinacions de dispositius:

- Durant els mesos de juny i juliol els professionals han realitzat l'atenció amb el model trolley del dispositiu i l'ECG.
- Durant els mesos de setembre i octubre els professionals han realitzat l'atenció amb el model amb motxilla de maletí de connectivitat i l'ECG.

05

Avaluació dels resultats

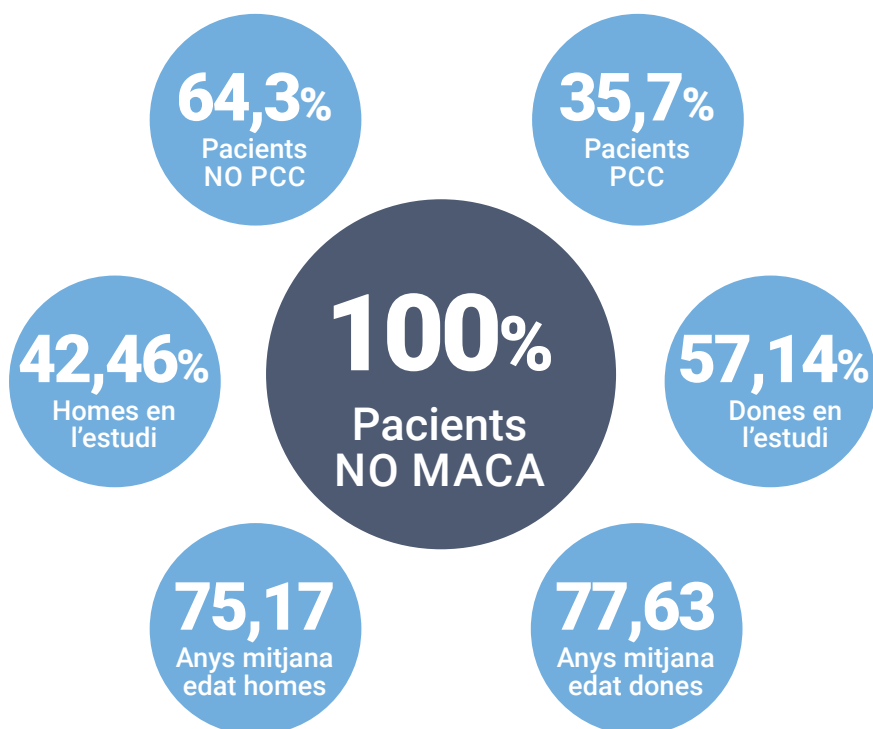
A continuació es mostren els resultats obtinguts de l'avaluació del projecte. Primerament, es dona una visió general dels resultats tenint en compte els dos ECG i els dos tipus de motxilles bonding o de connectivitat.

Primer es mostra una visió general del perfil dels pacients els quals han participat en les proves pilots. Després es detallarà el tipus de visites que s'han anat realitzant i per últim es mostrarà l'avaluació de l'escala SUS en el producte.

5.1 Perfil dels usuaris

Els resultats de les variables categòriques mostren un 100% dels pacients exclosos del Model d'Atenció a la cronicitat avançada (MACA) i respecte els Pacients Crònics Complexos (PCC) el 35,71% dels pacients atesos entren en aquesta categoria enfront d'un 64,29% que no.

La distribució per sexe i edat de la mostra que s'ha atès és un 42,86% d'homes enfront d'un 57,14% de dones, amb mitjanes d'edat de 75,17 i 77,63 anys respectivament.



La distribució de la població en intervals de deu anys mostra que l'interval d'edat amb més pacients és dels 70-79 amb 5 dels 14 pacients atesos (35,71%) seguit de tres pacients en els rangs d'edat 80-89 i >90 fet que, sumats, suposen 11 dels 14 pacients atesos (78,57%).

Cal destacar que no s'ha atès cap pacient en el rang dels 60-69 anys i per tant aquesta gràfica mostra una prevalença de població amb edat superior als 70 anys.

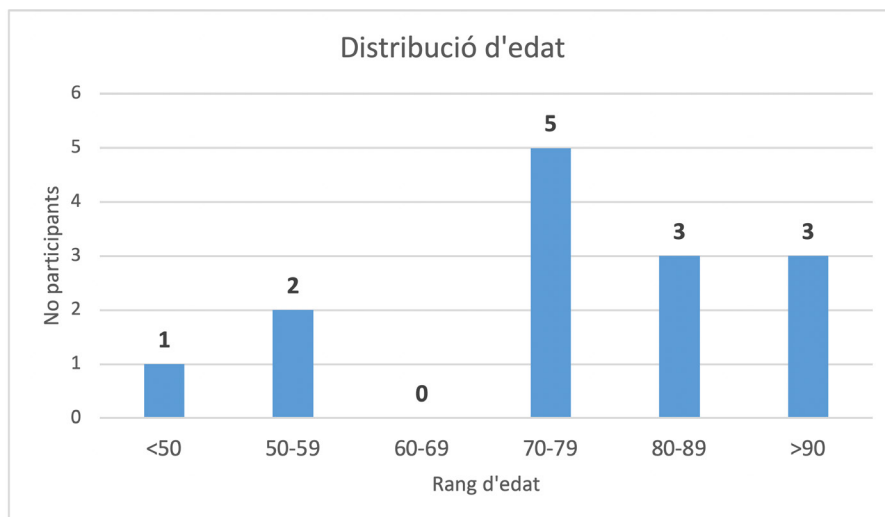


Figura 20. Distribució de l'edat dels pacients en 6 intervals diferents

La mostra de pacients analitzada presenta antecedents patològics, alguns dels quals eren comuns en diferents pacients i, per tant, s'ha realitzat una distribució d'aquestes malalties que són les següents: hipertensió arterial (HTA), cardiopatia, insuficiència renal crònica (IRenal Crònica), diabetis Mellitus de tipus II (DMII) i Altres. La categoria Altres agrupa altres patologies o afectacions que no encaixen en els perfils de malalties cròniques o cardiovasculars.

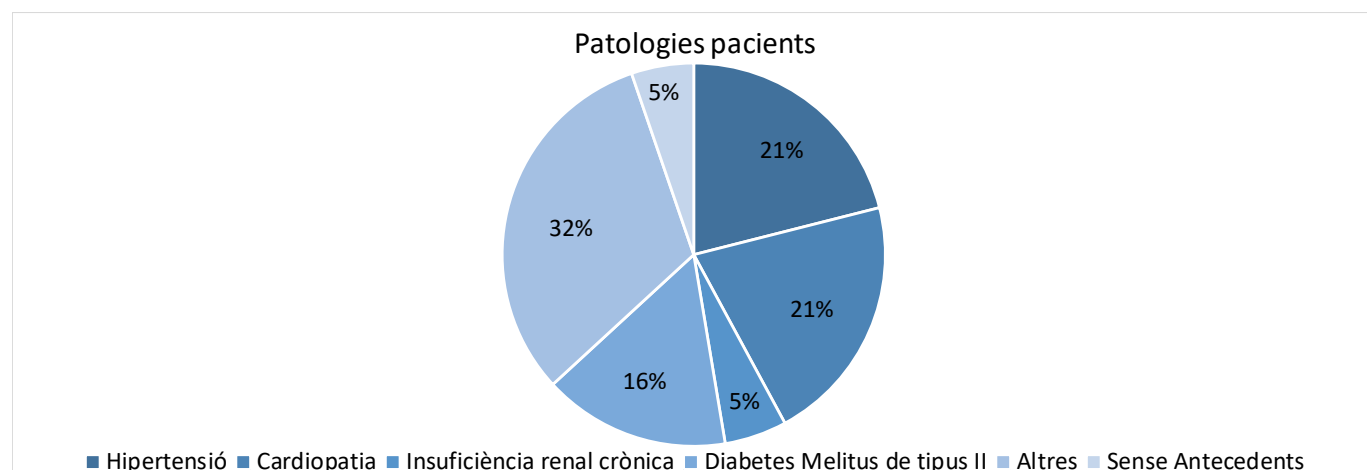


Figura 21. Gràfic de distribució dels antecedents dels pacients

No hi ha cap perfil MACA, els més visitats a domicili són dones, i l'interval d'edat més atès és dels 70 als 79 anys. Aproximadament un terç dels usuaris atesos són pacients amb un perfil de PCC. Els antecedents amb més prevalença dins la mostra són la HTA i les Cardiopaties seguides de DMII.

5.2 Impacte assistencial

En les visites s'han seleccionat una gran quantitat d'ítems que caracteritzen les visites i que les canvia de condicions segons ells. Els aspectes analitzats han sigut si la visita s'ha fet de forma urgent o programada; si hi havia una sospita de gravetat en ella i si aquesta sospita s'ha acabat de confirmar sent una visita greu; si després de la visita hi ha hagut un desplaçament hospitalari.

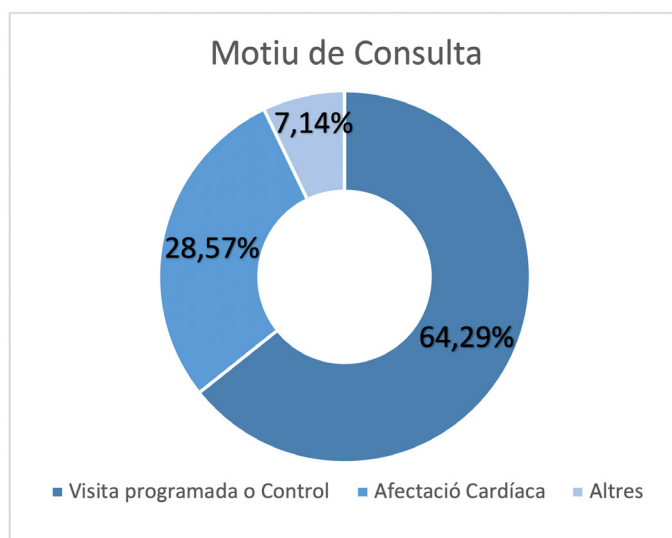


Figura 22: Motius de consulta dels pacients atesos a domicili

S'han realitzat 10 visites de forma programada (71,43%) i 4 de forma urgent (28,57%), és a dir, de forma no programada.

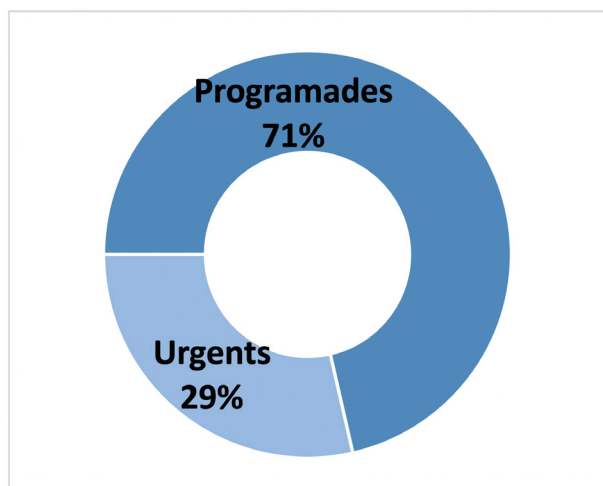


Figura 23. Gràfic circular per diferenciar el tipus de visita en programada o urgent.

De les 4 visites urgents, en el 100% d'elles la sospita de gravetat s'ha resolt com a diagnòstic no greu. A més, s'han pogut realitzar les proves diagnòstiques necessàries per poder evitar la derivació del pacient. En les visites programades restants no s'ha generat cap diagnòstic greu ja que, majoritàriament, eren visites rutinàries de seguiment.

Per últim els resultats de la satisfacció amb l'atenció a domicili (ATDOM) mostren que amb qualsevol combinació dels dispositius els pacients atesos assignen la puntuació màxima de satisfacció. En el gràfic següent es mostra: la satisfacció dels professionals, la dels pacients i la mitjana total. Cadascú ha puntuat el conjunt de la primera motxilla més el ECG que incorporava, la segona motxilla i el respectiu ECG i per últim el maletí al complet.

Els resultats es poden observar en la figura 26, però es pot veure clarament com el conjunt de la segona motxilla es la que rep una millor valoració, obtenint un 10 en satisfacció per part de les tres agrupacions.

Un cop efectuades aquestes visites urgents (que són el 29% de totes les visites), les quals un 100% tenien una sospita de gravetat, el 100% d'elles ha resultat no ser una situació greu pel pacient. En el 100% dels casos el pacient tampoc ha necessitat ser derivat a un hospital.



Figura 24: Percentatges de derivacions i no derivacions.



Figura 25: Percentatges diagnòstics greus i no greus.

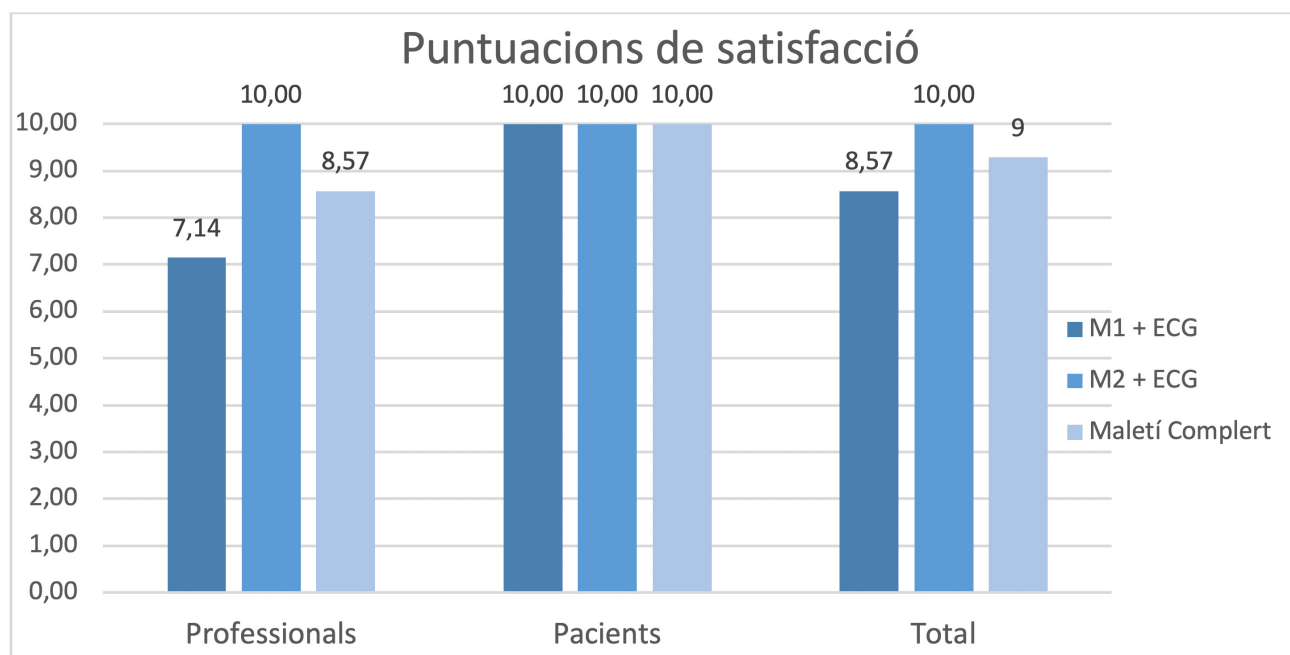


Figura 26. Puntuació de la satisfacció per part dels professionals i dels pacients

5.3 Resultats Escala SUS (System Usability Scale)

L'escala SUS és una eina àmpliament utilitzada per avaluar la usabilitat del producte la qual ens permet obtenir una mesura quantitativa del grau d'usabilitat dels dispositius emprats pels professionals.

En el context d'aquest pilotatge, el formulari de l'escala SUS s'ha emprat per avaluar la usabilitat de les motxilles de connectivitat 5G i els ECG en el procés assistencial d'ATDOM. Els resultats dels dos maletins mostren una mitjana de puntuació SUS de 82 en la primera motxilla i de 97 en la segona.

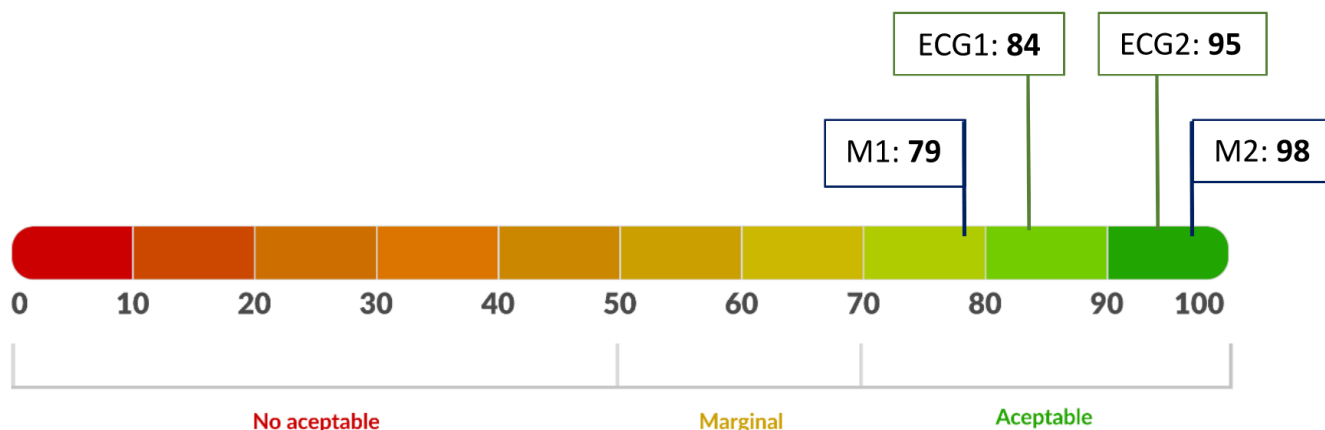


Figura 27. Puntuació SUS de les motxilles de comunicació

En ambdós casos la puntuació es troba dins del llindar 70-100 que entraria dins d'una usabilitat acceptable del dispositiu per part del personal sanitari. Tot i així, es pot observar com la puntuació de la segona motxilla i el segon electrocardiograma es troba per sobre de la primera, assolint una puntuació pròxima al màxim de 100 que marca el sostre de puntuació.

L'escala SUS consta de 10 preguntes, les quals s'ha considerat que algunes tenien similitud i, per tant, s'ha fet quatre agrupacions segons aspectes comuns entre elles per poder-les avaluar per blocs en els següents apartats. Les preguntes s'avaluaran doncs en els següents conjunts d'usabilitats:

- Ús del dispositiu
- Les de procés assistencial
- Les que pertanyen a la competència dels professionals que han fet ús del producte
- La que respon a la seguretat del servei

5.3.1. Ús del dispositiu

La facilitat o dificultat d'ús dels dispositius és una dimensió clau per tal d'avaluar la usabilitat i l'eficàcia d'ús dels dispositius per part dels professionals que realitzen l'atenció al domicili del pacient. En primer lloc, es mostren els resultats d'aquestes preguntes per a l'ECG.

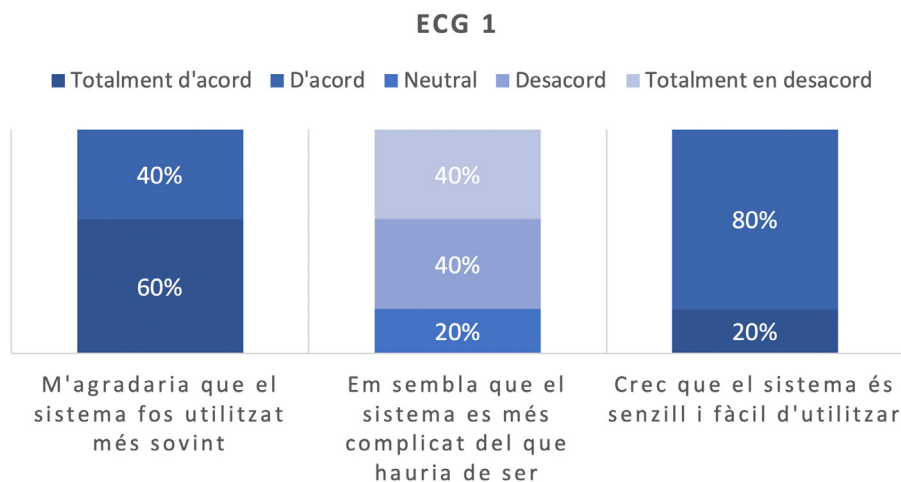


Figura 28. Resultats Escala SUS d'usabilitat en el ECG 1

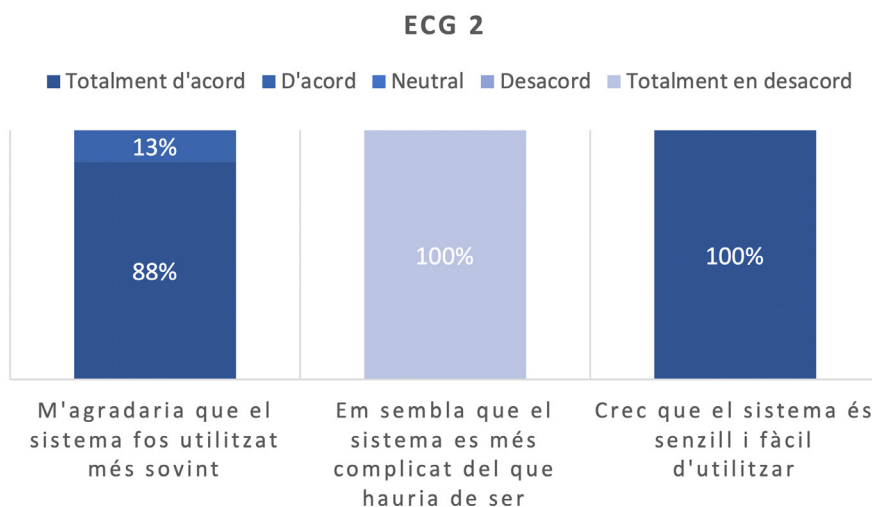


Figura 29. Resultats Escala SUS d'usabilitat en el ECG 2

El que s'observa és que hi ha un creixement del 22% entre l'ECG 1 i l'ECG 2 en la pregunta de "M'agradaria utilitzar el sistema més sovint", mostrant la preferència d'ús del dispositiu amb la Motxilla 2. En el primer ECG també es comprova que hi ha discrepàncies en si el sistema és més complicat del que hauria de ser, un 20% és neutral en aquesta consideració, fet que canvia notablement en l'ECG 2, on el 100% està en desacord en la pregunta. El mateix concepte es repeteix en el sistema és senzill i fàcil d'utilitzar, el 20% hi està Totalment d'acord i la resta hi està d'acord, en el segon ECG es passa a tenir un 100% de la població totalment d'acord.

En el cas de les motxilles de connectivitat o bonding també s'aprecien diferències entre els resultats de les preguntes entre la primera i la segona motxilla.

En la primera motxilla només el 20% considera totalment favorable que el sistema s'ha d'utilitzar més sovint, un 40% es mostra en desacord sobre aquesta qüestió; a diferència de la segona motxilla, on la totalitat de la població està totalment a favor de fer servir el sistema més sovint. Finalment, en la primera motxilla es visualitza discrepàncies de resultats en si el sistema era senzill i fàcil d'usar, un 40% hi estava molt a favor i els altres 20% es reparteixen en la puntuació, per tant, hi ha una part que hi està totalment en desacord. En la segona motxilla la puntuació torna a millorar obtenint tot el conjunt de respostes totalment d'acord en la simplicitat i facilitat del producte.

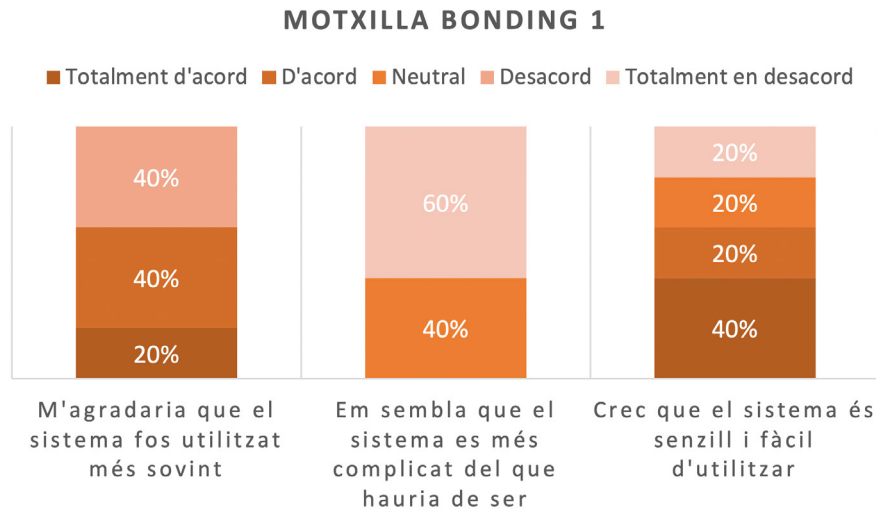


Figura 30. Resultats preguntes SUS d'usabilitat en la Motxilla bonding 1.

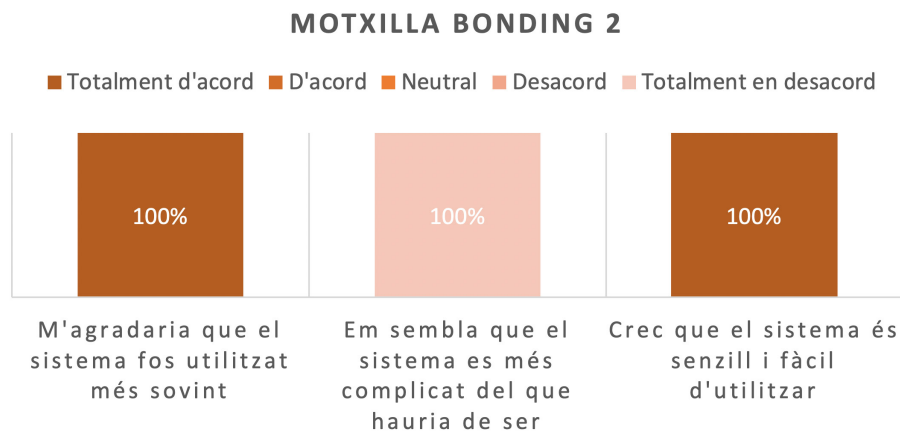


Figura 31. Resultats Escala SUS d'usabilitat en la Motxilla bonding 2

5.3.2. Procés assistencial

La valoració del procés assistencial és imprescindible per continuar millorant en la implementació dels dispositius i en el seu funcionament principalment. En el primer **ECG**, s'ha trobat moltes diferències en els resultats, ja que un 40% està *totalment d'acord* en el fet que el producte funciona bé i està ben integrat, però els altres 20% es reparteixen en el *d'acord*, *neutral* i *desacord*. En l'altra pregunta referent al procés assistencial passa una cosa similar, i és que el 40% està *totalment en desacord* de què el sistema tingui irregularitats, però el 40% restant està en *desacord* i un 20% hi es *neutral*. En el segon producte d'**ECG**, les respostes s'han vist unificades i amb una coherència comuna entre elles. Tres quartes parts del personal considera que funciona bé i té una bona integració i tots els professionals consideren que el sistema no té moltes irregularitats.

ECG 1

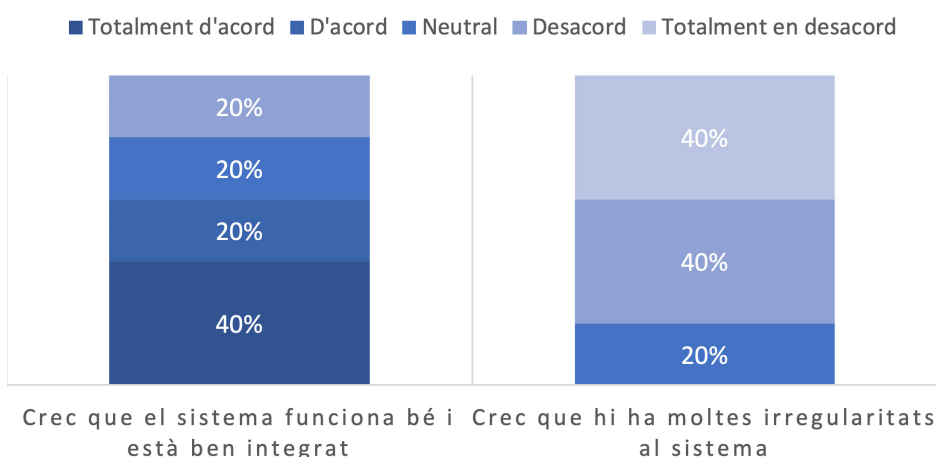


Figura 32. Resultats Preguntes SUS del procés assistencial en l'ECG 1

ECG 2

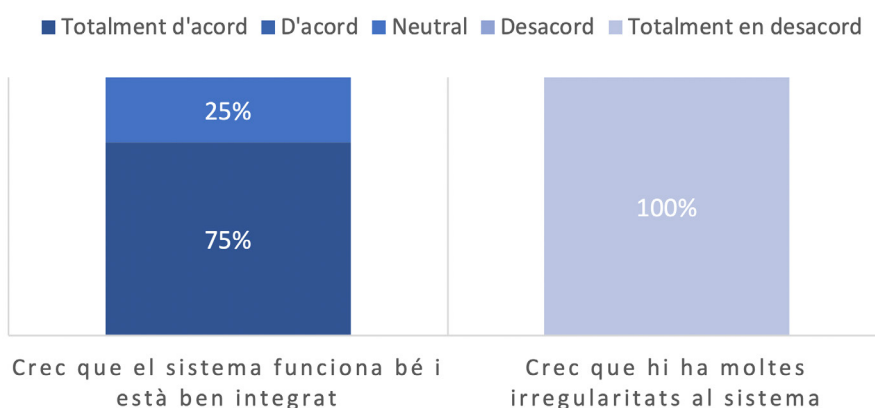


Figura 33. Resultats preguntes SUS del procés assistencial en l'ECG 2

En les **motxilles de connectivitat o bonding** es podria veure un efecte similar on en la primera motxilla hi ha més desacordança en els resultats i en la segona s'unifiquen i milloren respecte la primera. El 20% dels professionals estan totalment d'acord amb el funcionament i integració correctes del sistema en la primera motxilla, en canvi, a la segona el percentatge s'eleva al 88%. En les dues motxilles s'està en contra que el sistema presenti un excés d'irregularitats.

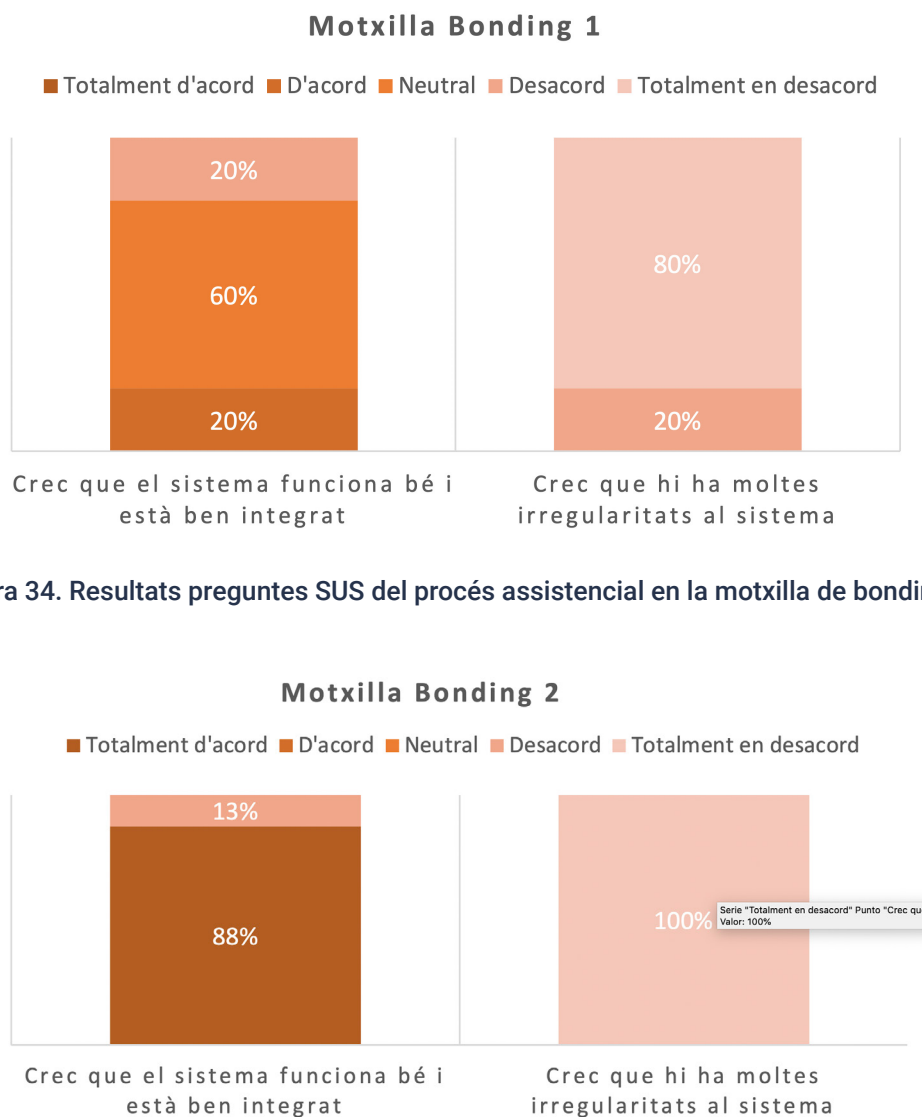


Figura 34. Resultats preguntes SUS del procés assistencial en la motxilla de bonding 1.

Figura 35. Resultats escala SUS del procés assistencial en la motxilla de bonding 2.

5.3.3. Competència dels professionals

La competència dels professionals sanitaris en l'avaluació de la escala SUS és fonamental per garantir que s'obtingui una valoració precisa i realista en la usabilitat del sistema.

Començant de nou pels ECG. En el primer, els resultats marquen que el suport tècnic que es necessita per utilitzar-lo és correcte i conseqüentment s'indica que els aspectes que s'han d'aprendre abans de començar a usar-lo són mínims. A més, es considera que la majoria dels professionals poden aprendre a fer servir aquesta tecnologia. El temps que necessita el sistema per ser usat es confirma que és elevat.

ECG 1

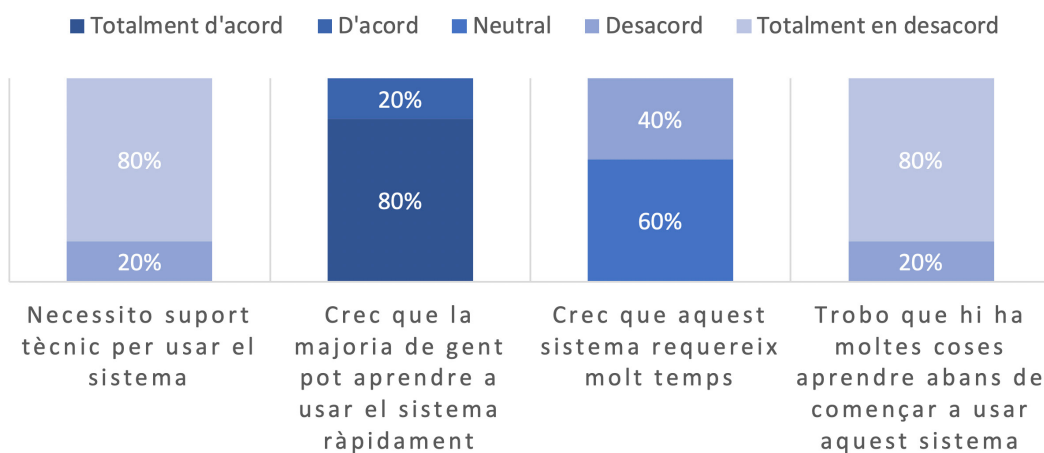


Figura 36: Resultats Escala SUS de la competència dels professionals en la ECG 1

ECG 2

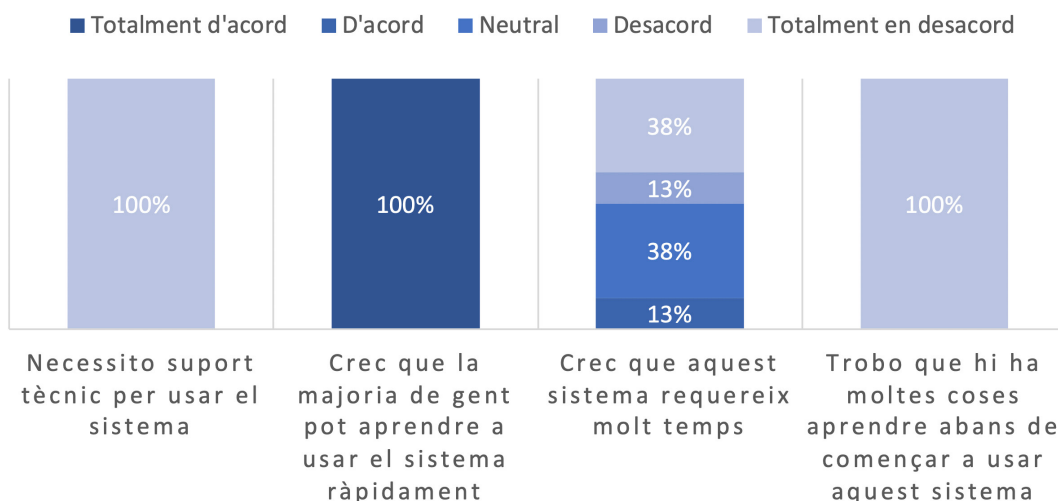


Figura 37: Resultat escala SUS de la competència dels professionals en el ECG 2.

En el segon ECG, passa a haver-hi unanimitat en la majoria de les respostes; tots els participants estan *totalment d'acord* en què es necessita suport tècnic, la gent pot aprendre a utilitzar el dispositiu ràpidament i en què hi ha moltes coses aprendre abans d'usar-lo. Les discrepàncies venen en les respostes de si el sistema requereix molt de temps, on es veu un empat en el nombre d'usuaris que hi estan totalment en desacord (38%) i en els que hi estan d'acord (38%).

En les **motxilles de connectivitat o bonding** esdevé el mateix entre la primera i la segona, les respostes a la necessitat de suport tècnic, en l'aprenentatge de l'ús i l'aprenentatge abans de l'ús, passen de tenir un 80%-20% a favor, a tenir-ne un 100% en la segona motxilla. En la pregunta del temps que requereix el sistema, en la primera hi ha més variacions, és a dir, més diferències entre les respostes dels usuaris i, per tant, tenim percentatges de 20% i 40% en totes les opcions (*d'acord, neutral, desacord, totalment en desacord*); en la segona motxilla passa a ser un 88% *totalment en desacord* sobre si es necessita molt temps.

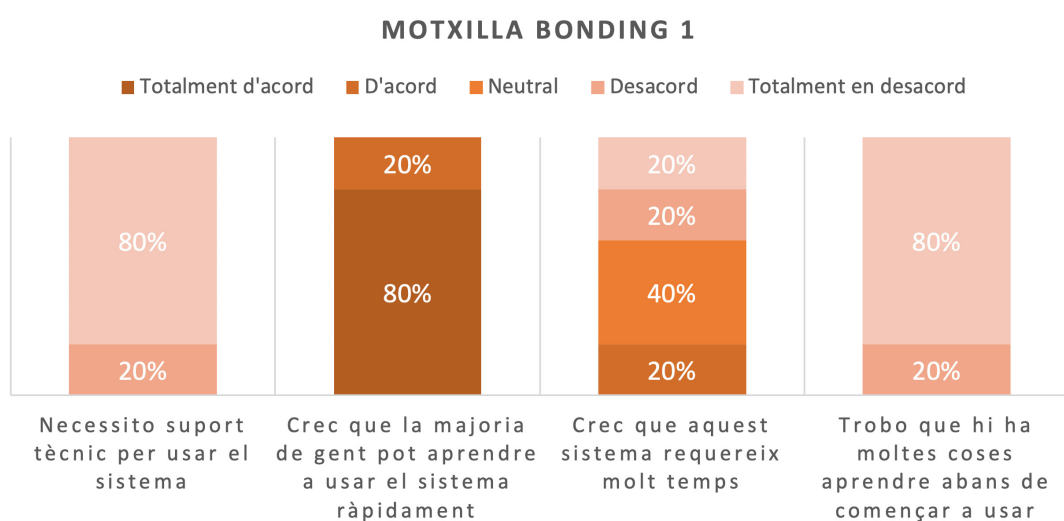


Figura 38: Escala SUS competències dels professionals en la Motxilla de bonding 1.

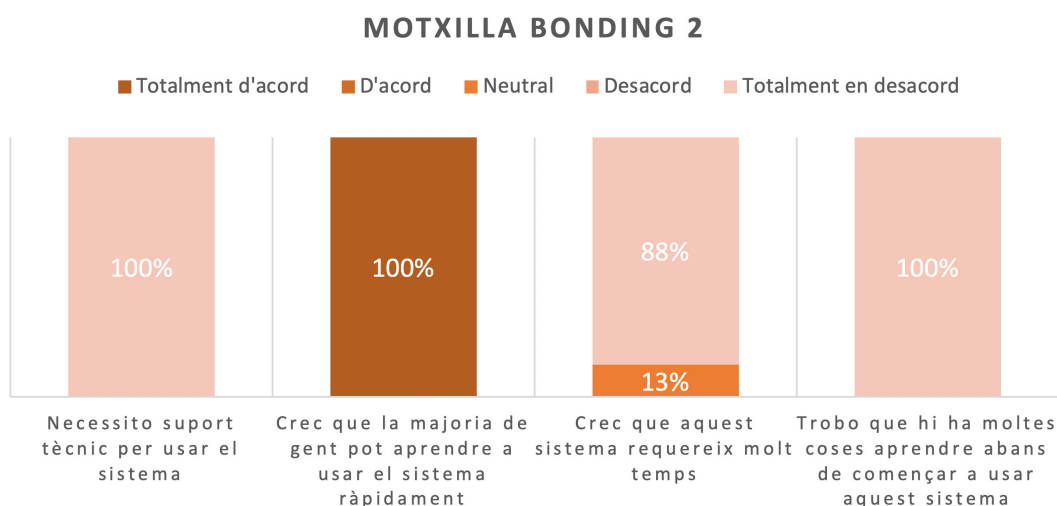


Figura 39: Escala SUS competències dels professionals amb la Motxilla de bonding 2.

5.3.4. Seguretat

La pregunta de seguretat ens ajuda a valorar la confiança dels professionals utilitzant els dispositius. Tant en els **ECG** com en la motxilla de connectivitat o *bonding*, en primer dels dos dispositius un 80% de la població està totalment d'acord en sentir-se segur amb el dispositiu i l'altre 20% hi està d'acord. En els segons dispositius, en els dos casos, el 100% dels usuaris han respost està totalment d'acord amb la seguretat que aporta el sistema.

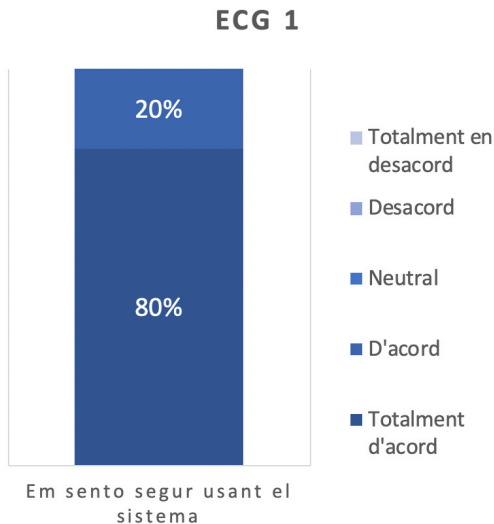


Figura 40: Resultats Escala SUS seguretat en el ECG 1

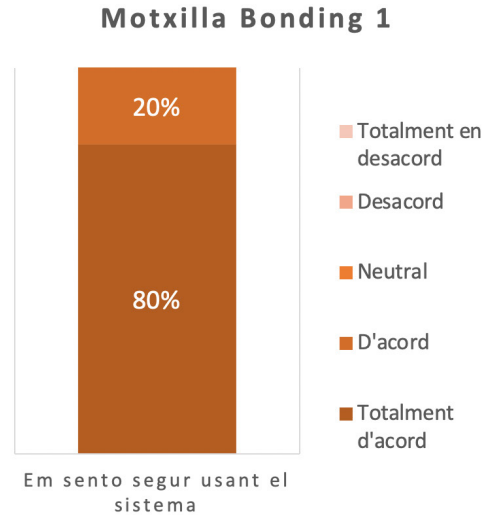


Figura 42. Resultats preguntes SUS seguretat en la Motxilla de bonding 1.

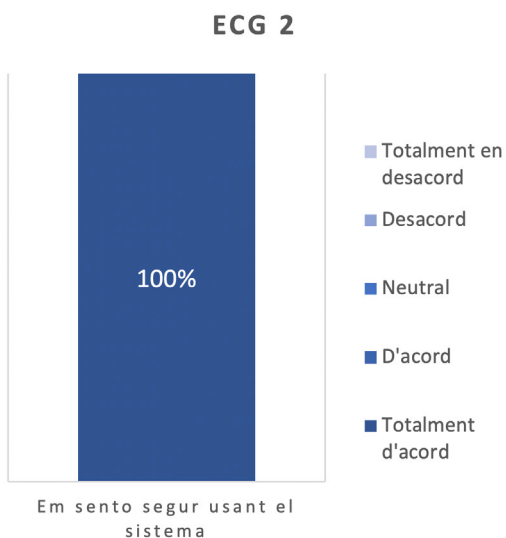


Figura 41: Resultats Pregunta SUS seguretat en el ECG2

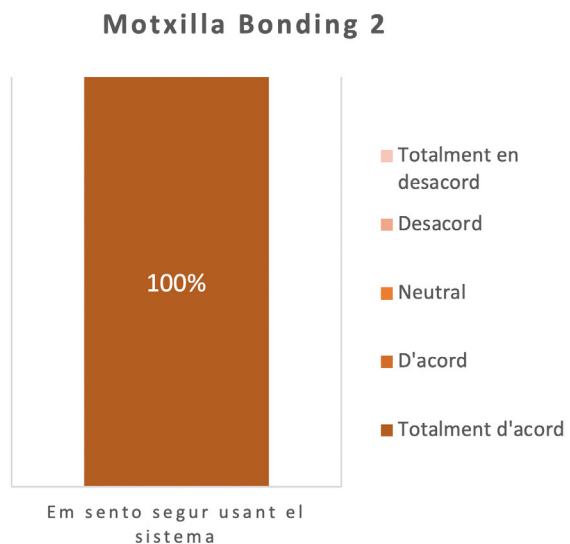


Figura 43. Resultats Pregunta SUS seguretat en la M2.

5.4 Dinàmica de recollida de resultats

Els resultats qualitatius ens proporcionen una visió més detallada envers la visió dels professionals en la utilització del producte. Els quantitius ens donen una explicació del “què” proporciona el pilotatge, però gracies als qualitius podem saber el “perquè” i el “com” es pot progressar i implementar a la realitat del dia a dia en els EAPS. Conseqüentment, ens aporten una altra visió dels resultats i poder interpretar de forma més real els resultats dels formularis.

Per realitzar aquest recull de resultats, es va programar una reunió on-line amb els professionals sanitaris del CAP de Flix, membres de la fundació i2CAT i els tècnics dels sistemes d'informació. Es va preparar un whiteboard amb una dinàmica dividida en quatre apartats (usabilitat, procés assistencial, l'ús de la tecnologia i el pacient) en cada àmbit es van realitzar quatre o cinc preguntes les quals a sota cada un dels professionals responien amb la seva opinió. Després es va anar analitzant i comentant entre tots les respostes i sorgien noves qüestions.

En l'àmbit de la **usabilitat**, es va definir que la formació que es necessitava era mínima i que l'ús del segon maletí era més pràctic que el primer el qual també s'ha vist en les gràfiques anteriors. La qüestió que va sorgir en aquest apartat va ser que abans d'anar al domicili s'havia de bolcar al ECAP si això no es feia s'havia de trucar a un company que fos al consultori quan ells estaven al domicili; si la visita era programada cap problema, però si la visita era d'urgència feia perdre un temps valuós, ja que també el temps d'obertura i connexió del senyal eren uns 7 minuts. És va agafar l'hàbit de obrir-ho quan estaven de camí, dins del cotxe, per evitar la pèrdua de temps un cop dins del domicili.

En el **procés assistencial**, tot i que s'ha de treballar en millores de connexió i pragmatisme, s'ha vist una agilitació de la feina domiciliària per part dels professionals sanitaris, a més, es dona l'opció que un especialista en l'àmbit t'analitzi un ECG des del centre de referència i evitar el desplaçament del pacient en cas de que no sigui urgent. El pilotatge proporciona una millora de connexió, registre i accés a les dades del pacient per part dels professionals. Tot això, proporciona un impacte positiu en la millora de les consultes domiciliàries.

En el context de **l'ús de la tecnologia**, la formació inicial va ser la correcta i no van necessitar cap ajuda dels tècnics en mig del pilotatge. En el cas del ECG caldria fer una explicació del pas a pas, perquè si el professional sanitari no està habituat en la tecnologia pot ocasionar-li més neguit durant el ús al domicili. Pel que fa l'ecògraf, no s'ha pogut realitzar la integració amb l'ECAP i per tant, no s'ha pilotat i això es realitzarà en el segon pilotatge de l'estudi. Com més es dinamitzin i s'automatitzin els passos dels dispositius mèdics més útil i pràctic resultarà ser pels especialistes.

Els **pacients** s'han mostrat satisfets amb la inclusió de nous dispositius tecnològics que facilitin i milloren les visites domiciliàries. Han vist l'oportunitat que suposa per la qualitat assistencial en l'àmbit sanitari.

5.4 Resultats de connectivitat

S'han analitzat els resultats de connectivitat en l'entorn de proves i d'entre totes les visites a domicili fetes durant el pilot, es mostren dos casos representatius per il·lustrar el comportament de la solució de *bonding*.

En la primera motxilla, s'observa que els dos operadors oferien una qualitat de connexió notablement estable, amb una bona cobertura i un ample de banda suficient per al tipus de servei requerit (Figures 44 i 45). Les línies blaves indiquen la latència, i les verdes indiquen la qualitat de connexió. Es pot observar com en la major part del desplegament (casi 2h) tant la latència com la qualitat de connexió era molt bona. No obstant això, es van detectar fluctuacions ocasionals en la qualitat del senyal, especialment en moments en què la motxilla es trobava en moviment, fet que pot atribuir-se a la transició entre cel·les en zones amb densitat variable de torres de comunicacions.



Figura 44: Captura de qualitat de senyal segon operador – primer cas.

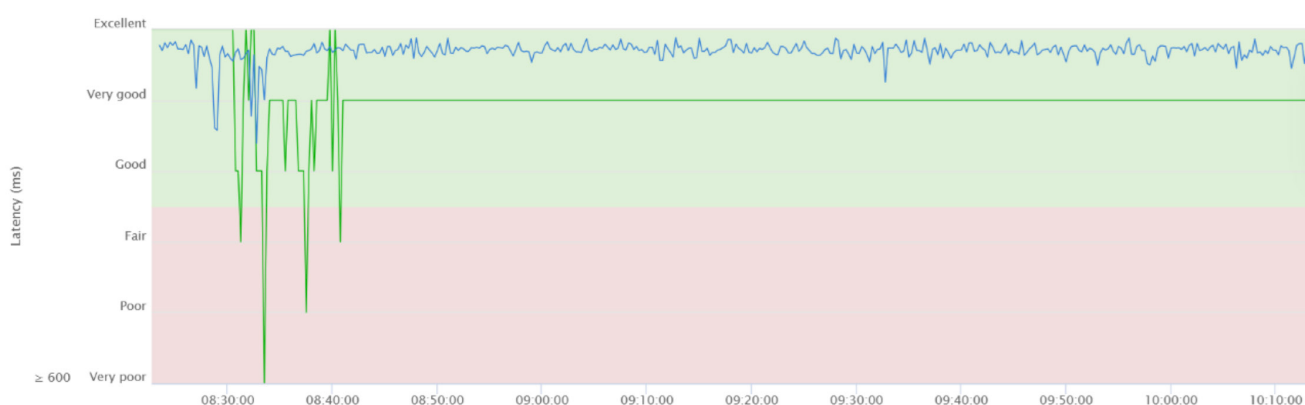


Figura 45: Captura de qualitat de senyal segon operador – primer cas.

En la segona motxilla s'observa un exemple de bona connexió d'un dels operadors i un segon exemple d'un altre operador que mostra una connexió significativament més limitada en aquesta zona concreta, probablement a causa d'una cobertura insuficient o una saturació de la xarxa (Figures 46 i 47).

No obstant això, gràcies a la capacitat de bonding integrada a les motxilles de comunicacions, s'ha aconseguit compensar aquesta limitació combinant els recursos de xarxa disponibles dels altres operadors.

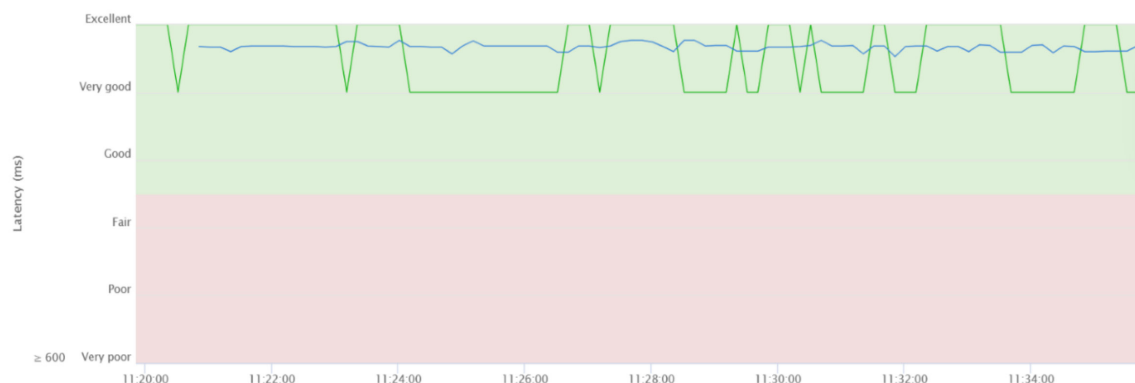


Figura 46: Captura de qualitat de senyal primer operador – segon cas.

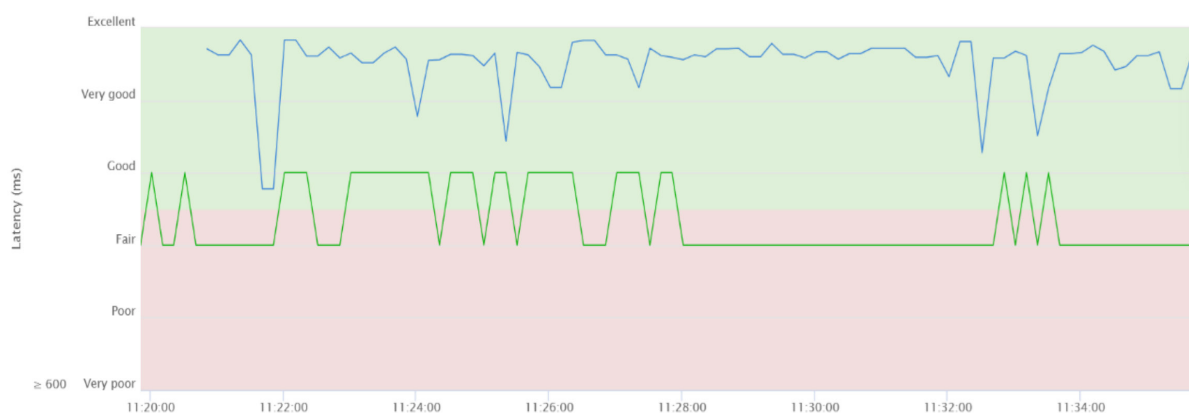


Figura 47: Captura de qualitat de senyal segon operador – segon cas.

Aquesta tecnologia permet agregar múltiples connexions en paral·lel, sumant l'amplada de banda i distribuint la càrrega de manera òptima entre les diferents xarxes.

A la següent captura (Figura 48) es pot observar un exemple de bona connectivitat proporcionada per un dels operadors. La xarxa ofereix cobertura en tecnologia LTE i 5G, amb una intensitat de senyal òptima i latències baixes que són fonamentals per a la transmissió en temps real de dades mèdiques. Aquest nivell de connectivitat és especialment rellevant en el sector salut, on serveis com ecografies a domicili i electrocardiogrames remots requereixen una transmissió fiable i sense interrupcions per garantir una diagnosi precisa i immediata.



Figura 48: Exemple de bona connectivitat

La següent captura (Figura 49) mostra un exemple d'una connexió limitada proporcionada per un dels operadors. Tot i que la latència es manté en valors òptims i permet una transmissió ràpida de les dades, el senyal LTE disponible no és suficientment robust ni estable per garantir una experiència de connexió òptima. A més, l'absència de cobertura 5G en aquesta zona redueix encara més la capacitat de la xarxa per oferir una amplada de banda superior i un rendiment més consistent, especialment en situacions que requereixen grans volums de dades o una elevada fiabilitat. El bonding que implementa la solució, però, permet agregar les capacitats de diferents operadors, que pot ajudar a reduir aquests efectes.

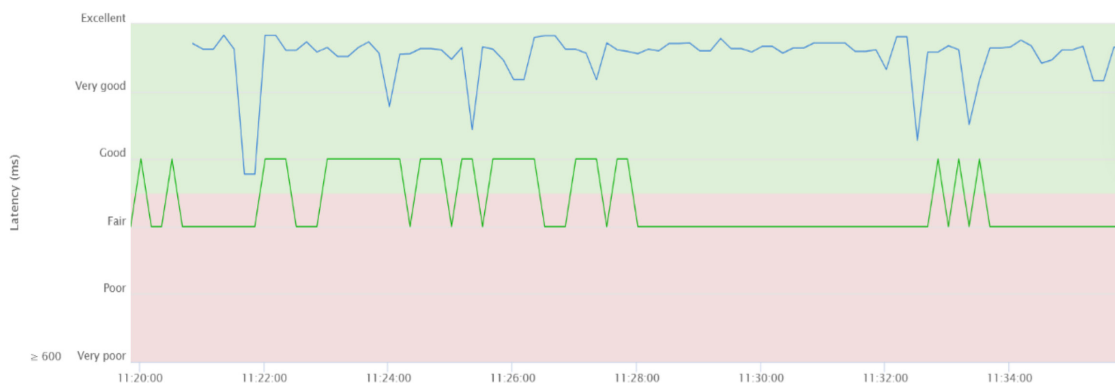


Figura 49: Exemple de connectivitat limitada

06

Discussió

Els resultats obtinguts durant la prova pilot d'atenció domiciliària (ATDOM) a l'EAP Flix han evidenciat la viabilitat d'un circuit assistencial de telemedicina, amb l'ús d'un ECG portàtil i maletins de connectivitat amb tecnologia de bonding. Aquesta experiència ha permès integrar proves diagnòstiques a l'EAP in situ, evitant el desplaçament dels pacients al centre sanitari.

Amb un total de 14 atencions domiciliàries (4 urgents i 10 programades), s'ha pogut estimar un perfil representatiu dels usuaris del servei. La majoria (78,6%) tenien més de 70 anys i un 35,7% eren pacients crònics complexos (PCC), dades que confirmen que el servei és especialment útil per a poblacions d'edat avançada. Les principals patologies detectades han estat la hipertensió i la cardiopatia, reforçant el valor clínic de disposar un ECG integrat amb ECAP en el servei ATDOM.

El flux assistencial desplegat ha permès evitar quatre derivacions corresponents a les visites urgents, i el 64% de les visites han estat de seguiment, la qual cosa apunta a un ús eficient dels recursos. La satisfacció ha estat molt elevada tant per part dels pacients, com dels professionals, especialment amb l'ús del segon model de maletí que ha obtingut una puntuació de 8,57 enfront del 7,14 del primer maletí. A més, els professionals han destacat la importància de poder comptar amb el suport del professional del centre de referència per analitzar l'ECG sense haver de desplaçar el pacient.

Quan s'analitzen els resultats de la usabilitat de l'ECG en combinació amb els dos dissenys de motxilles de connectivitat, es constata que la segona motxilla de bonding és més usable en una atenció domiciliària. Mostra d'aquest fet és que la puntuació SUS del primer maletí ha estat de 79 i en el segon de 98. Tot i així, en el cas de l'ús de l'ECG amb la integració de les dades de l'ECG consideren que necessiten suport per executar el procediments. També l'ús de la VPN suposa un pas extra i un temps que pot ser crític en atencions urgents.

En general es constata que la combinació de l'ECG juntament amb la motxilla de bonding amb disseny en motxilla ha permès comptar amb una solució bona per al seu ús en atenció programada. En el cas d'atencions urgents, el temps que es tarda en engegar l'equip de comunicació, juntament amb el procediment per connectar la VPN, pot suposar un temps extra que en atencions urgents dificulta l'ús dels dispositius.

Des del punt de vista de connectivitat, els resultats obtinguts durant les proves i les visites a domicili mostren que la solució de *bonding* assegura una connectivitat estable en la majoria de situacions. Quan els operadors tenen cobertura adequada, la connexió es manté consistent i amb latències baixes, permetent una transmissió de dades fiable i en temps real. Això és especialment important per a serveis de salut a domicili, com ecografies i electrocardiogrames remots, que necessiten que la informació arribi sense interrupcions. Tot i que s'han observat algunes variacions en la qualitat del senyal quan la motxilla es movia o en zones amb cobertura irregular, la connexió generalment es va mantenir òptima.

Quan un dels operadors té problemes de cobertura o la xarxa està saturada, la tecnologia de bonding demostra la seva utilitat. Permet combinar connexions de diferents operadors per compensar les limitacions i assegurar que l'amplada de banda sigui suficient. Això garanteix un rendiment estable encara en zones amb cobertura LTE limitada o sense 5G, evitant interrupcions en la transmissió de dades crítiques. En resum, la integració de bonding a les motxilles de comunicació assegura que els serveis de salut mòbils funcionin de manera fiable, fins i tot en entorns amb cobertura variable.

Quan parlem de limitacions parlem de quelcom important que pot tenir un impacte directe en serveis sanitaris a domicili, com les ecografies i els electrocardiogrames remots. Per exemple, tot i que la latència és adequada, la falta de 5G implica que la transmissió d'imatges d'alta resolució d'una ecografia pot ser més lenta o menys estable, cosa que dificulta una avaluació immediata per part del metge especialista. En el cas d'un electrocardiograma, la manca de 5G limita la capacitat del sistema per mantenir una connexió resiliència i sense interrupcions, un aspecte clau per monitoritzar de manera continuada el ritme cardíac del pacient.

Aquest cas d'ús evidencia la importància d'un desplegament ampli i eficient de xarxes 5G, especialment en entorns on els serveis de telemedicina poden marcar la diferència en l'atenció als pacients. La seva implementació podria garantir no només comunicacions amb latències baixes, sinó també una major estabilitat i capacitat de la xarxa per satisfer les exigències del sector salut.

Aquesta experiència ha permès identificar fortaleeses clau en la implementació de solucions de telemedicina aplicades a l'atenció domiciliària, així com aspectes que caldrà abordar per garantir-ne una adopció més àmplia i eficient.

07

Conclusions

La prova pilot d'atenció domiciliària amb suport de telemedicina desenvolupada a l'EAP Flix ha demostrat la viabilitat d'integrar tecnologia diagnòstica portàtil, com l'ECG, en l'entorn domiciliari, combinada amb solucions de connectivitat basades en tecnologia de bonding. Aquesta combinació ha permès realitzar proves diagnòstiques amb integració directa a l'ECAP, evitant desplaçaments innecessaris de pacients amb mobilitat reduïda o situació clínica fràgil.

Els resultats obtinguts mostren la viabilitat d'aquest model en entorns rurals, així com les següents oportunitats i limitacions associades a la implementació d'aquest flux assistencial:

- El perfil poblacional que es pot beneficiar més de l'atenció són persones d'edat avançada, amb una presència significativa de pacients crònics complexos (PCC) evitant els seu desplaçament a un centre de salut optimitzant els recursos sanitaris.
- Les principals patologies observades han estat la hipertensió i la cardiopatia, demostrant l'adequació de l'ús de l'ECG per al seguiment clínic a domicili que s'han pogut avaluar en remot mitjançant la integració a ECAP de les proves amb ECG realitzades al domicili, reforçant la coordinació entre professionals.
- Dels dos models de maletí de connectivitat ubiqua (bonding), el segon maletí ha mostrat una millor usabilitat per a l'atenció domiciliària, amb una puntuació d'usabilitat superior i una millor valoració per part dels professionals.
- La necessitat de connexió VPN i el temps d'engegada del sistema poden limitar-ne l'ús en situacions d'urgència.
- L'absència de cobertura 5G pot afectar la qualitat de transmissió de dades en proves com ecografies o ECGs, evidenciant la necessitat de desplegament tecnològic en zones rurals.

ANNEX I: Escala SUS

L'escala SUS és una escala d'usabilitat que consisteix en 10 ítems en l'escala Likert. Aquesta escala assigna un valor de l'1 al 5 a les respostes de les preguntes, sent l'1 el Totalment d'acord i el 5 totalment desacord, on entremig hi trobem el d'acord, neutral i desacord:

	Totalment en desacord	En desacord	Neutral	D'acord	Totalment d'acord
1. M'agradaria utilitzar aquests sistema més sovint					
2. Em sembla que aquest sistema és més complicat del que hauria de ser					
3. Crec que el sistema és senzill i fàcil de fer servir					
4. Necessito suport tècnic per utilitzar aquest sistema					
5. Creo que el sistema funciona bien y está bien integrado					
6. Creo que hay muchas irregularidades en el sistema					
7. Creo que la mayoría de gente puede aprender de este sistema rápidamente					
8. Creo que este sistema requiere mucho tiempo					
9. Me siento seguro al utilizar este sistema					
10. Creo que hay muchas cosas que aprender antes de poder empezar a utilizar este sistema					

ANNEX II:

Indicadors assistencials

Els indicadors assistencials es recolliran després de cada visita fent referencia a l'usuari que s'ha visitat.

Ítems	Tipus indicador	Valor
Codi pacient	Numèric 4 xifres	xxxx
Data visita	Data	dd-MM-yyyy
Sexe	Binari	Masculí/Femení
Edat del pacient	Numèric 3 xifres	Xxx anys
Antecedents personals	Multilineal	text
PCC (Pacient Crònic Complex)	Binari	Si/No
MACA (Model d'Atenció Cronicitat Avançada)	Binari	Si/No
Motiu de consulta	Multilineal	text
Sospita de Gravetat	Binari	Si/No
Quin tipus de consulta es realitzarà?	Binari	Programada/Urgent
Diagnòstic Final	Multilineal	text
Grau de gravetat post visita	Binari	Si/No
Genera derivació a l'hospital	Binari	Si/No
Satisfacció professional	Escala decimal	0-10
Satisfacció pacient	Escala decimal	0-10
Data-Hora	hora	dd-MM-yyyy HH-MM AM/PM
S'ha pogut integrar la prova?	Binari	Si/No
S'ha integrat la prova de forma fàcil i ràpida	Escala Likert	1-5

ANNEX III: Referències

1. **Departament de Salut.** Model del programa d'atenció domiciliària (ATDOM) de l'atenció primària i comunitària (APiC) [Internet]. 2022 [citat 21 gener 2025]. Disponible a: https://salutweb.gencat.cat/web/.content/_departament/ambits-estrategics/atencio-primaria-comunitaria/docs/model-atdom-apic.pdf
2. **Fundació i2CAT.** i2CAT-5G-Terres-Ebre-15112023.pdf [Internet]. [citat 23 abril 2024]. Disponible a: <https://i2cat.net/wp-content/uploads/2023/11/i2CAT-5G-Terres-Ebre-15112023.pdf>
3. **Visita Virtual CoEbreLab [Internet].** [citat 23 abril 2024]. Disponible a: <https://coebrelab.riberaebre.org/5g/>
4. **Idescat.** Projeccions de població. Població projectada a 1 de gener per sexe i grans grups d'edat. Escenari mitjà (base 2021). Catalunya [Internet]. [citat 21 gener 2025]. Disponible a: <https://www.idescat.cat/pub/?id=proj&n=14566&t=202100>
5. **Departament de Salut.** Pla de salut de Catalunya 2021-2025. 2021 [citat 21 gener 2025]. Pla de Salut Catalunya 2021-2025. Disponible a: https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/7948/pla_salut_catalunya_2021_2025_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. **Cercle tecnològic.** Informe-sobre-lestat-de-la-Decada-Digital.-Catalunya-2023..pdf [Internet]. [citat 18 setembre 2025]. Disponible a: <https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/00-actualitat/Noticies/2025/03/Informe-sobre-lestat-de-la-Decada-Digital.-Catalunya-2023..pdf>
7. **CatSalut.** Servei Català de la Salut [Internet]. [citat 22 gener 2025]. Regió Sanitària Terres de l'Ebre. Disponible a: <http://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/catsalut-territori/terres-ebre/>
8. **Troba el teu CAP – Web Gerència Territorial Terres de l'Ebre [Internet].** [citat 28 gener 2025]. Disponible a: <https://www.icsebre.cat/wg/atencio-primaria/troba-el-teu-cap/>
9. **um_toucheceg_rev15_en.pdf** [Internet]. [citat 28 gener 2025]. Disponible a: https://www.cardioline.it/wp-content/uploads/2021/07/um_toucheceg_rev15_en.pdf
10. **Electrocardiograma:** Prueba de laboratorio de MedlinePlus [Internet]. [citat 28 gener 2025]. Disponible a: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/electrocardiograma/>
11. **Vscan-Air-CL-datasheet.pdf** [Internet]. [citat 28 gener 2025]. Disponible a: <https://www.gehealthcare.com/-/media/GEHC/US/Files/Products/Ultrasound/Vscan-Air-CL-datasheet?srsId=AfmBOOrFtAt-neBY5LORbp5PVIrveedsB6CkNxx0Uud1Tt3NcDc6HOIP>
12. **Ecografía:** Prueba de laboratorio de MedlinePlus [Internet]. [citat 28 gener 2025]. Disponible a: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/ecografia/>

Índex de figures

Figura 1. Regions sanitàries de Catalunya	5
Figura 2. Fases del projecte	7
Figura 3. Comarques regió de terres de l'Ebre	10
Figura 4. Mapa de EAPs, CAPs i CL de la Gerència de Terres de l'Ebre del ICS (8) (foto de la web de la Gerència)	11
Figura 5. Requisits a alt nivell dels dispositius mèdics	12
Figura 6. ECG escollit per al pilot: TouchECG per a Windows de Cardioline	12
Figura 7. Ecògraf escollit per al pilot Vscan Air de General Electric	13
Figura 8. Flux de connectivitat dels Dispositius	14
Figura 9. Requisits de connectivitat dels dispositius de comunicació	15
Figura 10. Flux assistencial pre-atenció a domicili	16
Figura 11. Flux assistencial de l'atenció a domicili	16
Figura 12. Flux assistencial diagnòstic, derivació i retorn al centre	17
Figura 13. Diagrama explicatiu del bonding; l'agregació de senyals i amples de banda de dos operadors	17
Figura 14. Maleta de comunicacions amb disseny de trolley i amb l'ECG i la tauleta tàctil	19
Figura 15: Maleta de comunicació amb disseny de motxilla	19
Figura 16. Dimensions del model d'avaluació	22
Figura 17. Agrupació preguntes Escala SUS	23
Figura 18. Dimensions i indicadors de la dinàmica d'avaluació dels professionals participants en la prova pilot	24
Figura 19. Distribució de les visites durant el temps de pilotatge	25
Figura 20. Distribució de l'edat dels pacients en 6 intervals diferents	27
Figura 21. Gràfic de distribució dels antecedents dels pacients	27
Figura 22: Motius de consulta dels pacients atesos a domicili	28
Figura 23. Gràfic circular per diferenciar el tipus de visita programada o urgent	28
Figura 24. Percentatges de derivacions i no derivacions	29
Figura 25. Percentatges diagnòstics greus i no greus	29
Figura 26. Puntuació de la satisfacció per part dels professionals i dels pacients	29
Figura 27. Puntuació SUS de les motxilles de comunicació	30
Figura 28. Resultats Escala SUS d'usabilitat en l'ECG 1	31
Figura 29. Resultats Escala SUS d'usabilitat en el ECG 2.	31
Figura 30. Resultats preguntes SUS d'usabilitat en la Motxilla bonding 1	32
Figura 31. Resultats Escala SUS d'usabilitat en la Motxilla bonding 2.	32
Figura 32. Resultats Preguntes SUS del procés assistencial en el ECG 1.	33
Figura 33. Resultats preguntes SUS del procés assistencial en el ECG 2.	33
Figura 34. Resultats preguntes SUS del procés assistencial en la motxilla de bonding 1.	34
Figura 35. Resultats escala SUS del procés assistencial en la motxilla de bonding 2.	34

Figura 36. Resultats Escala SUS de la competència dels professionals en la ECG 1	35
Figura 37. Resultat escala SUS de la competència dels professionals en el ECG 2.	35
Figura 38. Escala SUS competències dels professionals en la Motxilla de bonding 1.	36
Figura 39. Escala SUS competències dels professionals amb la Motxilla de bonding 2.	36
Figura 40. Resultats Pregunta SUS seguretat en el ECG2	37
Figura 41. Resultats Escala SUS seguretat en el ECG 1	37
Figura 42. Resultats preguntes SUS seguretat en la Motxilla de bonding 1.	37
Figura 43. Resultats Pregunta SUS seguretat en la M2.	37
Figura 44. Captura de qualitat de senyal segon operador – primer cas.	39
Figura 45. Captura de qualitat de senyal segon operador – primer cas.	39
Figura 46. Captura de qualitat de senyal primer operador – segon cas.	40
Figura 47. Captura de qualitat de senyal segon operador – segon cas.	40
Figura 48. Exemple de bona connectivitat	41
Figura 49. Exemple de connectivitat limitada	41

Agraïments

Volem expressar el nostre sincer agraïment a les entitats i professionals que han col·laborat activament en el desenvolupament i execució d'aquest projecte d'innovació.

Per començar, voldríem agrair a la Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital de la Generalitat de Catalunya i a i2CAT la confiança i els seu paper clau en l'impuls, disseny, finançament i execució del projecte.

També volem agrair a l'Institut Català de la Salut i en específic, a la Direcció de Sistemes d'Informació de l'ICS a les Terres de l'Ebre, la seva participació en el disseny, execució i avaluació del projecte.

Per últim voldríem agrair, especialment, als professionals de l'Equip d'Atenció Primària (EAP) de Flix per la seva participació en la identificació de les necessitats, disseny, execució i avaluació del projecte.

Aquest projecte és fruit de la col·laboració entre la Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital, el centre de recerca i2CAT, l'Àrea d'Atenció Digital Personalitzada de la Fundació TIC Salut Social, l'Institut Català de la Salut – RS Terres de l'Ebre i el Centre d'Atenció Primària (CAP) de Flix i el Consell Comarcal de la Ribera d'Ebre/CoeEbreLAB.

Autors: Nuria Abdón Gimenez, Pau Gallinat Muñoz, Jordi Daura Molins, August Betzler, Jordi Baucells, Xavier Flores

Realització: setembre de 2025

Col·labora: