Tecnologies mòbils aplicades al sector turístic

ALUMNE
Jordi Barrero Alba

CONSULTOR
David Rodríguez Gabaldón

RESUM

Es aquest projecte es duu a terme un treball d'investigació amb la finalitat d'implementar una aplicació per smartphones que ofereixi una experiència integral en el sector turístic de la ciutat de Reus.

Comença amb una breu història dels telèfons mòbils i de la importància que han anat guanyant en el terreny del turisme, es continua amb la presentació i anàlisi de les tecnologies que s'inclouran a l'aplicació, Geolocalització, Realitat augmentada, NFC i codis QR.

Finalment s'identificaran els usuaris i escenaris d'ús amb els que s'avaluaran la usabilitat i disseny més adients per aquest tipus d'aplicacions.

PARAULES CLAU

SmartPhones, Geolocalització, Realitat augmentada, NFC, Codis QR, AMPS, TACS, GSM, SMS, GPRS, UMTS, GPS, Acceleròmetres

ÍNDEX DE CONTINGUTS

ÍNDEX DE CONTINGUTS **3**

ÍNDEX DE FIGURES **4**

CAPÍTOL 1 : INTRODUCCIÓ **5**

1.1 DESCRIPCIÓ DEL TREBALL 5
1.2 OBJECTIUS 6
1.2.1 OBJECTIUS GENERALS *6*
1.2.2 OBJECTIUS ESPECÍFICS *6*
1.3 PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE 7
1.4 BREU DESCRIPCIÓ DELS ALTRES CAPÍTOLS 8

CAPÍTOL 2 : ANTECEDENTS HISTÒRICS **9**

2.1 EVOLUCIÓ DE LA TELEFONIA MÒBIL *9*
2.2 EVOLUCIÓ DE LES NOVES TECNOLOGIES EN EL SECTOR TURÍSTIC *11*

CAPÍTOL 3 : ANÀLISI DE LES NOVES TECNOLOGIES MÒBILS **13**

3.1 GEOLOCALITZACIÓ *13*
3.2 REALITAT AUGMENTADA *15*
3.3 TECNOLOGIA NFC *16*
3.4 CODIS QR *17*

CAPÍTOL 4 : DE L'ANÀLISI AL DISSENY **19**

4.1 IDENTIFICACIÓ D'USUARIS *19*
4.2 ANÀLISI D'ESCENARIS D'ÚS *35*
4.3 CARD SORTING *41*
4.4 DISSENY DEL TEST D'USUARIS *51*

CONCLUSIONS **52**

GLOSSARI **54**

BIBLIOGRAFIA I FONTS D'INFORMACIÓ **55**

ÍNDEX DE FIGURES

Il·lustració 1 Planificació del projecte 8
Il·lustració 2 Evolució de la telefonia mòbil 9
Il·lustració 3 Xarxa de cel·les CGI 13
Il·lustració 4 Codi QR que obre el portal de la Uoc 18
Il·lustració 5 Gràfica disponibilitat smartphone 23
Il·lustració 6 Gràfica participants adquiriran un smartphone 24
Il·lustració 7 Gràfica número de viatges 25
Il·lustració 8 Gràfica total descartats 26
Il·lustració 9 Gràfica relació sexe-edat 27
Il·lustració 10 Gràfica relació sexe-edat dels descartats 28
Il·lustració 11 Gràfica coneixement general en l'ús d'ordinadors 29
Il·lustració 12 Gràfica usos principals d'Internet 30
Il·lustració 13 Gràfica d'hores a Internet 31
Il·lustració 14 Gràfica d'activitats al lloc de destí 32
Il·lustració 15 Gràfica fonts principals de recerca d'informació del destí 33
Il·lustració 16 Gràfica d'usos del telèfon mòbil 34
Il·lustració 17 Gràfica han utilitzat una aplicació com a guia turística 34
Il·lustració 18 Llistat del punts d'interès 36
Il·lustració 19 Informació de la Casa Navàs 37
Il·lustració 20 Mapa amb la ruta a seguir 38
Il·lustració 21 Realitat augmentada 39
Il·lustració 22 Codis QR 40
Il·lustració 23 Resultats del Card Sorting del participant A 43
Il·lustració 24 Resultats del Card Sorting del participant B 44
Il·lustració 25 Resultats del Card Sorting del participant C 45
Il·lustració 26 Resultats del Card Sorting del participant D 46
Il·lustració 27 Matriu simètrica 47
Il·lustració 28 taula ítems-categories 48
Il·lustració 29 Dendograma 49

CAPÍTOL 1 : INTRODUCCIÓ

1.1 DESCRIPCIÓ DEL TREBALL

L'actual conjuntura econòmica mundial, ha perjudicat a molts sectors que s'han vist afectats per el descens del consum, de la activitat y de les vendes, ficant de manifest la necessitat de renovar-se i adaptar-se a les necessitats canviants de l'entorn.

L'impacte de la crisis en el món del turisme s'ha manifestat en un descens de la demanda dels consumidors, tant de vacances com de viatges de negocis, paquets de més curta durada i pressupostos més reduïts. A tots aquest factors se li ha de sumar les actuals tendències que han aparegut amb les noves tecnologies, que han modificat les bases de la indústria, on els usuaris finals s'han acostumant a les reserves i aplicacions a través de la Xarxa, canviant el model de distribució i esperant rebre informació ràpida i actual en tot moment.

En aquest treball es pretén analitzar com les característiques pròpies dels dispositius mòbils actuals, poden ajudar a projectar un nou model de negoci per la indústria turística, per adaptar-se a les necessitats i demandes dels usuaris contemporanis.

S'avaluaran les metodologies, usabilitat, aplicació i disseny més adients per aquest tipus de dispositius, aplicats a un usuari i sector concrets.

S'ha escollit el sector turístic, ja que moltes de les eines i aplicacions que ofereixen els smartphones són idònies per ser utilitzades en aquest àmbit, tal i com anirem veient al llarg del projecte.

1.2 OBJECTIUS

Es presenten els objectius en dos grans grups, els generals i els específics.

1.2.1 OBJECTIUS GENERALS

Les característiques dels telèfons mòbils actuals, els converteixen en instruments idonis per oferir millors serveis en el sector turístic.
L'objectiu general d'aquest projecte tractarà sobre l'adaptació de les noves tecnologies mòbils a la indústria del turisme.

1.2.2 OBJECTIUS ESPECÍFICS

L'àmbit d'actuació serà un projecte de l'Ajuntament de Reus [5], amb l'objectiu de dissenyar una experiència turística plenament adaptada als dispositius mòbils, on aquests acompanyin al visitant durant la seva estància a la ciutat.

- S'analitzaran cada una de les característiques i aplicacions que ofereixen els smartphones, posant l'accent en la usabilitat i disseny adaptats als usuaris i casos concrets.
  S'avaluaran conceptes com acceleròmetre, geolocalització, realitat augmentada, tecnologia NFC (Near Field Communication), codis QR analitzant els escenaris d'ús, descrivint el personatge en una situació d'ús dels conceptes, amb uns objectius concrets.

- Es recolliran els requisits d'usuari, per trobar el perfil d'usuaris finals.

- Es dissenyarà l'aplicació buscant la presentació de la informació i dels serveis més adequada a través de la tècnica de classificació de targetes o card sorting [20].

- Es dissenyarà un test d'usuaris [21] per obtenir els punts en que els usuaris trobin més dificultat per utilitzar l'aplicació de forma satisfactòria.

1.3 PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

DATES	ACTIVITAT
01març – 06 març	Preparació d'un primer esborrany del pla de treball, amb la descripció i objectius del projecte.
07 març – 13 març	Finalització del pla de treball, adjuntant la planificació de les activitats.
13 març	LLIURAMENT PAC1 – Pla de treball
14 març – 18 març	L'evolució de la telefonia mòbil
19 març – 23 març	Evolució de les noves tecnologies en el sector turístic
24 març – 27 març	Geolocalització
28 març – 03 abril	Realitat augmentada
04 abril – 09 abril	Tecnologia NFC
10 abril – 12 abril	Codis QR
12 abril	LLIURAMENT PAC2 – Antecedents històrics i anàlisi de les noves tecnologies mòbils
13 abril – 19 abril	Identificació d'usuaris
20 abril – 30 abril	Anàlisi d'escenaris d'ús
01 maig – 10 maig	Disseny del test card sorting
11 maig – 21 maig	Disseny del test d'usuaris
21 maig	LLIURAMENT PAC3 – De l'anàlisi al disseny
22 maig – 25 maig	Resum
26 maig – 29 maig	Conclusions
30 maig – 09 juny	Preparar presentació

10 juny – 12 juny	Revisió i correcció
12 juny	LLIURAMENT DEFINITIU TFC

Il·lustració 1 Planificació del projecte

1.4 BREU DESCRIPCIÓ DELS ALTRES CAPÍTOLS

Capítol 2 - Antecedents històrics

Amb l'objectiu de ficar en antecedents al lector, en aquest capítol es fa un repàs a l'evolució dels sectors tractats en aquest treball des de dos punts de vista:

-Evolució de la telefonia mòbil
-Evolució de les noves tecnologies en el sector turístic

Capítol 3 – Anàlisi de les noves tecnologies mòbils

En aquest capítol es presenten les noves tecnologies mòbils que seran aplicades al llarg del treball, l'anàlisi consta de tres apartats: definició, característiques tècniques i per últim, usos.
Els usos presentats en aquesta secció seran genèrics, més endavant es presentaran els usos concrets amb els que s'aplicaran al sector turístic.
Les tecnologies presentades són:

-Geolocalització
-Realitat augmentada
-Tecnologia NFC
-Codis QR

Capítol 4 - De l'anàlisi al disseny

S'inicia el procés per identificar els usuaris i els escenaris d'ús on les tecnologies seleccionades anteriorment seran utilitzades, es seguirà amb un test d'ordenació o card sorting per conèixer quina és la organització de la informació més adequada. Finalment es dissenyarà un test d'usuaris per comprovar si el disseny de les interfícies i els processos són correctes.

Capítol 5 – Conclusions finals

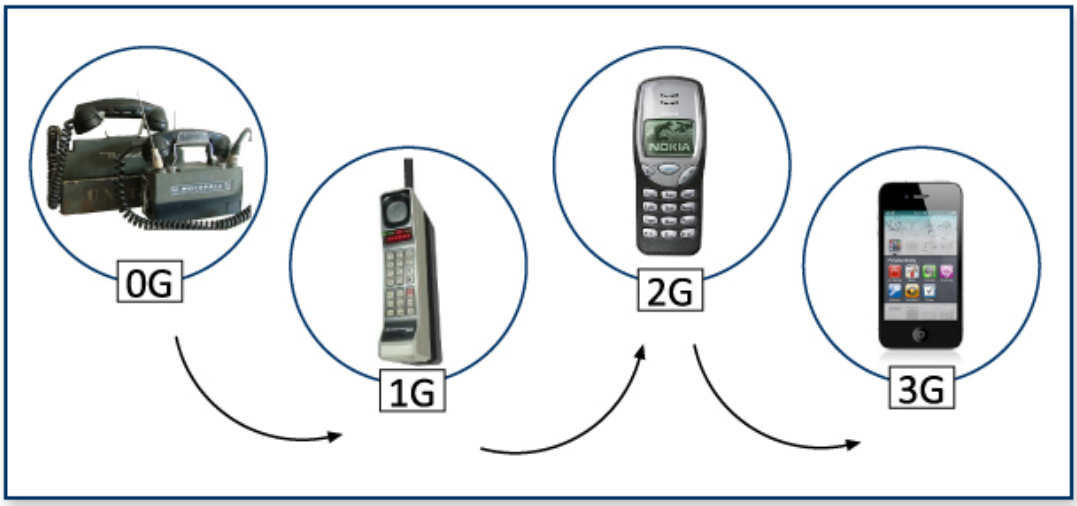
Es tanca el projecte amb un capítol on es posaran en comú tots els conceptes analitzats al llarg del treball, és on es prendran les decisions i es presentaran les conclusions justificades per les actuacions prèvies.

CAPÍTOL 2 : ANTECEDENTS HISTÒRICS

Per poder aprofundir en les noves tecnologies mòbils actuals, es fa imprescindible mirar enrere i veure l'evolució que han patit des de la seva aparició. És important conèixer com han evolucionat per cobrir les necessitats dels usuaris, o com en altres casos, un cop presentada i assentada aquesta evolució, ha creat noves necessitats fins llavors inexistents.
En qualsevol cas, és necessari fer aquesta retrospectiva, per poder fer una millor valoració dels serveis i tecnologies que ens aporten els actuals smartphones i que analitzarem més endavant.

2.1 EVOLUCIÓ DE LA TELEFONIA MÒBIL

Durant la segona guerra mundial va aparèixer la necessitat de la comunicació a distància, amb el que va aparèixer un equip de la companyia Motorola, **Handie Talkie H12-16**, amb el que les tropes es podien comunicar a través d'ones de ràdio. Aquest va ser el punt de partida per el que actualment coneixem com telèfon mòbil.



Il·lustració 2 Evolució de la telefonia mòbil

Els inicis (0G)

Des de els anys 40 es van anar desenvolupant sistemes de ràdio analògics, primer utilitzaven la modulació en amplitud (AM) i més tard la modulació en freqüència (FM)

amb la que s'aconseguia més qualitat d'àudio i menys interferències. Aquests equips eren molt gran i pesats per lo que únicament s'utilitzaven en vehicles, així l'equip de ràdio es podia instal·lar al maleter del cotxe. Una de les companyies pioneres que van desenvolupar aquest servei va ser Bell [6], amb **System Service**.

Al 1973, quan Martin Cooper [26], considerat "el pare de la telefonia cel·lular", va crear el que és considerat el primer telèfon portàtil; quan treballava com a gerent a Motorola [7] va realitzar una trucada als seus competidors de AT&T [8] des de el seu telèfon mòbil, convertint-se en la primera persona en fer-ho. El **Motorola DynaTac 8000X**, pesava més d'un Kilogram, la seva bateria durava uns 30 minuts, costava uns 3000 euros i no va ser comercialitzat de forma massiva fins el 1983.

Primera Generació (1G)

La 1G de la telefonia mòbil va aparèixer el 1979, la transferència analògica i estrictament per veu són característiques pròpies d'aquesta generació. El tecnologia més destacada és **AMPS** (Advanced Mobile Phone System) a EE.UU i **TACS** (Total Access Comunication System), aquesta última va ser utilitzada a Espanya per telefònica amb el nom MoviLine, fins que va desaparèixer al 2003.

Tot i l'èxit de la 1G, es va veure que l'espectre de freqüència que utilitzava no era suficient per suportar la qualitat del servei que es necessitava, la solució passava per la digitalització de les comunicacions.

Segona Generació (2G)

A la dècada de 1990 neix la segona generació, amb la principal característica de ser digital, amb el que es millora la qualitat de de la veu, s'augmenta la seguretat, es simplifica la fabricació i es redueix el cost dels terminals.
La tecnologia destacada és la coneguda **GSM** (Global System Mobile Communications) amb la que es va universalitzar la telefonia mòbil.

Fins aquest moment l'ús que s'havia donat als telèfons mòbils era únicament per trucades de veu i cap fabricant s'havia plantejat donar-li altres serveis, amb GSM es començaven a oferir serveis auxiliars com dades, fax i SMS (Short Message Service). El mercat començava a demanar serveis multimèdia que feien necessari que s'augmentés la capacitat de transferència de dades del sistema i GSM es trobava amb la mancança d'una transferència molt baixa.

Generació de transició (2.5G)

Per incrementar la velocitat de transferència de dades, van aparèixer les tecnologies **GPRS** i EDGE, podent incloure d'aquesta manera nous serveis com:

-EMS, amb el que es permet afegir melodies i icones dins dels missatges sms.

-MMS (Sistema de Missatgeria Multimèdia), amb el que es poden inserir imatges, sons i vídeos al missatge a través de GPRS.

Tercera Generació (3G)

La recerca per obtenir més ample de banda evoluciona fins al 3G, amb la que la transferència de veu i dades es fa a través de **UMTS** (Unviersal Mobile Telecommunications System).
Amb aquesta generació es pot transferir tant veu i dades, una trucada telefònica o vídeo-trucada, com únicament dades sense veu, descàrregues d'arxius, correus electrònics, xats, televisió...

UMTS és la tecnologia que pren el relleu a GSM, s'aconsegueix elevar la velocitat de transmissió de dades fins a 2Mbps, amb el que s'obtenen capacitats multimèdia, i augmentar l'ample de banda per a suportar molts més clients de veu i dades.

Quarta Generació (4G)

El principal avantatge de la tecnologia 4G és la velocitat, uns 100 Mbps, també ofereix més estabilitat a la connexió, amb el que es busca bons resultats en videoconferències en alta qualitat, streaming d'alta definició, entre altres tecnologies que aprofiten la principal característica d'aquesta generació, la velocitat.

2.2 EVOLUCIÓ DE LES NOVES TECNOLOGIES EN EL SECTOR TURÍSTIC

En aquest apartat es resumiran els canvis que ha sofert el sector turístic tant en el model de treball com en el perfil de l'usuari amb la introducció de les noves tecnologies.
Es poden distingir dos etapes que han marcat la unió entre la tecnologia i l'entorn relacionat amb el turisme:

Informatització:

Segons eumed.net [2], als anys 50 es comencen a utilitzar els sistemes computeritzats per gestionar la informació de les companyies aèries, uns terminals instal·lats a les agències de viatges connectats a les companyies, permeten consultar disponibilitat de places, preus i horaris per finalitzar amb la reserva. Tasques que comportaven moltes transaccions s'automatitzen reduint temps i costos.
La informatització es comença a utilitzar en el dia a dia del sector, aplicant-se en els processos d'embarcament, cintes transportadores, caixer automàtics, reserves d'hotels i moltes altres funcions per millorar la gestió.

Popularització d'Internet:

Fins ara, la introducció de les tecnologies al món del turisme, havia suposat globalitzar i connectar els serveis turístics entre les empreses del sector; la popularització d'Internet ha suposat l'accés del client final a tota la informació enllaçant els serveis a la seva elecció i finalitzant la compra en temps real. Això ha redefinit completament el sistema comercial utilitzat fins aquest moment.

El que va començar utilitzant-se com un canal de promoció amb simples pàgines web amb les que arribar a l'usuari amb el perfil que més s'ajustava, s'ha acabat convertint en l'eina que ha reinventat la forma en que es contracten i reserven serveis turístics, l'eina que està canviant la forma de viatjar, tant en la planificació com durant el mateix viatge.
Segons l'Institut de Turisme d'Espanya (Turespaña) [13] el 96% dels turistes que van viatjar per Espanya el 2009 van consultar Internet abans de fer-ho i el 67% va fer alguna reserva online.
Altres estudis i enquestes reforcen aquesta nova tendència de consum dels serveis turístics, com l'enquesta feta al World Travel Market de Londres al 2010 [14], en que mostra com un 35% dels viatgers europeus van contractar un hotel diferent al que havia pensat en un principi i un 12% va arribar a modificar el seu destí després de consultar xarxes socials com TripAdvisor [15].

Els smartphones han entrat en aquesta escena de canvi a un ritme exponencial, s'han convertit en la brúixola dels viatges, tant per orientar-se en el mapes de forma instantània com per trobar restaurants, hotels i museus més pròxims. A més, cada cop es podran utilitzar més per facilitar les transaccions relacionades amb els viatges, com utilitzar el telèfon mòbil com a targeta d'embarcament del vol o sistema de pagament en hotels i entrades de museus.

CAPÍTOL 3 : ANÀLISI DE LES NOVES TECNOLOGIES MÒBILS

3.1 GEOLOCALITZACIÓ

Definició:

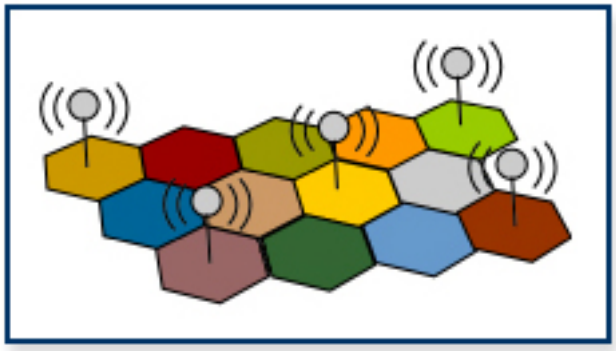
La Geolocalització identifica la posició geogràfica real d'un objecte, ja sigui un ordinador connectat a Internet, un telèfon mòbil o qualsevol altre aparell que es pugui rastrejar, en un sistema de coordenades determinat.

Característiques tècniques:

Existeixen tres sistemes de geolocalització en telèfons mòbils, segons la tecnologia utilitzada:

GPS (Global Positioning System): el telèfon ha d'incloure una antena en el seu sistema de hardware, que permet la seva localització per satèl·lit. S'utilitzen un mínim de 3 dels 27 satèl·lits que rodegen el planeta, amb els que a través de la senyal que emeten es poden extreure les coordenades de l'aparell. Com més satèl·lits s'utilitzin més es podrà aproximar a la posició exacta. Es calcula que amb 7 o més satèl·lits la precisió en la posició és inferior a 2,5 metres.

CGI (Cell Global Identity): la localització es fa a través de les xarxes GSM, amb el que el telèfon no necessita ningun hardware específic per aquesta funció. Funciona a través de la xarxa d'estacions distribuïdes pel territori, encarregada de servir el sistema de telefonia mòbil, aquestes estacions estan disposades en forma de malla, formant cel·les.



Il·lustració 3 Xarxa de cel·les CGI

La geolocalització s'obté identificant la cel·la en la que es troba el terminal mòbil.
La precisió d'aquesta sistema depèn del radi de la senyal, en llocs on les cel·les són més

petites, com per exemple en les ciutats, la precisió pot variar pocs metres, en canvi, en radis de senyal més grans, com poden ser zones rurals, l'error de precisió pot anar fins a Kilòmetres.

HÍBRID: s'utilitzen els dos sistemes anteriors, s'agafa la referència de les cel·les a través de la xarxa GSM i també a obté la informació dels satèl·lits a través de l'antena GPS. La precisió d'aquest sistema és superior a la dels anteriors.

Usos de la Geolocalització:

La geolocalització i els telèfons mòbils són dues tecnologies que es complementen a la perfecció, la unió potencia les característiques d'ambdues donant una quantitat d'usos molt amplis. Les possibilitats d'ús abasten molts àmbits, davant la impossibilitat d'enumerar-los tots, en aquest apartat es presenten els més destacats:

-L'ús de mapes que presenten la situació exacte de l'usuari, podent mostrar la millor ruta fins a un punt desitjat.

-Es poden mostrar els locals comercial, ja siguin restaurants, benzineres, bancs, que es trobin més aprop de la posició de l'usuari i la ruta per arribar-hi.

-Localització i gestió d'emergències, per donar assistència a persones amb problemes cognitius associats a la desorientació o pèrdua de memòria, com per exemple, persones afectades d'Alzheimer.

-Aplicant-lo al transport públic, es pot saber, per exemple, quants minuts falten exactament per a que l'autobús arribi a una parada concreta.

-Localitzar i connectar persones amb interessos comuns que es trobin aprop. Des de gent que parlen el mateix idioma fins a interessos de negoci comuns que es poden trobar en festes, fires, conferències, etc.

-L'usuari pot donar a conèixer on es troba en tot moment, per a que les seves amistats puguin localitzar-lo i afegir-se a la seva activitat.

-Coneixent la posició de l'usuari, es mostren per pantalla el nom de les estrelles que pot veure en temps real.

-Localització dels mòbils robats.

3.2 REALITAT AUGMENTADA

Definició:

La realitat augmentada és una tècnica que afegeix informació virtual al món real, es crea una nova capa d'informació virtual que mesclada amb els objectes reals formen un mateix espai, creant una realitat mixta en temps real.
La diferència amb la realitat virtual, és que en aquesta, tots els objectes són simulats informàticament, amb l'objectiu de substituir el món real. En canvi en la realitat augmentada tots els objectes, tant els reals com els virtuals, coexisteixen en el mateix espai.
Amb aquesta tecnologia es busca que el món real que envolta l'usuari es converteixi en una experiència digital interactiva, on el principal objectiu és ampliar la informació del món real.

Característiques tècniques:

Hi han diversos sistemes utilitzats per reconèixer l'entorn en el que es troba l'usuari per poder mostrar la informació virtual, com poden ser el reconeixement dels objectes captats per la càmera, utilització d'etiquetes o marcadors que permetin saber què està veient l'usuari o a través de posicionament GPS.

Els smartphones s'han convertit en el hardware més utilitzat per aquest tipus de tecnologia, a més d'oferir portabilitat, compleixen totes les necessitats tècniques que es necessiten:

-Una càmera, per poder captar la imatge del món real on s'inclourà la informació virtual.

-Pantalla, on es projectarà la mescla d'imatges reals amb les virtuals.

-Element de reconeixement de l'entorn, en el cas dels smartphones, s'utilitza el GPS, així com la brúixola i acceleròmetres per poder conèixer la posició i orientació del dispositiu.

-Unitat de processament i software especialitzat, s'utilitzarà el processador del telèfon junt amb aplicacions encarregades d'interpretar la informació de l'entorn i generar la informació virtual disponible.

-Font d'informació, on les aplicacions buscaran quines dades s'han de mostrar a la capa virtual, tenint en compte la posició del dispositiu.

Usos de la Realitat augmentada:

L'aparició dels smartphones ha provocat un fort creixement d'aplicacions de realitat augmentada, oferint infinitat de possibilitats d'interacció en molts àmbits diferents:

-En el món de la educació ha suposat una revolució aplicada a molts museus i exposicions, on s'utilitza la realitat augmentada per ampliar la informació dels objectes o llocs, reconstruint paisatges tal i com eren, objectes antics, ruïnes, mostrant informació addicional d'un quadre, escultura…

-En el món comercial també s'està aplicant la realitat augmentada, tenint la oportunitat de veure com queda un quadre o un moble en un determinat lloc de la casa; provar-se roba sense necessitat de passar pel provador, utilitzant miralls virtuals on el client pot contemplar-se amb diferents peces de roba.

-El potencial que ofereix en el món de l'entreteniment també està sent molt important, el poder mesclar objectes virtuals amb l'entorn real on s'està jugant, dóna un important ventall d'oportunitats en aquest àmbit.

-En cas d'emergència es poden mostrar instruccions per guiar l'usuari durant l'evacuació d'un lloc.

3.3 TECNOLOGIA NFC

Definició:

NFC són les sigles de Near Field Communication, es tracta d'una tecnologia de comunicació sense fils que permet interconnectar dispositius electrònics que es trobin molt propers entre si d'una manera intuïtiva i simple.
La comunicació és instantània, sense necessitat d'aparellament previ, l'únic requisit per establir una comunicació entre dos dispositius és que aquests estiguin aprop.

Característiques tècniques:

NFC es comunica mitjançant inducció en un camp magnètic i treballa dins de la banda dels 13,56 Mhz. En aquesta banda no cal llicència administrativa per utilitzar-la i permet la operació a una distància inferior a 10 centímetres amb una velocitat de transmissió de 106 Kbits/s, 212 Kbits/s i 424 Kbits/s o 848 Kbits/s.

Suporta dos tipus de funcionament:

-Actiu: Els dos aparells connectats generen un camp electromagnètic utilitzat per transferir dades.

-Passiu: Només un dispositiu genera el camp electromagnètic, l'altre aprofita aquest mateix camp per intercanviar la informació.

Una transacció NFC consta dels següents passos: descobriment de dispositius NFC, autenticació, negociació (s'estableixen la velocitat de transmissió, tipus d'aplicació, grandària de la transferència…), transferència de dades i confirmació.

Usos de la Realitat augmentada:

La tecnologia NFC va estar pensada des de un principi per telèfons i dispositius mòbils, per lo que els seus usos estan molt lligats a aquests aparells i la seva portabilitat:

-Identificació en qualsevol lloc que fos requisit per entrar, ja sigui al lloc de feina, autobús, museus, fer el checkin en hotels, claus electròniques…

-Intercanvi de dades, pot ser des de l'enviament d'un arxiu a una impressora fins compartir una targeta de visita amb un altre telèfon, tot sense necessitat de realitzar ninguna configuració.

-Pagament a través del telèfon mòbil, el principal ús que es vol donar a aquesta tecnologia és el poder utilitzar el mòbil com a "moneder digital", per realitzar pagaments de forma senzilla, únicament s'ha d'apropar el mòbil a un terminal per dur a terme el pagament.

3.4 CODIS QR

Definició:

Els codis QR (Quick Response barcode) són codis de barres bidimensionals, la informació està codificada dins d'un quadrat amb el que s'aconsegueix introduir més informació dins d'ells. Aquesta informació pot ser text, imatges, vídeos, enllaços web, etc.

Es caracteritzen per els tres quadrats situats a les cantonades, aquests són els que permeten detectar la posició del codi al lector.

Il·lustració 4 Codi QR que obre el portal de la Uoc

Existeixen molt generadors de codis QR per la xarxa, amb el que generar-los és molt senzill. Per poder escanejar-los a través del mòbil, hi han multitud d'aplicacions que el llegeixen a través de la càmera de l'aparell.

Característiques tècniques:

Els codis de barres tradicionals són molt limitats, ja que solament poden emmagatzemar una seqüència de números molt petita, a més no tenen un sistema de correcció d'errors. En els codis QR si alguna part del codi està tacat, en mal estat o doblegat, el lector serà capaç de llegir-lo, ja que tenen diferents nivells de correcció d'errors.

El fet de ser bidimensional, vol dir que es pot escanejar de dalt a baix i d'esquerra a dreta, amb el que es multiplica la quantitat d'informació que pot emmagatzemar. Els codis de barres tradicionals únicament es poden llegir d'esquerra a dreta i poden emmagatzemar fins a 30 números, com es veu a continuació, els codis QR superen àmpliament aquesta xifra.

Capacitat de dades:

-Numèric, permet fins a 7.089 caràcters.
-Alfanumèric, permet fins a 4.296 caràcters.
-Binari, fins a 1.817 caràcters.
-Imatges o arxius de fins a 3KB

Usos dels codis QR:

Els codis QR van començar a aparèixer al 1994, amb l'objectiu principal de ser utilitzats per facilitar l'inventari dels productes en la indústria de la automoció. La seva popularitat ha començat quan els smartphones han sigut capaços de llegir-los, ampliant els seus usos en molts altres camps:

- En el món comercial són molt utilitzats per oferir descomptes associats al número de telèfon de l'usuari, proporcionar informació addicional dels productes, enllaç a la pàgina web per a que l'usuari pugui fer la compra encara que la tenda estigui tancada.

- Emmagatzemar les dades en forma de targeta de visita, estalviant que l'usuari hagi d'escriure-la evitant possibles errors. A més es pot incloure molta informació a part de les dades de contacte, com per exemple, catàlegs o altres treballs realitzats.

- Enllaços a vídeos online per ampliar la informació en estands, museus, edificis…

- En restaurants poden substituir la carta, al interpretar el codi s'enllaça amb una menú online on es pot fer la comanda desitjada directament. També es pot donar més informació dels plats, quin tipus de carn s'utilitza o quins ingredients porta exactament, informació que no es pot incloure en una carta per falta d'espai.

CAPÍTOL 4 : DE L'ANÀLISI AL DISSENY

4.1 IDENTIFICACIÓ D'USUARIS

Per poder identificar els usuaris potencials de l'aplicació que desitja portar a terme l'Ajuntament de Reus, s'utilitzaran tècniques basades en el disseny centrat en l'usuari [1], concretament, es divideix aquest apartat en tres tasques:

-Realització d'una **enquesta**.

-Analitzar els resultats de l'enquesta per obtenir un **perfil d'usuari**.

-Descriure un **personatge**, que serà un usuari arquetip aconseguit de l'anàlisi de les dades anteriors.

Aquest personatge serà utilitzat en la següent secció per situar-lo en els escenaris d'ús.

4.1.1 DISSENY D'ENQUESTA

L'enquesta està dividida en cinc seccions:

1. En primer lloc es pregunta el rang d'edat i el sexe.
2. Segueixen tres preguntes per conèixer l'ús que fa d'ordinadors i Internet.
3. Les tres preguntes següents tracten els hàbits relacionats amb el turisme.
4. Per saber si disposa d'un smartphone i en cas afirmatiu, quin ús se li dóna.
5. Finalment es pregunta si s'ha utilitzat alguna aplicació com a guia turística i si estaria disposat a utilitzar-la.

Edat:

- ☐ De 15 a 30 anys
- ☐ De 31 a 50 anys
- ☐ més de 50 anys

Sexe:

- ☐ Home
- ☐ Dona

Coneixement general en l'ús d'ordinadors:

- ☐ Baix
- ☐ Mitjà (nivell usuari)
- ☐ Alt

Utilitza Internet per: (es pot marcar més d'una resposta)

- ☐ Treballar
- ☐ Consultar el correu electrònic
- ☐ Premsa
- ☐ Xarxes socials (Facebook, Twitter, Google+...)
- ☐ Buscar informació
- ☐ Comprar
- ☐ No utilitzo Internet

Quantes hores es connecta a Internet a la setmana:

- ☐ Menys de 5 hores
- ☐ De 5 a 15 hores
- ☐ Més de 15 hores

Quants viatges turístics realitza a l'any:

- ☐ Cap
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ Més de 2

Quines activitats li agrada fer en el lloc de destí? (es pot marcar més d'una resposta)

- ☐ Visitar museus
- ☐ Visitar monuments
- ☐ Visites guiades
- ☐ Compres
- ☐ Relax
- ☐ Conèixer el menjar típic local

Com busca informació del lloc de destí? (es pot marcar més d'una resposta)

- ☐ Llibre especialitzat, guia de viatge

- ☐ Oficina d'informació turística un cop està al lloc de destí
- ☐ Internet

Disposa d'un smartphone (ho sabrà si el seu telèfon mòbil permet instal·lar aplicacions)

- ☐ Sí
- ☐ No

En cas de que no en tingui, té pensat adquirir-ne un en un futur immediat?

- ☐ Sí
- ☐ No

En el cas de que hagi contestat que "No" a les dues preguntes anteriors, ja ha finalitzat la enquesta.

Quin ús fa del telèfon mòbil:

- ☐ Trucades
- ☐ Sms
- ☐ Internet
- ☐ Missatgeria instantània
- ☐ Xarxes socials (Facebook, Twitter...)
- ☐ Compres
- ☐ Fotos
- ☐ Gps
- ☐ Realitat augmentada
- ☐ Lector de codis QR

Ha utilitzat mai una aplicació del telèfon mòbil com a guia turística?

- ☐ Sí
- ☐ No

En cas de que no l'hagi utilitzat mai, ho faria en un futur immediat?

- ☐ Sí
- ☐ No

4.1.2 PERFIL D'USUARI

S'han seleccionat 30 enquestes distribuïdes de forma equitativa pel que fa a edat i sexe de la següent manera:

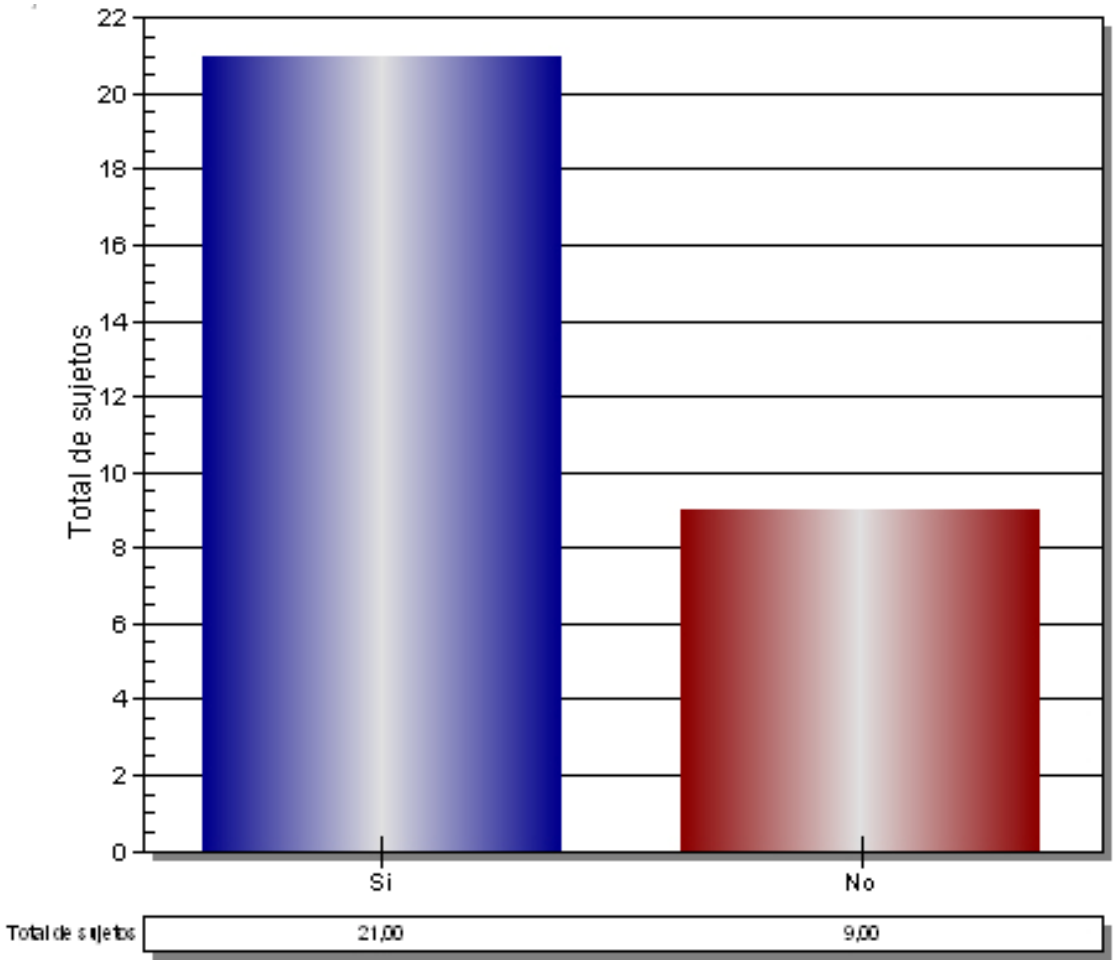
	HOME	DONA

DE 15 A 30 ANYS	5	5
DE 31 A 50 ANYS	5	5
MÉS DE 50 ANYS	5	5

En aquest apartat analitzarem els resultats obtinguts de les 30 enquestes realitzades, el software utilitzat és **Rotator Survey** [28], totes les imatges i gràfiques que es presentaran són extrets dels resultats introduïts en aquest programa.

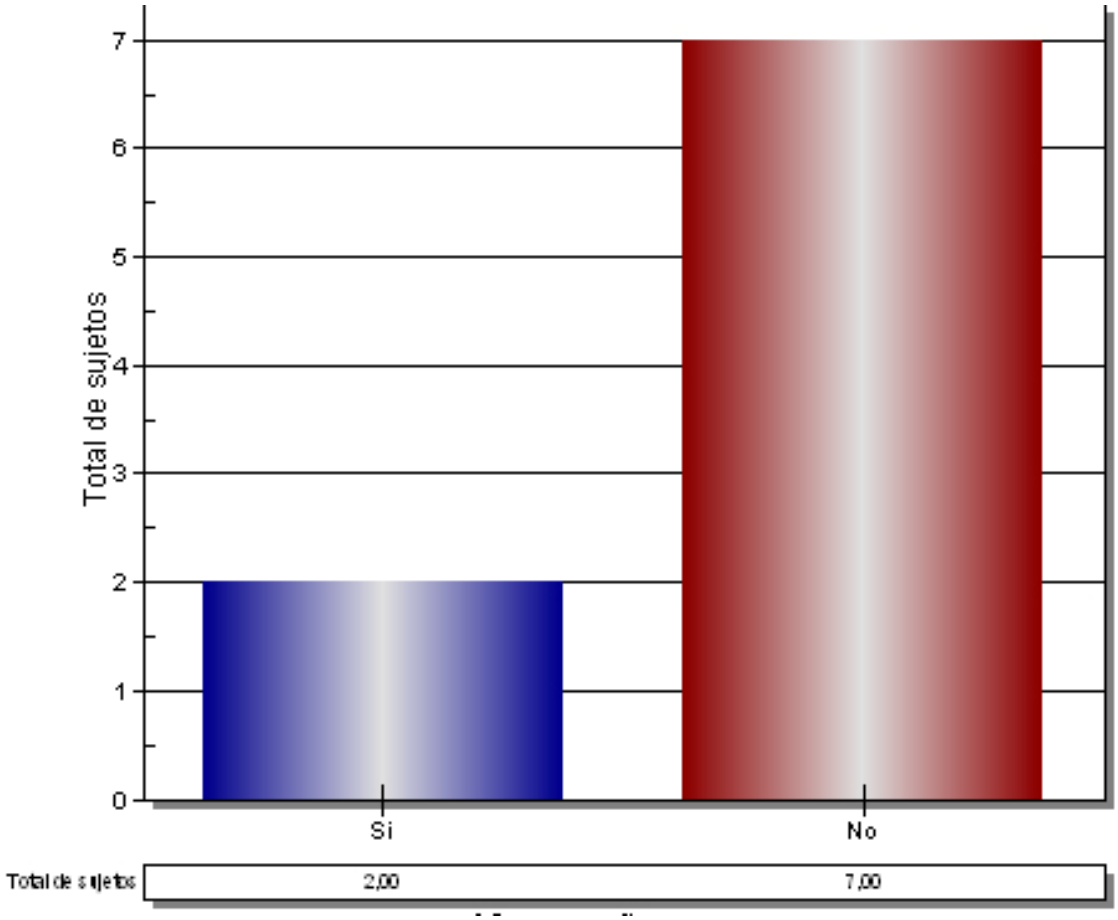
Començarem per descartar els que no compleixin els requisits següents:

1. No disposen d'un smartphone ni tenen pensat adquirir-ne un, dels resultats de l'enquesta s'extreuen aquestes dades:



Il·lustració 5 Gràfica disponibilitat smartphone

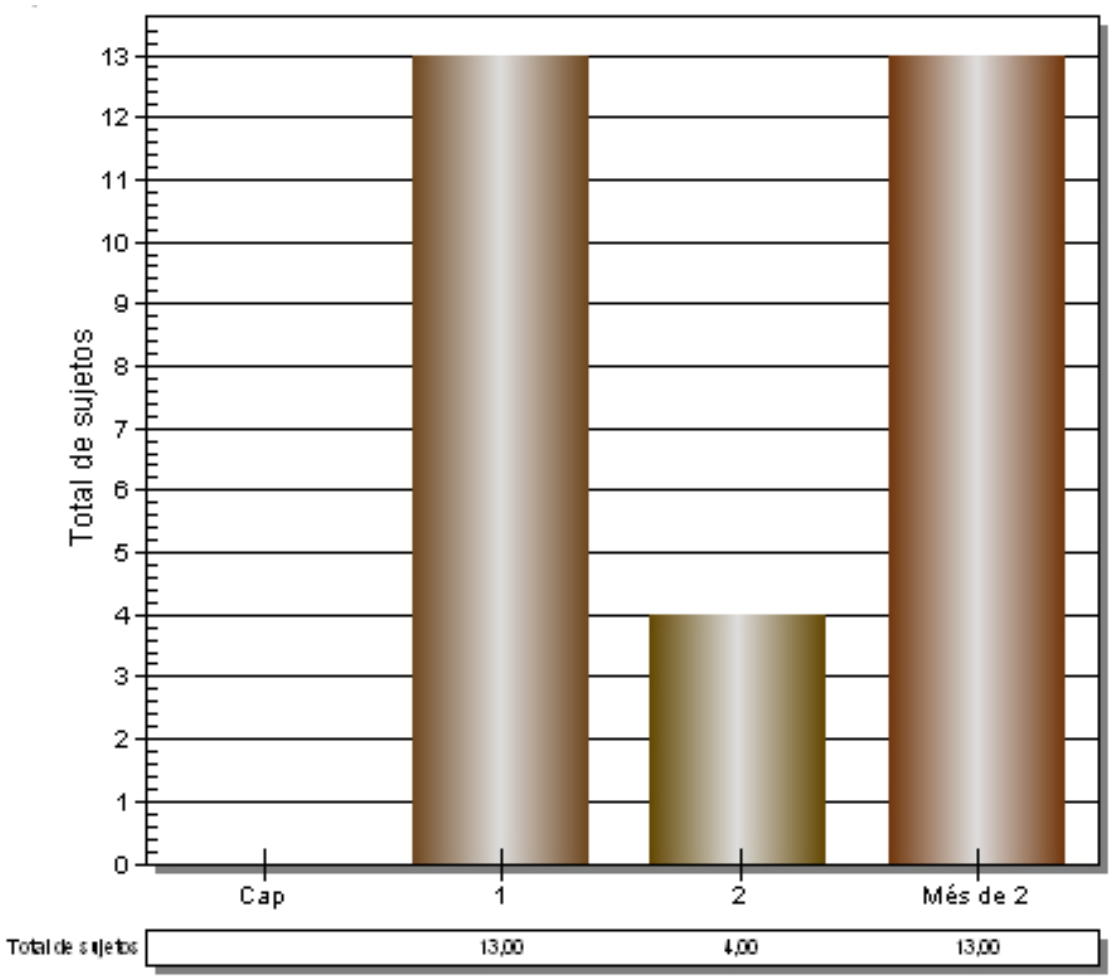
Dels 30 enquestats, 9 no disposen d'un smartphone, d'aquests hem de saber quants tenen pensat adquirir-ne un en un marge de temps breu:



Il·lustració 6 Gràfica participants adquiriran un smartphone

A la gràfica veiem que 7 dels 30 enquestats queden fora del perfil d'usuari que busquem, ja que un dels requisits és disposar d'un smartphone.

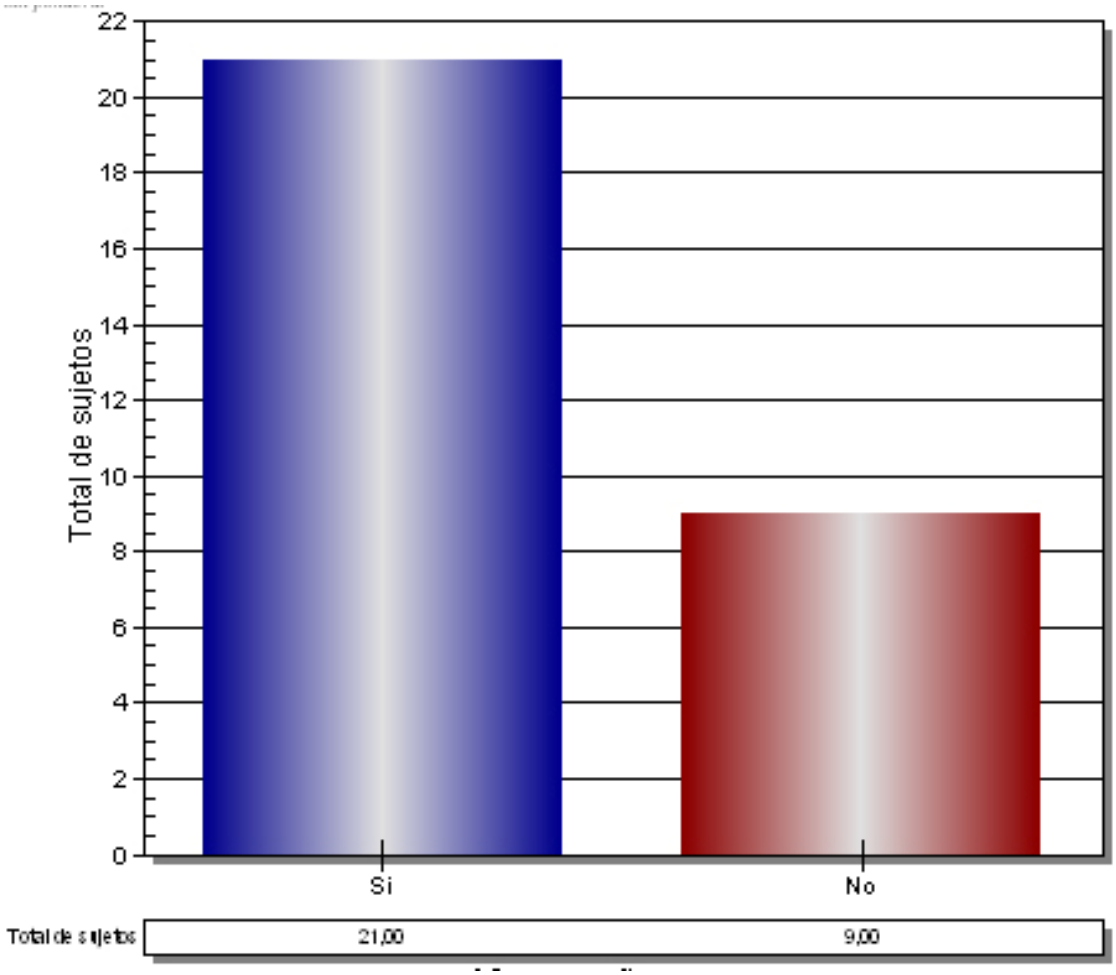
2. No viatgen, totes aquelles persones que no fan cap viatge a l'any també han de ser descartats:



Il·lustració 7 Gràfica número de viatges

Com es veu a la gràfica, tots els enquestats fan com a mínim, un viatge a l'any, amb el que per aquest requisit no queda descartat ningú.

3. També quedaran fora els que han contestat que no utilitzarien una aplicació de telèfon mòbil com a guia turística, si ens fixem en la pregunta "En cas de que no hagis utilitzat una aplicació de telèfon mòbil com a guia turística, ho faries en un futur immediat?" obtenim els següents resultats:

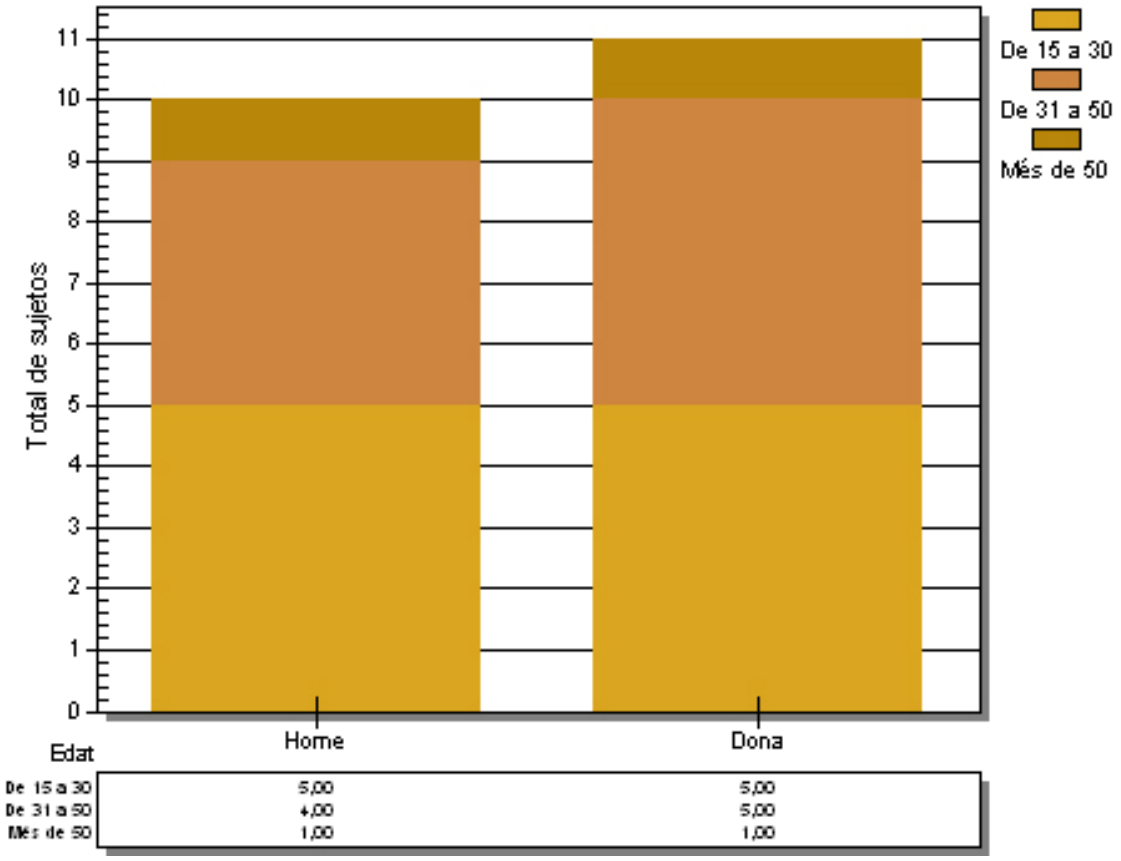


Il·lustració 8 Gràfica total descartats

D'aquests 9 que han contestat que no, hem de saber quants es corresponen amb els descartats en els punts anteriors i així saber el nombre final de participants que entren en el perfil i quants queden fora.
Al contrastar els resultats de les enquestes veiem que els 7 enquestats que quedaven descartats per no tindre pensat adquirir un smartphone també han respost de forma negativa aquesta última pregunta, per tant, dels 30 enquestats únicament queden fora del perfil d'usuari buscat 9 participants.

A continuació analitzarem els resultats obtinguts entre els 21 participants restants i els 9 descartats per extreure les característiques amb les que obtindrem el perfil d'usuari.

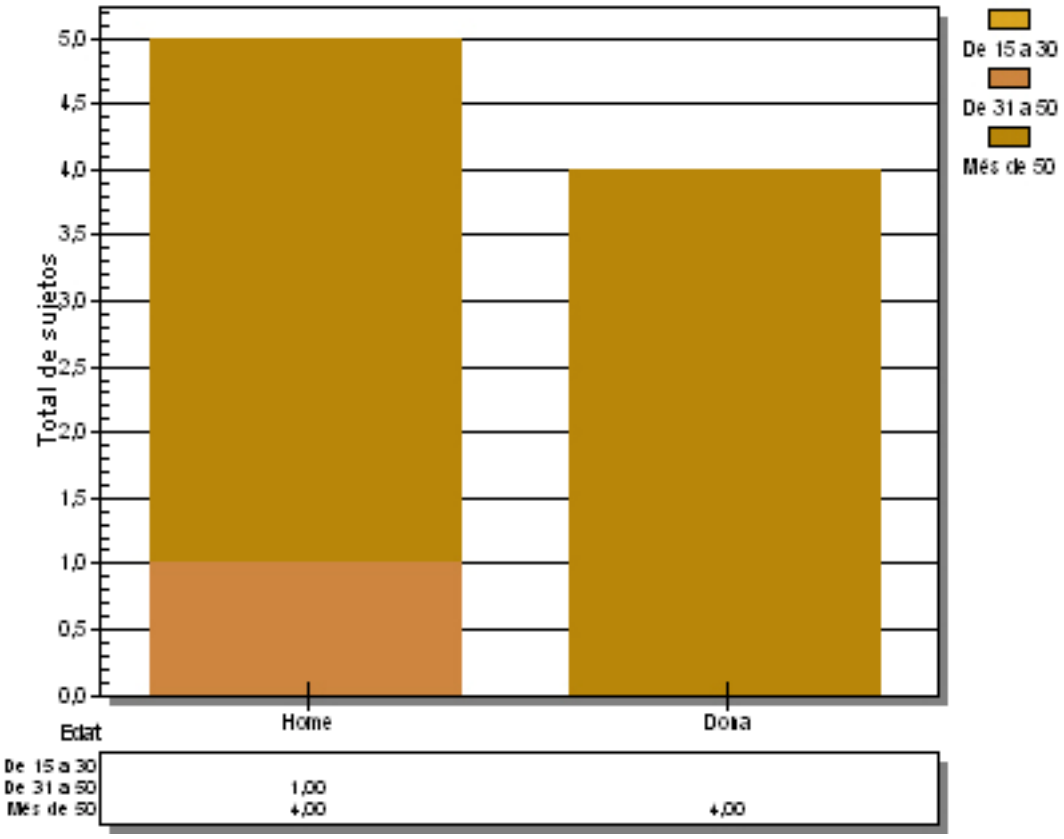
Anàlisi per edat i sexe:



Il·lustració 9 Gràfica relació sexe-edat

En aquesta gràfica veiem els 21 possibles usuaris dividits per sexe i per rang d'edat, veiem com es nota una forta davallada en la franja de més de 50 anys.

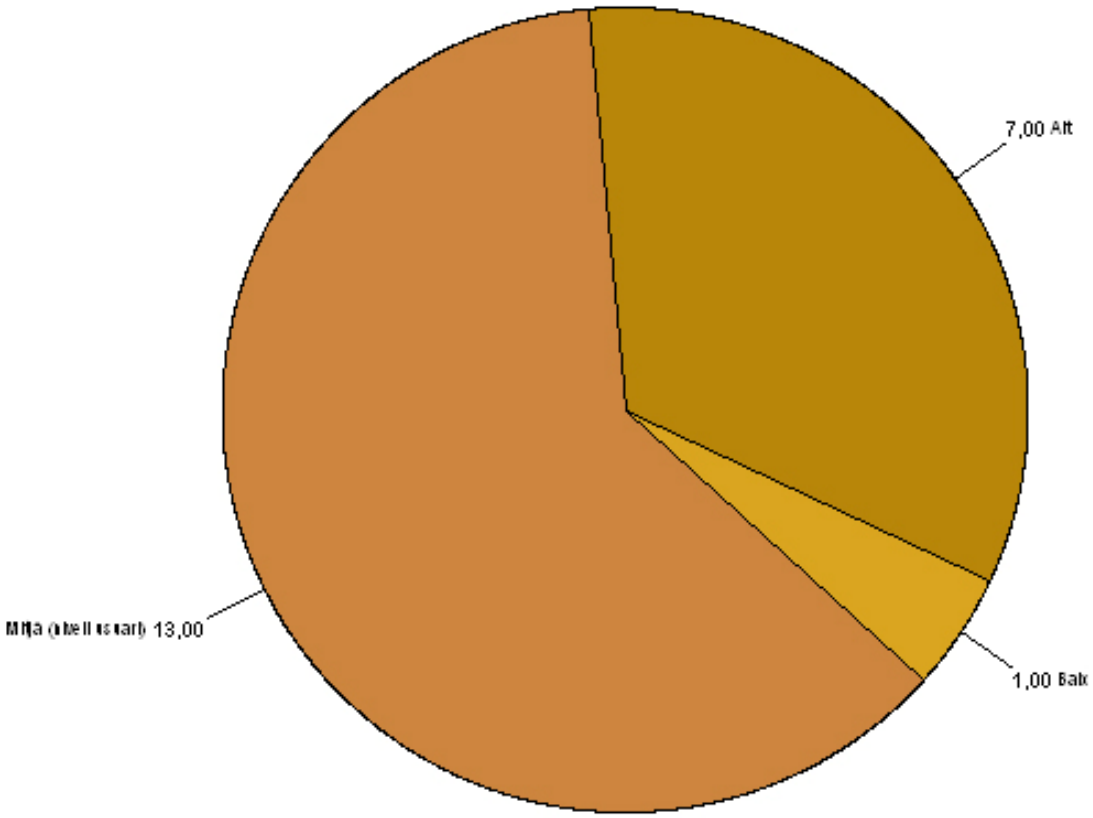
Al analitzar els 9 descartats corroborem les dades:



Il·lustració 10 Gràfica relació sexe-edat dels descartats

Veiem que 8 dels 9 descartats es troben al rang de més de 50 anys.
Tot i que hi ha un home entre 31 a 50 anys que ha contestat que no utilitzaria l'aplicació, podem confirmar que les persones que es troben en el rang entre 15 i 50 anys són ferms candidats a utilitzar la nostra aplicació.

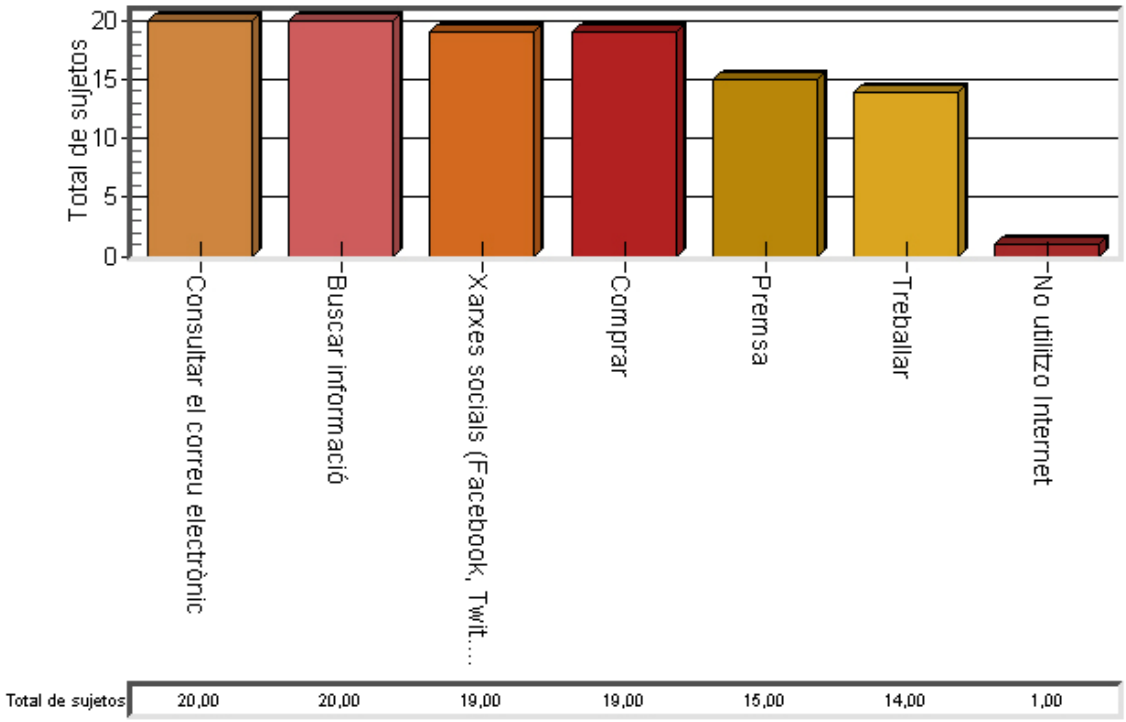
Anàlisi per coneixement general en l'ús d'ordinadors:



Il·lustració 11 Gràfica coneixement general en l'ús d'ordinadors

Es veu com el nivell d'usuari és predominant amb un 61,9%.

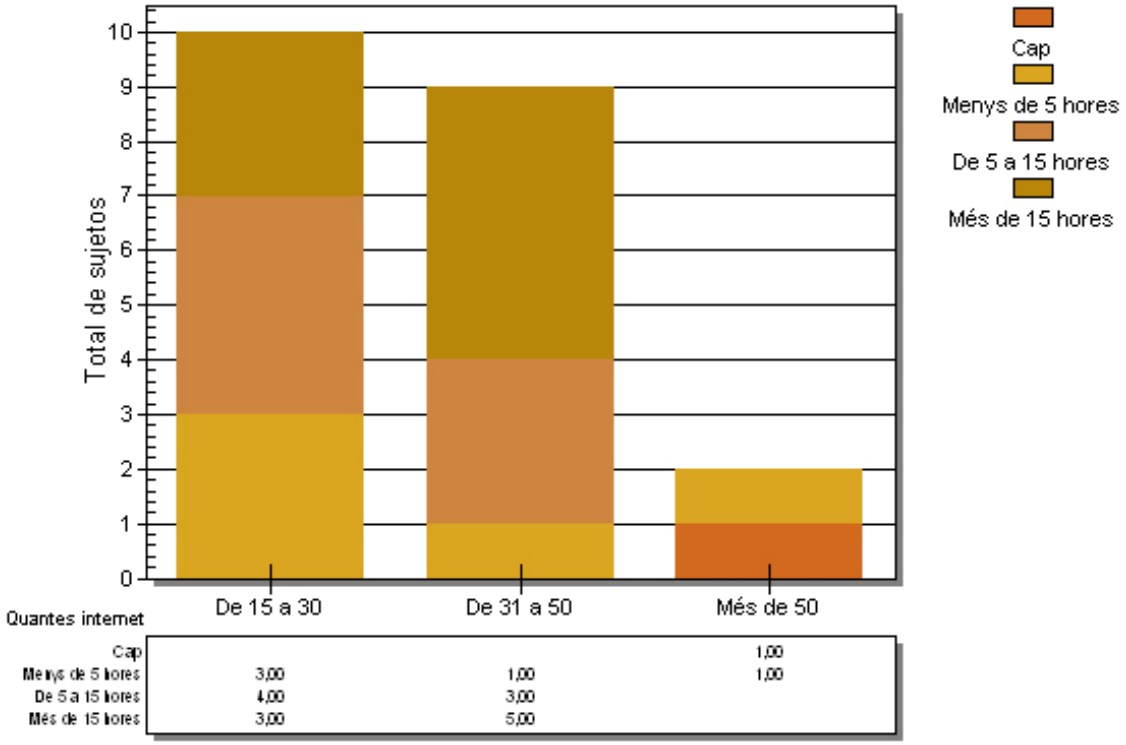
Anàlisi per ús d'Internet:



Il·lustració 12 Gràfica usos principals d'Internet

En aquesta gràfica podem veure quins són els usos principals que fan d'Internet els participants seleccionats.

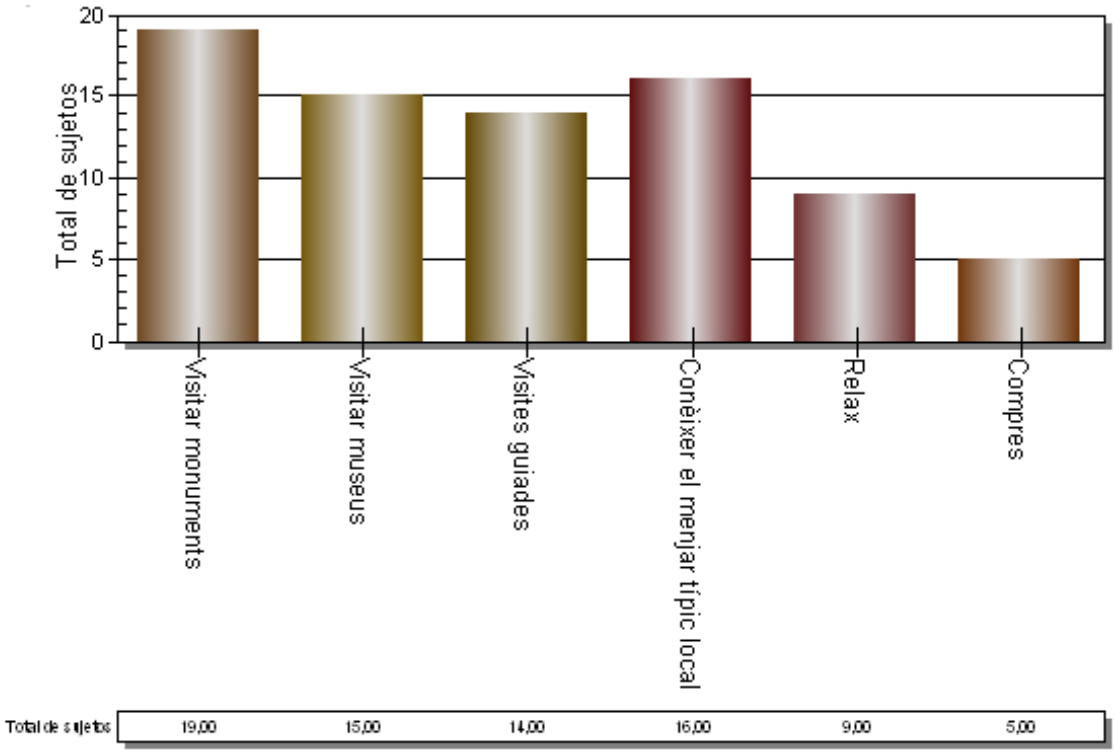
Anàlisi per les hores que es connecten a Internet a la setmana:



Il·lustració 13 Gràfica d'hores a Internet

Veiem desglossada la relació de les hores que els usuaris passen connectats a Internet per franges d'edat.

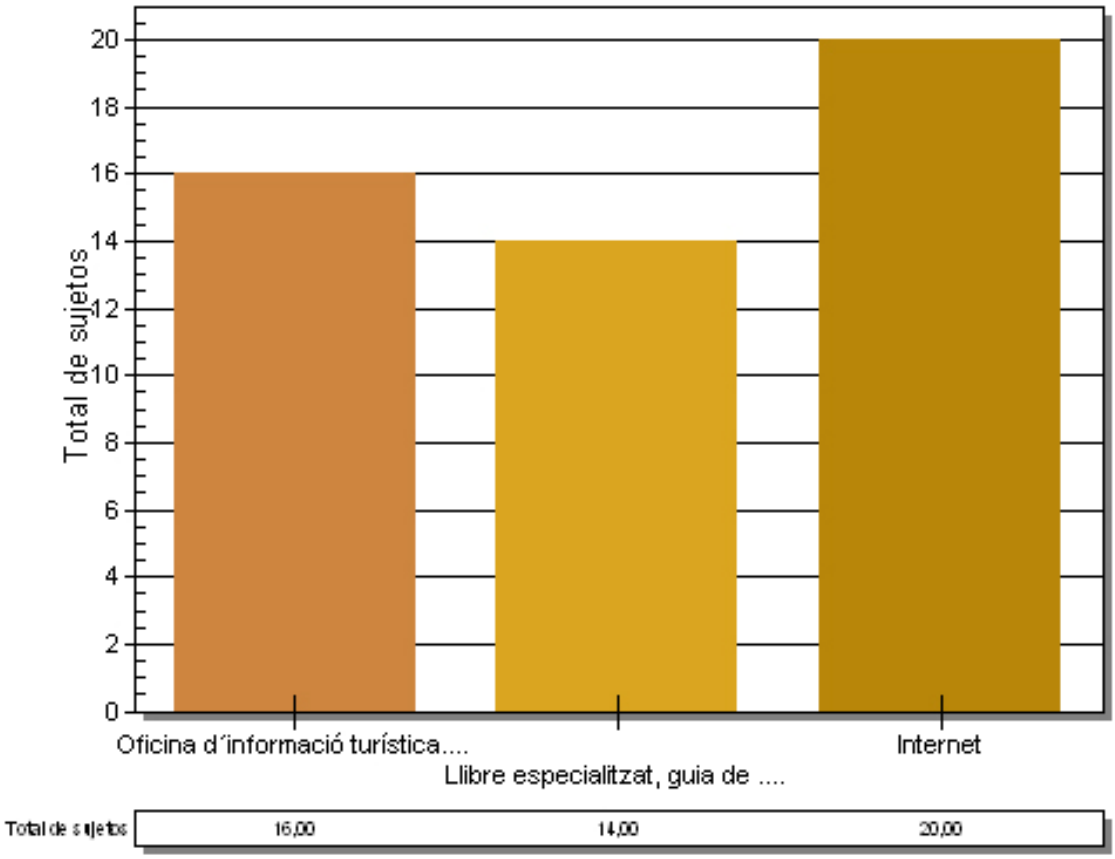
Anàlisi d'activitats en el lloc de destí:



Il·lustració 14 Gràfica d'activitats al lloc de destí

Amb aquesta gràfica podem conèixer quines són les activitats que realitzen el participants en el lloc de destí.

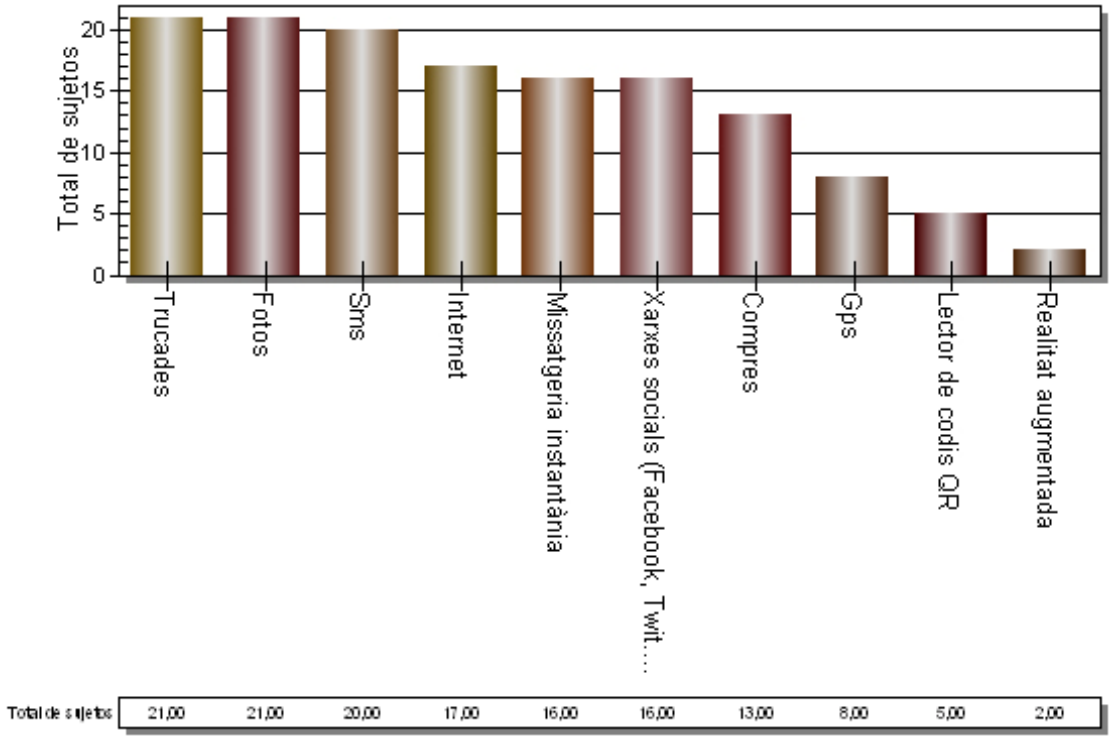
Anàlisi dels recursos utilitzats per buscar informació del destí:



Il·lustració 15 Gràfica fonts principals de recerca d'informació del destí

Veiem com predomina Internet i les oficines de turisme com a principals fonts per conèixer el lloc de destí.

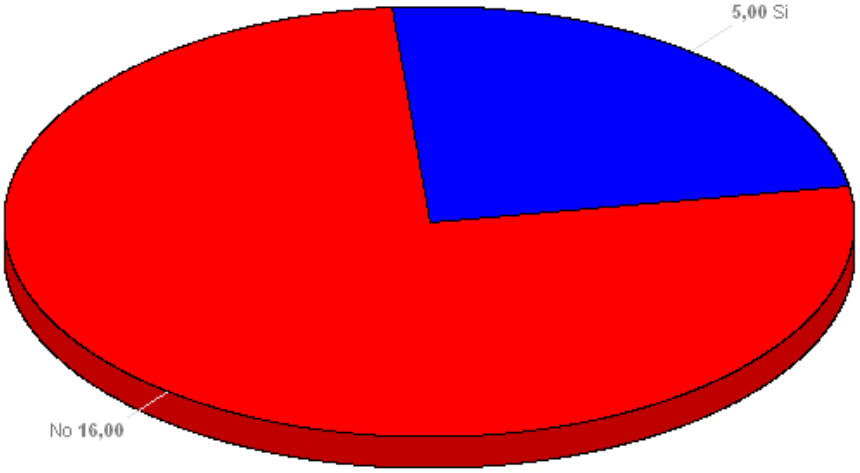
Anàlisi d'ús del telèfon mòbil:



Il·lustració 16 Gràfica d'usos del telèfon mòbil

Gràfica amb els diferents usos que es fan dels telèfons mòbils.

Quants han utilitzat una aplicació com a guia turística:



Il·lustració 17 Gràfica han utilitzat una aplicació com a guia turística

Com es pot veure, només un 23'80% dels participants havien utilitzat una aplicació de telèfon mòbil com a guia turística.

4.1.3 PERSONES O PERSONATGES

En aquest apartat es descriurà l'usuari arquetípic, utilitzant la informació que s'extreu de l'apartat anterior, aquest model d'usuari serà l'utilitzat al llarg del procés de disseny i desenvolupament.

Es tracta d'una dona d'uns 30 anys, amb un nivell mitjà en l'ús dels ordinadors. Es connecta una mitja de 15 hores a la setmana a Internet per consultar el correu electrònic, buscar informació, xarxes socials, comprar i treballar.
Realitza més de 2 viatges a l'any per visitar monuments i museus, conèixer el menjar típic i realitzar visites guiades. La seva font d'informació del lloc de destí més utilitzada és a través d'Internet.
Disposa d'un smartphone amb el que realitza trucades, fa fotografies, envia Sms i missatgeria instantània, consulta Internet i les xarxes socials.

4.2 ANÀLISI D'ESCENARIS D'ÚS

Amb l'anàlisi d'escenaris d'ús es pretén crear les situacions en les que es trobarà l'usuari arquetip trobat en la secció anterior, quines necessitats i motivacions tindrà i com assolirà els objectius amb l'aplicació que s'està dissenyant.
Es descriuran situacions hipotètiques per entendre millor l'usuari i l'ús que farà de l'aplicació.

4.2.2 ESCENARI GEOLOCALITZACIÓ

L'usuari arriba a Reus i es dirigeix a la oficina de turisme per sol·licitar informació amb l'objectiu de planificar una ruta per descobrir la ciutat. Allí veu la publicitat sobre una aplicació per smartphone que està dissenyada per guiar-lo al llarg de la seva estada a la ciutat, la que li proporcionarà tota la informació necessària a més d'altres beneficis com per exemple, descomptes en entrades de forma puntual.

Un cop instal·lada l'aplicació accedeix al apartat PDI (Punts De Interès), ja que vol conèixer quins són els llocs imprescindibles que ha de visitar.

Apareix un menú per catalogar els punts d'interès per categories, museus, arquitectura...

Es decideix per la opció "Mostrar tots", ja que encara no coneix res de la ciutat i vol saber quines recomanacions li donarà l'aplicació.

Il·lustració 18 Llistat del punts d'interès

Apareix una llista amb tots els punts d'interès que estan disponibles a l'aplicació, cada punt mostra una petita imatge, el nom del monument, la distància a la que està des de el punt on es troba l'usuari i l'opció "vist" que mostra si aquest punt ja ha sigut visitat. Aquest decideix ordenar la llista per veure en primer lloc els punts d'interès més propers i veu que el que està en primera posició és la casa Navàs, que es troba a 126 metres de distància, així que decideix començar per aquest punt, polsant sobre ell.

Il·lustració 19 Informació de la Casa Navàs

S'obre la vista on hi trobem la foto del monument, un botó de "Com arribar-hi" per a que ens indiqui la ruta a seguir des de la posició de l'usuari, un botó de "Reproduir àudio" per poder reproduir l'explicació en format àudio per poder utilitzar l'aplicació com audioguia, per sota dels botons hi ha l'explicació en format text i finalment un apartat amb informació d'interès (telèfon, web, horaris i preu de visites...)

El primer que fa l'usuari es polsar el botó "Com arribar-hi" per a que li indiqui el recorregut que ha de fer per arribar-hi.
S'obre un mapa on apareix un cercle que indica la posició de l'usuari i el recorregut que ha de seguir per arribar fins el monument desitjat. El cercle es va movent en temps real indicant el punt exacte on es troba l'usuari.

Il·lustració 20 Mapa amb la ruta a seguir

Un cop es troba davant de la casa Navàs torna a la pantalla on es troba tota la informació facilitada per conèixer aquest monument.
Un cop ha acabat, marca el punt d'interès com a "Vist".

4.2.3 ESCENARI REALITAT AUGMENTADA

Arriba la hora de dinar i l'usuari decideix deixar-se guiar per l'aplicació per trobar un lloc on gaudir de menjar típic de Reus. Per fer-ho entra al apartat de realitat augmentada.

Il·lustració 21 Realitat augmentada

S'activa la càmera i l'usuari situa el telèfon davant seu, com si es preparés per fer una fotografia.
En aquest moment apareix la informació virtual, uns petits cartells que senyalen els monuments, hotels, restaurants, bars de copes i altres punts d'interès més pròxims. Quan l'usuari rota en el seu propi eix, aquestes indicacions van actualitzant-se. Identifica ràpidament diversos restaurants a partir de la icona que acompanya el nom, al polsar sobre un d'ells apareix la informació sobre el restaurant, com el menú, les especialitats i comentaris d'altres clients que han menjat al local, a més li apareix un avís que indica que si hi va abans de les 13:30h d'aquest dia, serà convidat a una copa de cava.

4.2.4 ESCENARI TECNOLOGIA NFC

Al arribar al restaurant veu un terminal NFC i decideix provar el funcionament d'aquesta tecnologia, al apropar el mòbil al terminal se li ofereix la possibilitat de conèixer com s'elabora el plat estrella del local a través d'un vídeo, a més obté un cupó de descompte per el Museu Gaudí Centre de Reus, que d'aquesta manera ha quedat associat al propi telèfon.

Un cop l'usuari ja ha dinat, busca a l'aplicació com arribar fins al museu a través de la secció de PDI, al arribar-hi apropa el mòbil al terminal NFC que es troba a la porta del museu i li apareix per pantalla el descompte que porta associat el cupó, un cop ha confirmat que vol accedir al museu es fa el pagament de forma automàtica a través de la tecnologia NFC, pel que l'usuari ja pot accedir-hi sense haver de treure la cartera.

4.2.5 ESCENARI CODIS QR

Més tard, l'usuari es troba davant de la Casa Gasull, un edifici noucentista que es troba tancat per reformes, per aquesta raó no pot ser visitat. L'usuari veu que amb l'avís de reformes hi ha un codi QR, així que decideix utilitzar el lector de codis QR que li proporciona l'aplicació, s'activa la càmera i al enfocar al codi aquest és llegit al moment.

Il·lustració 22 Codis QR

S'obre un vídeo que ofereix una visita virtual per dins de l'edifici, on es mostren totes les estàncies amb informació que explica la història de la casa i els seus habitants.

4.3 CARD SORTING

Segons **Hassan Montero i Martín Fernández** [22], el Card Sorting es tracta d'una tècnica d'organització de continguts centrada en l'usuari, per obtenir els patrons o

models mentals de l'usuari i utilitzar-los per organitzar el contingut de la manera que aquest espera trobar-lo.

Els participants per aquesta prova han d'ajustar-se al perfil d'usuari analitzat a l'apartat *4.1.2 Perfil d'usuari*. Aquests han d'organitzar i agrupar una sèrie de targetes en grups que ells mateixos creen (Card Sorting obert). Cada una de les targetes porta un nom que representa informació, continguts o conceptes que es troben a l'aplicació.
En aquest cas, els participants també han de conèixer la ciutat de Reus, ja que els ítems que han d'ordenar estan íntimament lligats a la ciutat.

Les targetes que identifiquen conceptes de l'aplicació disponibles per els participants són les següents:

1. Informació de com utilitzar l'aplicació.
2. Autobusos Reus - Enllaç als horaris i línies dels autobusos de Reus.
3. Aeroport Reus - Enllaç informació de l'aeroport.
4. Taxis Reus - Enllaç informació Taxis.
5. Oficines de Turisme de Reus.
6. Reus en xifres.
7. Escollir l'idioma de l'aplicació.
8. Radi de la de la realitat augmentada.
9. Realitat augmentada.
10. Lector de codis QR.
11. Tecnologia NFC.
12. Casa Navàs.
13. Casa Rull.
14. Casa Gasull.
15. Ajuntament de Reus.
16. Plaça Mercadal.
17. Plaça Prim.
18. Prioral de Sant Pere.
19. Parc de Sant Jordi.
20. Santuari de Misericòrdia.
21. Carrer Llovera.
22. Carrer Monterols.
23. Carrer Jesús.
24. Mercat central.
25. Institut Pere Mata.
26. Museu Gaudí Centre.
27. Plaça de les Peixateries Velles.

28. Plaça del Castell.
29. Teatre Fortuny.
30. Teatre Bartrina.
31. Museu d'Art i Història de Reus.
32. Plaça Llibertat.
33. Estàtua del General Prim.
34. Estàtua del Pintor Fortuny.
35. Dades de contacte de l'aplicació.

L'aplicació té molts punts d'interès amb característiques molt diferents entre ells, ens interessa saber com els classificaria l'usuari, per aquesta raó s'han inclòs un nombre representatiu de punts d'interès concrets a les targetes, per veure com els agrupen els participants.

La opció de realitat augmentada, tecnologia NFC i codis QR, a priori, no tenen ningun tipus d'estructura en el seu contingut, tan sols s'entra en aquest apartat i es fa l'ús tal i com s'ha explicat en la secció *4.2 Anàlisi d'escenaris d'ús*. Cada una d'aquestes tecnologies necessiten un apartat propi, que únicament farà una funció, no hi han opcions ni contingut secundari on l'usuari pugui moure's. En un primer moment s'havia decidit prescindir d'aquestes tres seccions en el Card Sorting amb l'objectiu de focalitzar l'atenció dels participants en els apartats més elaborats pel que fa a navegació. Finalment s'ha decidit incloure aquests apartats per a que el participant tingui una visió global i més exacte de l'aplicació.

A continuació es presenten les instruccions donades als participants:

-S'han d'ordenar les targetes en grups, es poden fer tants grups com vulguin i del número de targetes que creguin oportú, inclús grups d'una targeta.

-Es recomana que primer visualitzin totes les targetes i després comencin a fer els grups, per a que tinguin una visió global del projecte.

-Es poden consultar dubtes sobre alguna concepte que no s'entengui. És important veure quins ítems donen peu a confusió per a possibles canvis.

-No es permet canviar el nom de les targetes.

-Per començar el test les targetes s'entreguen desordenades.

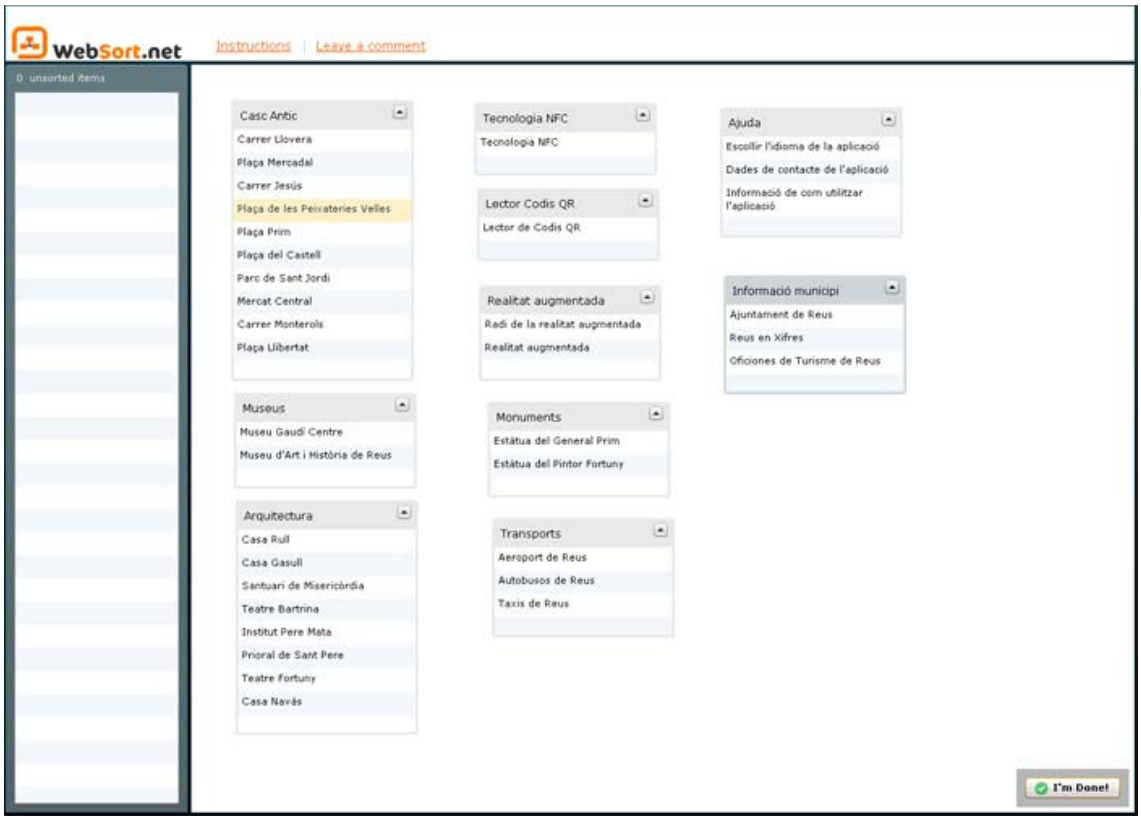
Per la realització de l'estudi s'ha utilitzat **WebSort** [25], una aplicació web que permet realitzar Card Sorting de forma online, així que s'ha facilitat una direcció URL als participants per a realitzar el test.

S'ha realitzat el card sorting amb quatre participants, per a poder realitzar un primer esborrany de l'organització dels continguts en aquesta fase de disseny.

A continuació es presenten els resultats obtinguts per cadascun dels participants:

Participant A:

Robert Argany, 33 anys, arquitecte.

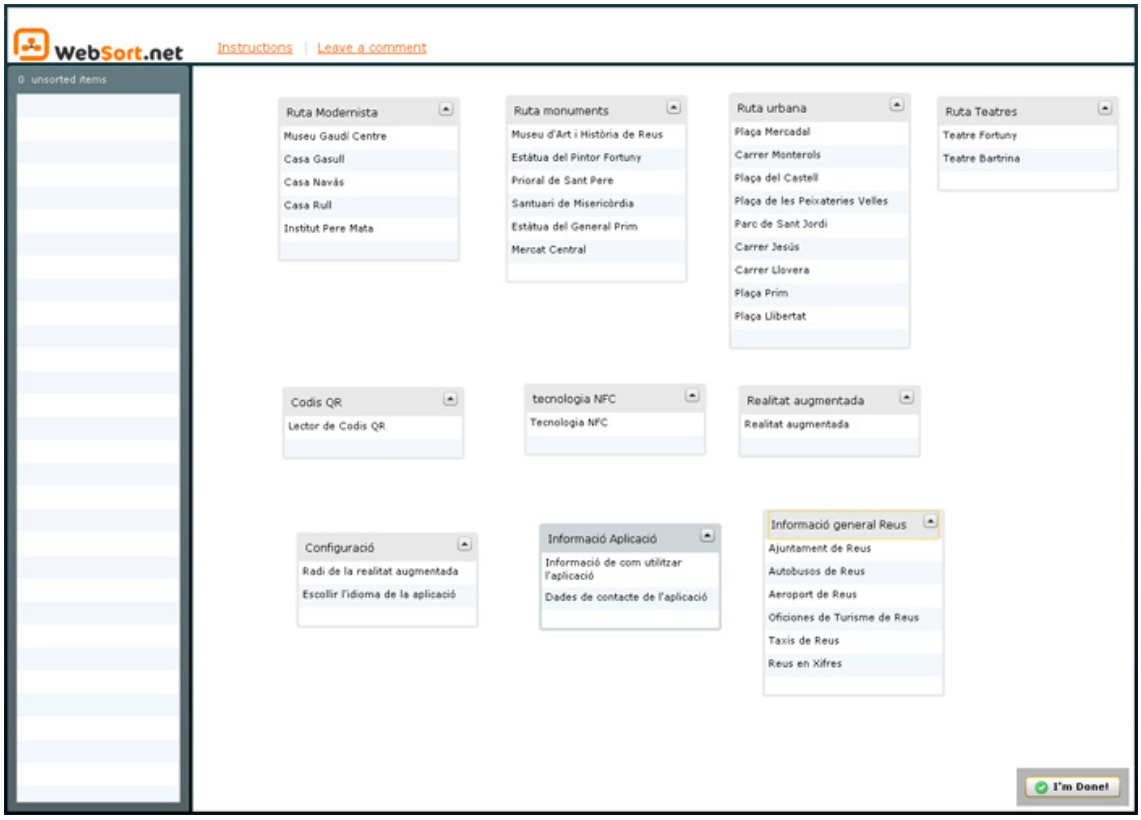


Il·lustració 23 Resultats del Card Sorting del participant A

Ha creat 10 grups: Casc antic, Museus, Arquitectura, Tecnologia NFC, Lector Codis QR, Realitat augmentada, Monuments, Transports, Ajuda i Informació municipi.

Participant B:

Eva Medina, 38 anys, Treballadora social.

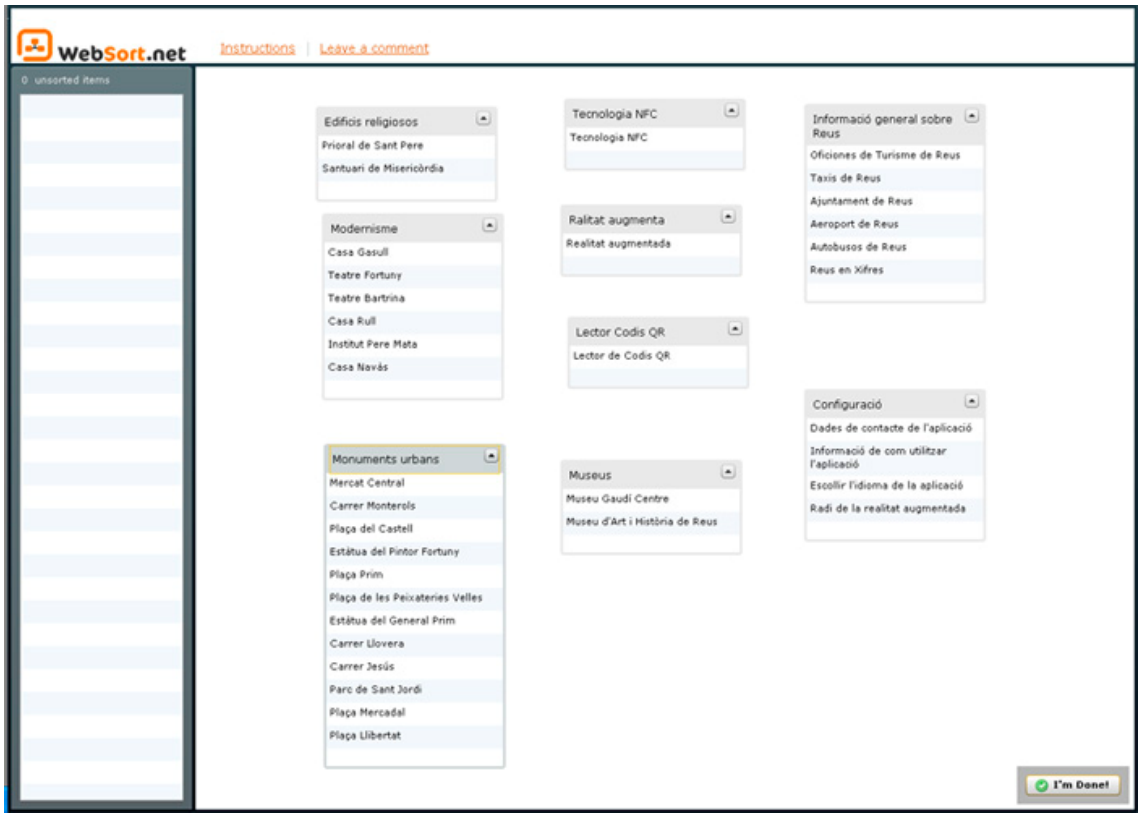


Il·lustració 24 Resultats del Card Sorting del participant B

També ha creat 10 grups: Ruta Modernista, Ruta monuments, Ruta urbana, Ruta Teatres, Codis QR, Tecnologia NFC, Realitat Augmentada, Configuració, Informació Aplicació, Informació general de Reus.

Participant C:

Jose Barceló, 31 anys, Tècnic audiovisual de la URV.

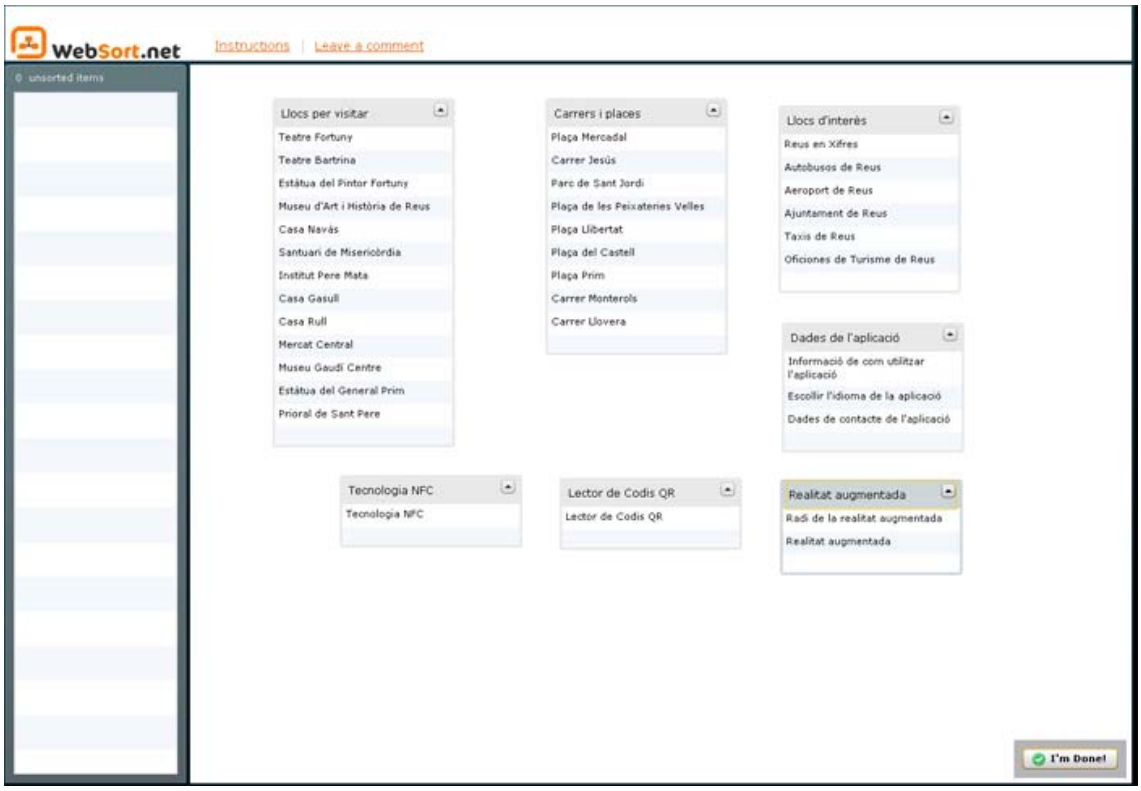


Il·lustració 25 Resultats del Card Sorting del participant C

Ha creat 9 grups: Edific religiosos, Modernisme, Monuments urbans, Tecnologia NFC, Realitat augmentada, Lector Codis QR, Museus, Informació general sobre Reus, Configuració.

Participant D:

Maria Fuguet, 23 anys, infermera.



Il·lustració 26 Resultats del Card Sorting del participant D

Ha creat 7 grups: Llocs per visitar, Carrers i places, Llocs d'interès, Dades de l'aplicació, Tecnologia NFC, Lector de Codis QR, Realitat augmentada.

4.3.1 Anàlisis dels resultats del card sorting

A continuació s'analitzen les dades obtingudes, explicant les diferents tècniques utilitzades.

MATRIU SIMÈTRICA

Es genera una taula de dades que mostra el número de cops que els participants han agrupat un ítem amb un altre :

This table shows the % of times each item was placed with every other item	Lector de Codis QR	Tecnologia NFC	Autobusos de Reus	Aeroport de Reus	Taxis de Reus	Oficines de Turisme de	Reus en Xifres	Ajuntament de Reus	Escollir l'idioma de la ap	Dades de contacte de l'a	Informació de com utilitz	Radi de la realitat augm	Realitat augmentada	Plaça Mercadal	Plaça Prim	Parc de Sant Jordi	Carrer Llovera	Carrer Monterols	Carrer Jesús	Plaça de les Peixateries	Plaça del Castell	Plaça Llibertat	Museu Gaudí Centre	Museu d'Art i Història de	Priorat de Sant Pere	Santuari de Misericòrdia	Mercat Central	Estàtua del General Prim	Estàtua del Pintor Fortuny	Casa Navàs	Casa Rull	Casa Gasull	Institut Pere Mata	Teatre Fortuny	Teatre Bartrina
Lector de Codis QR	-																																		
Tecnologia NFC		-																																	
Autobusos de Reus			-																																
Aeroport de Reus			100	-																															
Taxis de Reus			100	100	-																														
Oficiones de Turisme de...			75	75	75	-																													
Reus en Xifres			75	75	75	100	-																												
Ajuntament de Reus			75	75	75	100	100	-																											
Escollir l'idioma de la ap...									-																										
Dades de contacte de l'...									75	-																									
Informació de com utilitz...									75	100	-																								
Radi de la realitat augm...									50	25	25	-																							
Realitat augmentada												50	-																						
Plaça Mercadal														-																					
Plaça Prim														100	-																				
Parc de Sant Jordi														100	100	-																			
Carrer Llovera														100	100	100	-																		
Carrer Monterols														100	100	100	100	-																	
Carrer Jesús														100	100	100	100	100	-																
Plaça de les Peixateries ...														100	100	100	100	100	100	-															
Plaça del Castell														100	100	100	100	100	100	100	-														
Plaça Llibertat														100	100	100	100	100	100	100	100	-													
Museu Gaudí Centre																							-												
Museu d'Art i Història de...																							75	-											
Priorat de Sant Pere																							25	50	-										
Santuari de Misericòrdia																							25	50	100	-									
Mercat Central														50	50	50	50	50	50	50	50	50	25	50	50	50	-								
Estàtua del General Prim														25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50	50	75	-							
Estàtua del Pintor Fortuny														25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50	50	75	100	-						
Casa Navàs																							50	25	50	50	25	25	25	-					
Casa Rull																							50	25	50	50	25	25	25	100	-				
Casa Gasull																							50	25	50	50	25	25	25	100	100	-			
Institut Pere Mata																							50	25	50	50	25	25	25	100	100	100	-		
Teatre Fortuny																							25	25	50	50	25	25	25	75	75	75	75	-	
Teatre Bartrina																							25	25	50	50	25	25	25	75	75	75	75	100	-

Il·lustració 27 Matriu simètrica

Hi han ítems en que es veu un 100% de coincidència, el que indica que tots els participants han organitzat aquests conceptes en el mateix grup:

-Aeroport de Reus, Taxis de Reus i Autobusos de reus.

-Reus en Xifres, Oficines de Turisme de Reus i Ajuntament de Reus

-Dades de contacte de l'aplicació i Informació de contacte de l'aplicació.

-Plaça del Mercadal, Plaça Prim, Parc de Sant Jordi, Carrer Llovera, Carrer Jesús, Plaça de les peixateries velles, Plaça del Castell, Plaça Llibertat.

-Estàtua del General Prim i Estàtua del Pintor Fortuny.

-Casa Navàs, Casa Rull, Casa Gasull.

-Teatre Bartrina, Teatre Fortuny.

Aquests conceptes seran indivisibles en la creació dels grups definitius que es durà a terme més endavant, utilitzant també, la resta d'informació que mostra les coincidències entre les agrupacions dels ítems.

TAULA ÍTEMS – CATEGORIES

Aquesta taula mostra el percentatge de vegades que cada element ha sigut col·locat en un mateix grup:

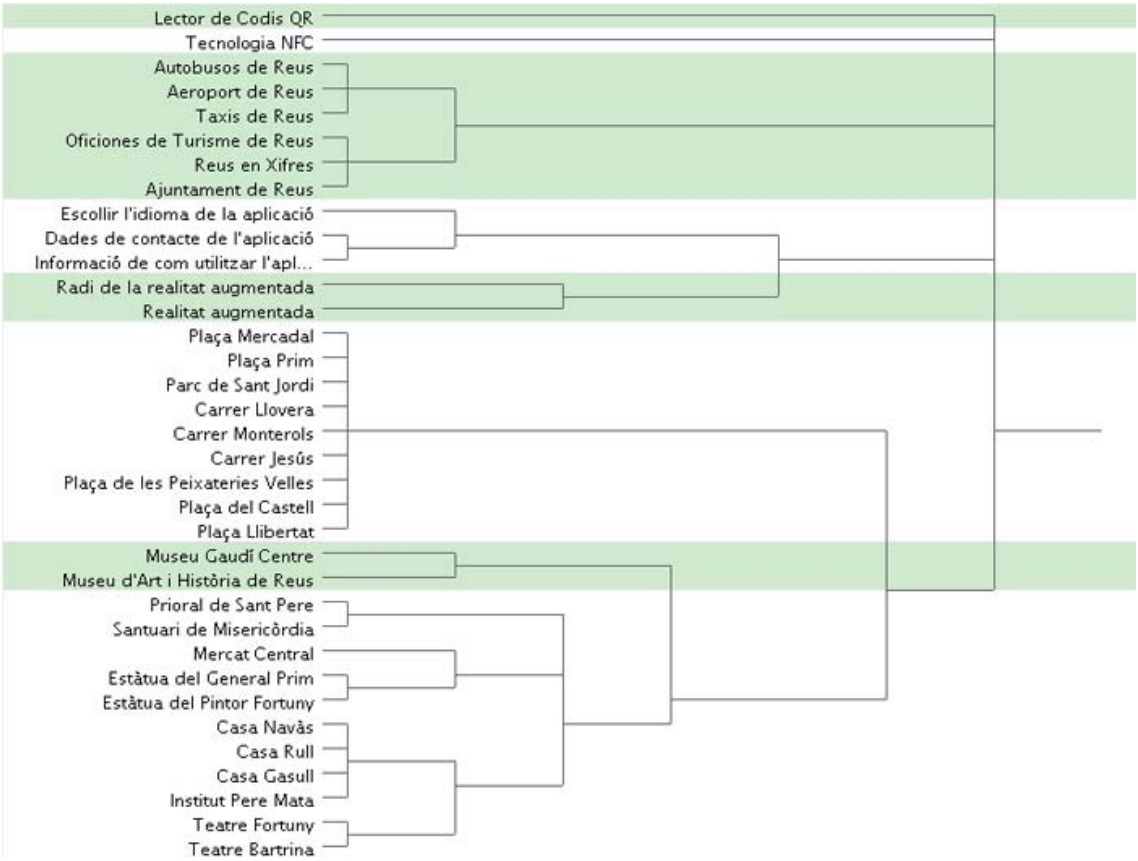
This table shows the % of times each item was placed in each group	Ajuda	Arquitectura	Carrers i places	Casc Antic	Codis QR	Configuració	Dades de l'aplicació	Edificis religiosos	Informació Aplicació	Informació general Reus	Informació general sobre	Informació municipi	Lector Codis QR	Lector de Codis QR	Llocs d'interès	Llocs per visitar	Modernisme	Monuments	Monuments urbans	Museus	Realitat augmenta	Realitat augmentada	Ruta Modernista	Ruta monuments	Ruta Teatres	Ruta urbana	Tecnologia NFC	Transports
Lector de Codis QR				25							50	25																
Tecnologia NFC																										100		
Autobusos de Reus									25	25				25														25
Aeroport de Reus									25	25				25														25
Taxis de Reus									25	25				25														25
Oficiones de Turisme de...									25	25	25			25														
Reus en Xifres									25	25	25			25														
Ajuntament de Reus									25	25	25			25														
Escollir l'idioma de la ap...	25				50	25																						
Dades de contacte de l'...	25				25	25		25																				
Informació de com utilitz...	25				25	25		25																				
Radi de la realitat augm...					50																50							
Realitat augmentada																				25	75							
Plaça Mercadal			25	25														25							25			
Plaça Prim			25	25														25							25			
Parc de Sant Jordi			25	25														25							25			
Carrer Llovera			25	25														25							25			
Carrer Monterols			25	25														25							25			
Carrer Jesús			25	25														25							25			
Plaça de les Peixateries ...			25	25														25							25			
Plaça del Castell			25	25														25							25			
Plaça Llibertat			25	25														25							25			
Museu Gaudí Centre														25					50			25						
Museu d'Art i Història de...														25					50				25					
Prioral de Sant Pere		25					25							25									25					
Santuari de Misericòrdia		25					25							25									25					
Mercat Central				25										25				25					25					
Estàtua del General Prim														25			25	25					25					
Estàtua del Pintor Fortuny														25			25	25					25					
Casa Navàs		25												25	25							25						
Casa Rull		25												25	25							25						
Casa Gasull		25												25	25							25						
Institut Pere Mata		25												25	25							25						
Teatre Fortuny		25												25	25									25				
Teatre Bartrina		25												25	25									25				

Il·lustració 28 taula ítems-categories

S'ha escollit fer un Card Sorting obert, en el que no es van facilitar categories on incloure els conceptes, sinó que els mateixos participants havien de crear i etiquetar aquestes categories o grups, per tant, la possibilitat de que diferents participants utilitzin el mateix nom pels grups, és més difícil, a part s'ha detectat algun error tipogràfic que distorsiona els resultats.
La part positiva és poder comprovar quins són els noms o grups amb els que els usuaris associen els conceptes.

DENDOGRAMA

Es tracta d'un tipus de gràfic utilitzat per representar la proximitat entre els ítems. WebSort, ha generat automàticament els següents grups lògics amb els ítems escollits:



Il·lustració 29 Dendograma

Permet modificar el número de grups, deixant escollir entre 1, 5, 6, 7, 8, 11 o 16. Analitzant els diferents resultats s'ha dubtat entre escollir 7 o 8 grups, per sota de set quedaven associacions molt generals, a partir de 11 es creu que són massa grups per una aplicació com la que s'està dissenyant.
La diferència entre 7 i 8 es trobava en separar els museus com un grup apart, finalment s'ha decidit mantindre aquesta separació.

Tenint en compte els resultats obtinguts es proposa la següent estructura, tot i que aquesta pot ser modificada al llarg de la implementació si es creu necessari:

1. Informació del municipi

-Ajuntament de Reus
-Oficines de Turisme de Reus
-Reus en xifres
-Autobusos de Reus

-Aeroport de Reus
-Taxis de Reus

2. Casc antic

-Plaça Mercadal
-Plaça Prim
-Parc de Sant Jordi
-Carrer Llovera
-Carrer Monterols
-Carrer Jesús
-Plaça de les peixateries velles
-Plaça del Castell
-Plaça Llibertat
-Estàtua del General Prim
-Estàtua del Pintor Fortuny

3. Arquitectura

-Prioral de Sant Pere
-Santuari de Misericòrdia
-Mercat Central
-Casa Navàs
-Casa Rull
-Casa Gasull
-Institut Pere Mata
-Teatre Fortuny
-Teatre Bartrina

4. Museus

-Museu Gaudí Centre
-Museru d'Art i Història de Reus

5. Realitat augmentada

6. Lector Codis QR

7. Tecnologia NFC

8. Configuració

-Escollir idioma de l'aplicació
-Informació de com utilitzar l'aplicació
-Dades de contacte de l'aplicació

4.4 DISSENY DEL TEST D'USUARIS

En aquest apartat es presentaran els mètodes que es duran a terme per comprovar la usabilitat de les interfícies i els processos, a més de les dificultats i obstacles que es troben els usuaris en l'ús de l'aplicació, un cop estigui finalitzada.

Es farà el seguiment d'un turista mentre fa ús de l'aplicació, es demanarà a l'usuari que digui en veu alta què pensa, què vol fer i on es vol dirigir en tot moment, s'observarà com resol cada una de les accions a través de l'aplicació, posant èmfasis a la interacció amb la interfície i anotant si aconsegueix els objectius que pretenia.
Es posarà especial atenció en l'ús de les tecnologies menys conegudes pels usuaris, com són els Codis QR, la Realitat augmentada i la tecnologia NFC, per veure si necessiten explicacions addicionals per poder ser utilitzades de forma correcta i intuïtiva.

Un segon test consistirà en donar instruccions a l'usuari per a que aquest les dugui a terme utilitzant el telèfon, aquestes instruccions poden ser des de localitzar i arribar fins a un monument, trobar un restaurant en concret, llegir un codi QR, etc. Serà el conductor del test qui al observar certes dificultats o obstacles en alguns punts, pot dirigir el test cap a aquests processos.

Les característiques d'aquests test d'usuaris són:

-Millorar la usabilitat del producte.
-Els participants són usuaris reals.
-Les accions que es porten a terme durant el test són reals.
-Es realitza en un entorn real.
-S'observa tot el que els participants volen fer, fan i diuen.
-S'analitzen les dades per buscar solucions als problemes trobats.

CONCLUSIONS

El treball realitzat ha permès introduir-me en un sector que està vivint una revolució, tant a nivell tecnològic com de popularitat. Els smartphones tenen característiques que fins ara únicament disposaven els ordinadors, amb el valor afegit de la mobilitat, el que no només significa poder fer totes les tasques des de qualsevol punt i en qualsevol moment, sinó que a més, han incorporat altres tecnologies que aprofiten al màxim les seves característiques.

Al llarg del treball s'ha vist com aquestes tecnologies són idònies per cobrir les necessitats d'un nou model de negoci per la indústria turística, l'àmbit d'actuació ha sigut un projecte de l'Ajuntament de Reus amb l'objectiu de dissenyar una aplicació turística per aquesta ciutat.

Les conclusions que s'extreuen després d'analitzar els resultats de les enquestes realitzades són que l'usuari arquetípic es tracta d'una dona d'uns 30 anys, amb un nivell mitjà en l'ús de l'ordinador, tot i que el perfil d'usuari avarca un ampli rang d'edat entre 15 i 50 anys, amb molt poca diferència entre els dos sexes. S'ha de destacar la forta davallada en la franja de més de 50 anys on només 2 persones no han sigut descartades entre les 10 enquestades d'aquesta franja d'edat.
Les principals activitats que realitzen els usuaris en el lloc de destí són visitar monuments, museus i visites guiades, totes elles queden cobertes per l'aplicació, una altra activitat molt valorada ha sigut conèixer el menjar típic local, amb el que es pot incloure una secció a "Informació del municipi" amb una descripció del menjar i begudes típiques de la ciutat, juntament amb restaurants i comerços on trobar-los. També s'ha de destacar els usos que fan dels telèfons mòbils, com trucades, fotos, sms, Internet, xarxes socials. Amb aquesta informació es pretén analitzar nous usos per l'aplicació, com per exemple, compartir la informació del monument que s'està visitant de forma automàtica al Facebook.

Després d'analitzar els resultats del card sorting, on s'han donat 35 targetes als participants per a que aquests les agrupessin, s'ha decidit estructura els continguts en 8 apartats:

1. Informació del municipi
2. Casc antic
3. Arquitectura
4. Museus
5. Realitat augmentada
6. Lector Codis QR
7. Tecnologia NFC
8. Configuració

La principal dificultat que he trobat ha sigut el disseny de la enquesta per identificar els usuaris, la importància d'una bona definició de les preguntes era indispensable per a que el resultat fos el més correcte i adequat. La recerca del software per analitzar les respostes també ha suposat una important despesa d'esforç i temps.

Valoro molt positivament la recerca d'informació que ha sigut necessari per l'apartat d'anàlisi de les noves tecnologies, la que m'ha permès conèixer a fons les noves tendències tecnològiques junt amb el gran ventall de noves possibilitats que ofereixen, que de ben segur canviaran la forma de consum tant en el món relacionat amb el turisme com en molts altres sectors.

GLOSSARI

SmartPhones	Telèfon mòbil d'última generació, permet la instal·lació de programes per incrementar el processament de dades.
Geolocalització	Tecnologia que identifica la posició geogràfica real d'un objecte.
Realitat augmentada	Tecnologia que afegeix informació virtual al món real.
NFC	Tecnologia de comunicació sense fils que permet interconnectar dispositius electrònics.
Codis QR	Codis de barres bidimensional per codificar informació.
AMPS	Sigles de Advanced Mobile Phone System, servei de telefonia mòbil analògic utilitzat a EEUU, va ser el primer estàndard de xarxes cel·lulars.
TACS	Sigles de Total Access Comunication System, servei de telefonia mòbil, és la versió europea del model AMPS.
GSM	Sigles de Global System for Mobile communications, el primer sistema de telefonia mòbil digital.
SMS	Sigles de Short Message Service, servei que permet enviar i rebre missatges de text fins a 160 caràcters a telèfons mòbils a través de la xarxa GSM.
GPRS	Sigles de General Packet Radio Service, solució per dades a telèfons mòbils que incrementa la velocitat de transferència que hi havia fins aquest moment.
UMTS	Sigles de Universal Mobile Telecommunications System, tecnologia utilitzada pels mòbils de tercera generació, successora de GSM.
GPS	Sigles de Global Positioning System , sistema de posicionament via satèlit.
ACCELERÒMETRES	Són sensors de moviments que mesuren els moviments i girs que succeixen en més d'un pla.

BIBLIOGRAFIA I FONTS D'INFORMACIÓ

[1] Disseny centrat en l'usuari. Muriel Garreta Domingo i Enric Mor Pera.
Mòdul de l'assignatura "Interacció humana amb els ordinadors" de la UOC.

[2] Eumed.net, Encuentros Académicos Internacionales, Universitat de Màlaga:
http://eumed.net/eve/resum/07-07/llc.htm

[3] Turisfera.com, Granada, pionera en el uso de NFC, QR y otras tecnologías aplicadas al turismo:
http://www.turisfera.com/granada-pionera-en-el-uso-de-nfc-qr-y-otras-tecnologias-aplicadas-al-turismo.html

[4] Turismoytecnologia.com, La BTL lanza una aplicación para Smartphones:
http://www.turismoytecnologia.com/articulos-de-tecnologia/aplicaciones-y-software-apps-soft-para-turismo/item/1033-la-btl-lanza-una-aplicaci%C3%B3n-para-smartphones

[5] Reus.net, Web de l'Ajuntament de Reus :
http://www.reus.net

[6] Bell.ca, Web de la coneguda empresa de telecomunicacions:
http://www.bell.ca

[7] Motorola.com, Web de l'empresa especialitzada en electrònica i telecomunicacions:
http://www.motorola.com/staticfiles/Consumers/CLP/ES-ES/index_ES-ES.html

[8] Att.com, Web de la empresa de serveis de telecomunicacions AT&T:
http://att.com

[9] Telefonica.es, Empresa operadora de serveis de telecomunicacions:
http://www.telefonica.es/portada/index.html

[10] Evelix.com, la evolución de la telefonía móvil:
http://www.eveliux.com/mx/la-evolucion-de-la-telefonia-movil.php

[11] wikipedia.org, Història de la telefonia mòbil:
http://ca.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A8fon_m%C3%B2bil

[12] Pyxisportal.com, Turismo y tecnología:
http://www.pyxisportal.com/2011/12/pyxis-en-teledoce-com/

[13] Turespaña, Instituto de Turismo de España:
http://www.tourspain.es/es/Home/ListadoMenu

[14] World Travel Market, event anual sobre la industria turística que es fa a Londres:
http://www.wtmlondon.com/

[15] TripAdvisor, Comunitat online de viatgers, pensada per planificar i exposar les experiències viscudes al llarg del viatge:
http://www.tripadvisor.es/

[16] Computer World, revista especialitzada del sector informàtic:
http://www.idg.es/computerworld/Default.aspx

[17] aunclicdelastic.com, portal especialitzat en tecnologies de la informació i la comunicació:
http://www.aunclicdelastic.com/aplicaciones/realidad-aumentada-una-nueva-forma-de-ver-el-mundo/

[18] taringa.net, comunitat virtual per compartir tot tipus d'informació:
http://www.taringa.net/posts/info/4612231/Tecnologia-NFC- -no-sabes-para-que-sirve_-entra.html

[19] tecnologiapyme, web relacionada amb la tecnologia:
http://www.tecnologiapyme.com/productividad/que-son-los-codigos-qr

[20] Card Sorting, tècnica de categorització de continguts:
http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm

[21] Test d'usuaris, Mòdul "Disseny centrat en l'usuari" de l'assignatura "Interacció humana amb els ordinadors" de la UOC.

[22] Hassan Montero i Martín Fernàndez, arquitectura de la informació en els entorns virtuals d'aprenentatge. Aplicació de la tècnica Card Sorting i anàlisis quantitatiu dels resultats:
http://www.nosolousabilidad.com/hassan/cardsorting.pdf

[24] Deintarfaz, analitzar i representar gràficament resultats d'un card sorting:
http://www.deinterfaz.com/blog/analizar-y-representar-graficamente-los-resultados-de-un-card-sorting

[25] Websort.net, web per crear un estudi de Card Sorting online
uxpunk.com/websort

[26] Martin Cooper, està considerat com el pare del telefon mòbil, informació de Wikipedia:
http://es.wikipedia.org/wiki/Martin_Cooper

[27] UOC, Universitat Oberta de Catalunya:
www.uoc.edu

[28] Rotator Survey, software per l'anàlisis d'enquestes:
www.rotatorsurvey.com