

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

Francisco Javier Giménez Martínez
ETIG / ETIS

Jorge Márquez Moreno

14/06/2013

A la meva família i la meva novia que sempre m'han ajudat i animat en el transcurs de tota la carrera

• Resum

Segons la web especialitzada en tecnologia ComScore, ha publicat algunes estadístiques dels sistemes operatius mòbils més utilitzats a Estats Units.

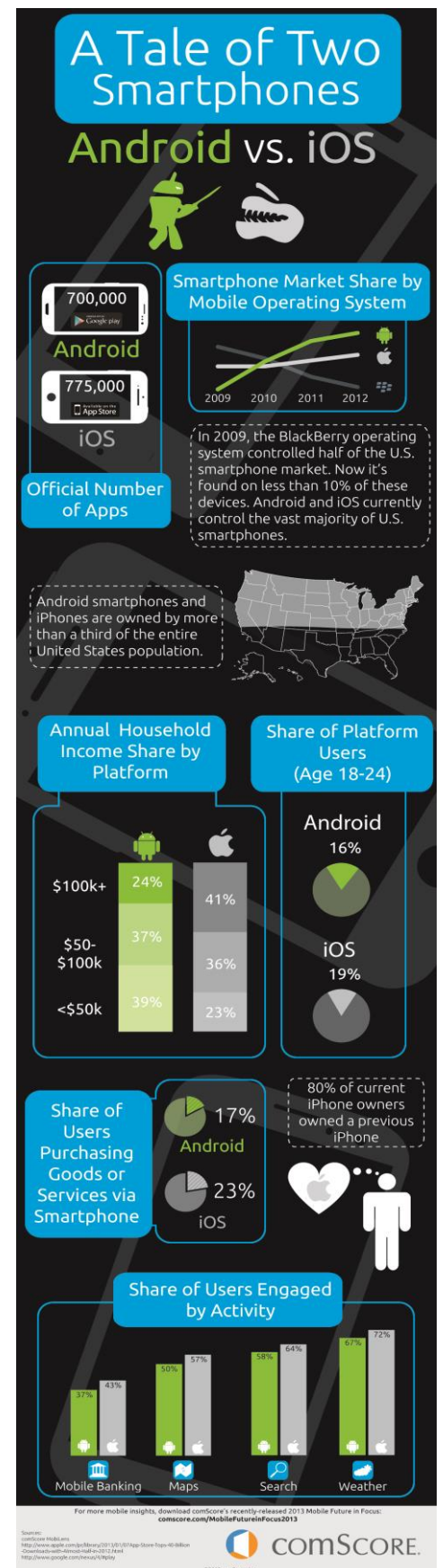
Aquestes estadístiques son molt clares. Apple es la companyia que més dispositius mòbils ven a Estats Units, però Android segueix sent el sistema operatiu més utilitzat en els dispositius.

Apple, Samsung, Motorola, LG y HTC son les marques que lideren el mercat del país nord-americà de dispositius mòbils.

Com ja sabem Apple es l'única empresa que utilitza iOS, mentre Android es utilitzada per la majoria de la resta d'empreses, lo que probablement expliqui l'anterior afirmació. En números totals, al mercat dels Estats Units parlem de 125.9 milions de smartphones, dels quals el 36,3% es de Apple, 21% de Samsung, 10,2% de HTC, 9,1% de Motorola i 7,1% de LG.

Això suposa que la classificació de sistemes operatius de dispositius mòbils quedi d'aquesta manera:

1. **Android:** 53.4% (Google)
2. **iOS** 36.3% (Apple)
3. **Blackberry** 6.4% (Blackberry)
4. **Windows Phone** 2.9% (Microsoft)
5. **Symbian** 0.6% (Nokia)



Aquestes dades i altres que reflexa les següents estadístiques de la web ComScore, ens fan denotar el gran domini dels dos Sistemes Operatius, per sobre de la resta als Estats Units.

Probablement aquesta estadística sigui molt similar al continent Europeu.

Amb aquest TFC justificarem per que la població escull un Sistema Operatiu en concret. Per realitzar aquesta justificació analitzarem Android i iOS, ja no únicament els sistemes operatius en si, si no també les seves aplicacions natives comunes (aplicacions de correu, de fotografia, calendari...)

Aquest estudi es portarà a terme realitzant una avaluació heurística dels diferents Sistemes Operatius seleccionats , un test d'usabilitat i un card-sorting per a l'anàlisi de l'agrupació de funcions a la configuració dels SO's .

La finalitat es justificar el seu ús, analitzant des de el punt de vista dels Sistemes Operatius la usabilitat d'aquests, identificant les particularitats i singularitats d'ells i proposant possibles millores.

Paraules clau:

Sistema Operatiu, SmatPhone, Usuari, iOS, Android, Usabilitat, Avaluació Heurística, Card Sorting, Test d'Usuari.

0 Índex de continguts

CAPÍTOL 1. INTRODUCCIÓ.....	8
1.1 Justificació de la investigació.....	8
1.2 Objectius.....	8
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	10
1.4 Planificació.....	11
1.5 Descripció dels capítols.....	12
CAPÍTOL 2. SISTEMES OPERATIUS.....	14
2.1 Introducció.....	14
2.2 Descripció dels Sistemes Operatius.....	15
2.3 Característiques dels Sistemes Operatius.....	16
2.4 Tria d'aplicacions.....	21
CAPÍTOL 3. METODOLOGIA DE RECOLLIDA D'INFORMACIÓ.....	23
3.1 Mètodes d'avaluació d'usabilitat.....	23
3.2 Mètodes a utilitzar.....	26
3.3 Definició de mètriques i usuaris.....	27
CAPÍTOL 4. AVALUACIÓ HEURÍSTICA.....	30
4.1 Introducció.....	30
4.2 Mètode a emprar.....	31
4.3 Avaluació Heurística.....	34

CAPÍTOL 5. TEST D'USUARI.....	45
5.1 Introducció.....	45
5.2 Metodologia, mètriques i grups d'usuaris.....	45
5.3 Resultats tests d'usuari.....	48
CAPÍTOL 6. CARD SORTING.....	56
6.1 Introducció.....	56
6.2 Mètode a emprar.....	56
6.3 Resultats Card Sorting.....	58
CAPÍTOL 7. ANÀLISI DE RESULTATS.....	60
7.1 Resultats anàlisi heurístic.....	60
7.2 Resultats tests d'usuari.....	62
7.3 Resultats Card Sorting.....	66
CAPÍTOL 8. CONCLUSIONS.....	68
8.1 Conclusions.....	68
GLOSSARI.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	99
ANNEXOS.....	99
ÍNDEX DE TAULES I FIGURES	
Figura 1: Android vs iOS.....	3
Figura 2: SmartPhone Apple iPhone 5.....	14

Figura 3: SmartPhone LG P990 Optimus 2X.....	14
Figura 4: Logo iOS.....	15
Figura 5: Logo Android.....	15
Figura 6: Exemple de SpringBoard iOS.....	17
Figura 7: Exemple pantalla principal Android.....	17
Figura 8: Icona trucada iOS.....	18
Figura 9: Icona trucada Android.....	18
Figura 10: Icona mail iOS.....	18
Figura 11: Icona mail Android.....	18
Figura 12: Icona navegador iOS.....	18
Figura 13: Icona navegador Android.....	18
Figura 14: Icona càmera iOS.....	19
Figura 15: Icona càmera Android.....	19
Figura 16: Icona mapa iOS.....	19
Figura 17: Icona mapa Android.....	19
Figura 18: Icona música iOS.....	19
Figura 19: Icona música Android.....	19
Figura 20: Icona galeria iOS.....	20
Figura 21: Icona galeria Android.....	20
Figura 22: Icona App Store iOS.....	20
Figura 23: Icona Play Store Android.....	20
Figura 24: Icona calendari iOS.....	20
Figura 25: Icona calendari Android.....	20
Figura 26: Funcionalitats més utilitzades per usuaris de SmartPhones..	21

1

Introducció

• 1.1 | Justificació de la investigació

La web especialitzada ComScore ens mostra una estadística del ús dels Sistemes Operatius per SmarthPhone als Estats Units.

Aquests percentatges d'ús varien en funció de l'edat, estatus social o la professió de la població

Amb aquesta memòria intentarem justificar perquè la població escull un Sistema Operatiu i quines son les seves raons

Per arribar a aquestes conclusions cercarem i utilitzarem diverses tècniques d'avaluació de l'usabilitat dels dos principals Sistemes Operatius en quant a estadístiques d'ús (Android i iOS).

Aquestes eines d'usabilitat mostraran uns resultats que ens permetran analitzar quines mancances i defectes tenen els dos Sistemes Operatius, justificant el ús d'aquests i podent oferir possibles línees de millora per la captació de usuaris i la seva fidelització.

• 1.2 | Objectius

OBJECTIUS GENERALS

Aquest treball es portarà a terme realitzant una avaluació heurística dels SO's seleccionats i de les seves aplicacions, un test d'usabilitat i un anàlisi de l'organització de les funcions mitjançant un Card Sorting on-line.

Es tracta per tant d'analitzar la usabilitat d'aquests dos Sistemes Operatius i les seves aplicacions identificant les particularitats de cadascun i analitzar amb aquesta informació, per que els usuaris escollen un Sistema Operatiu*.

Per tot això aplicarem les metodologies de la Avaluació Heurística, el User Testing i el Card Sorting.

OBJECTIUS ESPECÍFICS

Específicament tractarem d'analitzar per que els usuaris escollen un Sistema Operatiu mòbil.

Per realitzar aquesta avaluació analitzarem l'usabilitat de Android i iOS, i les seves aplicacions.

Per realitzar-ho es determinaran els usuaris necessaris, el mètode de recollida de dades i la mètrica a emprar.

Podem llistar els següents objectius específics:

- Analitzar en un entorn real fins a quin punt s'adeqüen els Sistemes Operatius i les seves aplicacions a les necessitats dels usuaris.
- Comparar els dos Sistemes Operatius, avaluant errors i millores possibles en ells i les seves aplicacions.
- Definir i plantejar solucions per els Sistemes Operatius o per altres possibles aplicacions "natives".
- Aconseguir una metodologia de treball útil per a una bona usabilitat en la realització de noves aplicacions.
- Analitzar i definir els criteris per els quals els usuaris seleccionen un Sistema Operatiu mòbil.

• 1.3 | Enfocament i mètode seguit

Per tal de realitzar l'anàlisi del motiu per el qual un usuari selecciona un Sistema Operatiu seguirem la següent metodologia:

ANÀLISI DELS SISTEMES OPERATIUS:

Analitzarem les principals característiques dels dos Sistemes Operatius i seleccionarem les seves aplicacions comunes més utilitzades.

METODOLOGIA DE RECOLLIDA DE INFORMACIÓ

Establirem una metodologia de recollida d'informació, identificant uns escenaris, mètriques, funcionalitats o grups d'usuaris.

ANÀLISI HEURÍSTIC:

Utilitzarem el procediment de comparar les funcionalitats dels Sistemes Operatius i les seves aplicacions seleccionades mitjançant Anàlisi Heurístic, comparant els dos SO's i les seves aplicacions amb un checklist desenvolupat segons uns criteris.

TEST D'USUARI:

Definirem un mètode de recollida de dades i mètriques i identificar i seleccionar els usuaris que volem pel nostre estudi. Un cop tinguem tota aquesta informació elaborarem un test, utilitzant els ítems que hem fet servir en l' Anàlisi Heurístic i finalment realitzarem el test als usuaris, recollint tota la informació per estructurar-la i posteriorment analitzar-la.

CARD SORTING:

Realitzarem un Card Sorting on-line utilitzant una aplicació tipus "WebSort", per tal de validar si l'agrupació de funcions a la configuració dels dos Sistemes Operatius esta ben feta.

ÀNALISI DELS RESULTATS I CONCLUSIONS:

Analitzarem les dades recollides en els passos anteriors per tal de arribar a les conclusions de la finalitat del estudi, identificar per que un usuari selecciona un Sistema Operatiu i proposar millores per tal de captar i fidelitzar possibles usuaris.

• 1.4 | Planificació

Període	Dates	Activitat	Esdeveniment
1	27 febrer - 3 març	Definir els objectius del projecte i l'abast	Interacció amb consultor
2	4 març - 10 març	Definir les diferents tasques. Realitzar la planificació	Lliurament Planificació definitiva
3	11 març – 24 març	Cercar la informació necessària per establir els conceptes de usabilitat a aplicar (Avaluació Heurística, User Testing, Card Sorting).	Cerca Informació, Interacció consultor i intercanvi d'informació
4	24 març – 31 març	Anàlisi de les característiques dels Sistemes Operatius i de les seves aplicacions.	Elaboració característiques i intercanvi d'informació amb el consultor.
5	31 març – 7 abril	Establir metodologia per la recollida d'informació	Cerca d'informació de mètriques, identificació d'usuaris, escenaris i funcionalitats.
6	8 abril – 14 abril	Preparació del Card Sorting de l'agrupació de funcions. Preparació de l'Avaluació Heurística, dels mètodes de recollida de Dades i de les mètriques a emprar	Establir plataforma, preparar Card-Sorting i debat amb consultor Preparar mètodes i mètriques, i debat amb consultor.

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

7	15 abril – 21 abril	Selecció dels Usuaris, dels escenaris d'us i elaboració dels testos d'usabilitat	Establir usuaris i escenaris elaborant testos. Debat consultor
8	22 abril – 28 abril	Realització del Card Sorting Realització de l'Avaluació Heurística	Interacció consultor, intercanvi d'informació
9	29 abril–5 maig	Realització dels Test d'Usari	Interacció consultor, intercanvi d'informació
10	6 maig– 12 maig	Recopilació i estructuració de les dades recollides i de la informació.	Intercanvi de dades amb el consultor, debat i reflexió.
11	13 maig– 19 maig	Anàlisi de les dades.	Inici esquema mental de conclusions, interacció amb consultor. Lliurament segona part de la memòria
12	20 maig– 26 maig	Realitzar Informe de Resultats	Interacció consultor, intercanvi d'informació.
13	27 maig– 2 juny	Realitzar Conclusions	Interacció consultor, intercanvi d'informació i enviament memòria.
14	3 juny– 9 juny	Realitzar Presentació	Estudiar metodologia per la presentació, Interacció consultor, intercanvi d'informació.
15	10 juny– 14 juny	Últimes revisions	Interacció consultor últimes revisions. Lliurament Final.

• 1.5 | Descripció dels altres capítols

En els següents capítols de la memòria anirem seguint un procediment per tal de arribar a les conclusions per les quals els usuaris d'aquests Sistemes Operatius seleccionen aquests per el seu dia a dia.

Per arribar a aquest punt realitzarem un anàlisi dels Sistemes Operatius, descrivint els SO's, les seves característiques generals i triant les aplicacions que també utilitzarem per el anàlisi. També establirem la metodologia a utilitzar per la recollida d'informació, marcant uns escenaris, unes mètriques a utilitzar, funcionalitats a analitzar i la identificació dels grups d'usuaris.

Amb tot l'anterior podrem aplicar les diverses tècniques d'avaluació d'usabilitat, realitzant una avaluació Heurística comparant els dos SO's i les seves aplicacions amb un checklist desenvolupat segons uns criteris, i aconseguint uns resultats. També farem ús de la tècnica del Card Sorting per tal de validar si l'agrupació de funcions a la configuració dels dos Sistemes Operatius esta ben feta, el qual ens retornarà una sèrie de resultats. Per últim uns tests sobre uns usuaris que definirem, ens servirà per recollir tota una informació que estructurarem i posteriorment s'analitzarà.

Amb tots els resultats obtinguts podrem analitzar i obtindre les conclusions de quines raons tenen els usuaris per escollir un sistema operatiu.

2 Sistemes Operatius

• 2.1 | Introducció

Per realitzar aquest estudi hem escollit els dos Sistemes Operatius per Smartphones més utilitzats a nivell mundial, iOS i Android.

En aquest capítol descriurem els dos Sistemes Operatius*, analitzarem les seves característiques principals, i seleccionarem les aplicacions comunes i més usuals.

Les característiques generals dels Sistemes Operatius*, i les seves aplicacions comunes seran les que ens serviran més endavant per poder analitzar la usabilitat i descobrir per que un determinat grup social selecciona un Sistema Operatiu per fer-ne ús.

Per realitzar aquest estudi farem ús d'un SmartPhone Apple iPhone* 5 amb la versió 6.1.3 de iOS, i un SmartPhone LG P990 Optimus 2X amb la versió 2.3.4 d'Android (Gingerbread).



Apple iPhone 5

Francisco Javier Giménez Martínez



LG P990 Optimus 2X

• 2.2 | Descripció dels Sistemes Operatius



iOS

iOS* es un Sistema Operatiu mòbil de l'empresa Apple Inc. Originalment desenvolupat per el iPhone* (iPhone OS), i utilitzat després per dispositius com iPod Touch* o iPad*. Apple Inc. no permet la instal·lació de iOS en dispositius de tercers.

La interfície d'usuari de iOS es basada en conceptes de manipulació directa, utilitzant gestos multitàctils. Els elements de control consisteixen en lliscadors, interruptors i botons. La resposta a les ordres dels usuaris es immediata. La interacció amb el Sistema Operatiu inclou gestos com lliscaments, tocs, pessics, els quals tenen definicions diferents depenent del context de la interfície. També s'utilitzen acceleròmetres interns per fer que algunes aplicacions responguin al sacsejar el dispositiu o rotar-lo en tres dimensions.

iOS deriva de Mac OS X*, que al seu cop està basat en Darwin BSD, i per tant es un Sistema Operatiu Unix*.

iOS compta amb quatre capes de abstracció: la capa de nucli del Sistema Operatiu, la capa de "Serveis Principals", la capa de "Medis" i la capa de "CocoaTouch*".



ANDROID

ANDROID Android* es un Sistema Operatiu basat en Linux*,dissenyat principalment per mòbils amb pantalla tàctil com SmatPhones o tabletes, inicialment desenvolupat per Android, Inc., a qui Google va recolzar econòmicament i mes tard va comprar l'any 2005. Android va ser desvelat en 2007 per un consorci de companyies de hardware, software i telecomunicacions (Open Handset Alliance) per avançar en els estàndards

oberts dels dispositius mòbils. El primer telèfon mòbil amb Sistema Operatiu Android es va vendre l'Octubre de 2008. A diferència de iOS, Android es present en dispositius mòbils de diferents marques.

Al igual que iOS la interfície d'usuari està basada en conceptes de manipulació directa; gestos com lliscaments, tocs, pessics, els quals tenen definicions diferents depenent del context de la interfície.

L'estructura del Sistema Operatiu Android es compon d'aplicacions que s'executen en un framework* Java* d'aplicacions orientades a objectes sobre un nucli de biblioteques de Java en una màquina virtual Dalvik* amb compilació en temps d'execució.

• 2.3 | Característiques dels Sistemes Operatius

A continuació descriurem les característiques principals d'aquest dos Sistemes Operatius i de les seves aplicacions de fabrica comunes.

PANTALLA PRINCIPAL

iOS / Denominada SpringBoard*, es el lloc on s'ubiquen les icones de les aplicacions. iOS disposa de la funcionalitat d'agrupació de funcions que permet a l'usuari emmagatzemar dintre d'una mateixa icona al SpringBoard diferents aplicacions, a mode de classificació. Al Dock situat a la part inferior de la pantalla es pot enganxar aplicacions d'ús freqüent. Aquest apareix al desbloquejar el dispositiu o al pressionar el botó d'inici. La pantalla disposa d'una barra d'estat en la seva part superior per mostrar dades com l'hora el nivell de bateria, i la intensitat de cobertura. Si despleguem aquesta barra lliscant cap a la part inferior, mostra altres continguts, amb Widgets* o referències recents d'aplicacions.

La configuració de la SpringBoard es prou limitada a menys que es faci ús de Jailbreak* al dispositiu Apple.

ANDROID | Denominada Launcher*, la pantalla principal d'Android en permet realitzar multitud de configuracions. El Launcher d'Android es el lloc on decidim configurar accessos ràpids a les principals aplicacions, afegir Widgets*, etc.. A la part inferior de la pantalla s'hi mostren les aplicacions d'us més freqüent. En la barra d'estat superior es mostren dades com l'hora, el nivell de bateria, la cobertura, o avisos d'aplicacions.

El Launcher es una aplicació més del Sistema Operatiu, i per tant es poden descarregar diferents Launchers que ens oferiran múltiples opcions per la configuració de la nostra pantalla principal.



Exemple SpringBoard iOS







Exemple pantalla principal Android

PRINCIPALS APLICACIONS

Tant els Sistema Operatiu iOS com Android, disposen de unes aplicacions preinstal·lades en la seva versió inicial. A continuació parlarem de les principals.

	iOS	ANDROID
TRUCADES	 <p> En la funció de trucades iOS ens permet realitzar una trucada, mirar l'historial, cercar entre els nostres contactes o fins i tot crear grups. Múltiple informació per a la creació de contactes.</p>	 <p> La funció per Android de trucades dona accés al teclat per realitzar la trucada, al historial de trucades, a l'agenda de contactes i a la de grups de contactes.</p>
MAIL	 <p> iOS permet la configuració de diferents comptes de correu de diferents proveïdors, les quals es poden seleccionar en accedir. Permet configurar comptes iCloud*.</p>	 <p> L'aplicació de mail de Android dona accés directe a la bústia de missatges rebuts del compte configurat. Únicament permet configurar diferents comptes de mail de Gmail*.</p>
NAVEGADOR	 <p> Conegut com Safari*, el navegador de iOS permet la navegació per pàgines web ja siguin o no adaptades a dispositius mòbils. Permet guardar pàgines favorites, disposa de un historial, etc.</p>	 <p> El navegador instal·lat en Android permet la navegació a qualsevol pàgina web ja sigui adaptada o no per dispositius mòbils. Permet altres opcions com crear múltiples finestres o gestionar favorits.</p>

CÀMERA	<div style="text-align: center;">  </div> <p> L'aplicació per la càmera de fotos de iOS permet realitzar captures amb la càmera posterior, retocar-les un cop fetes o fins i tot realitzar fotografies panoràmiques.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p> La realització de fotografies en Android facilita diverses opcions en les característiques de la fotografia, així com un accés directe a la galeria.</p>
MAPES	<div style="text-align: center;">  </div> <p> L'aplicació de mapes de iOS ens permet consultar qualsevol mapa, mirar la nostre posició actual, dirigir-nos a qualsevol lloc o fins i tot informar-nos del trànsit. La navegació es permesa en 2 o 3 dimensions.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p> Google Maps per Android permet la consulta de qualsevol mapa, navegar fins a algun lloc en 2 o 3 dimensions ,mirar ubicacions recents, crear lloc favorits o fins i tot mirar la posició de un dels nostres contactes.</p>
MÚSICA	<div style="text-align: center;">  </div> <p> Aquesta aplicació de iOS ens permet navegar per totes les cançons, artistes o biblioteques musicals de iTunes*. Permet fer cerca, favorits, reproduccions aleatòries i altres diverses opcions.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p> A Android l'aplicació de música ens dona accés a tota la música del nostre dispositiu organitzada per el seu nom. També ens permet l'organització per àlbums, artistes o llistes de reproducció.</p>

GALERIA	 <p> Permet la navegació per totes les fotografies que hi ha a iOS. Existeix la possibilitat de crear una execució en mode de diapositives, enllaçar amb aplicacions com iCloud o compartir-les en xarxes socials.</p>	 <p> Consulta de totes les fotografies del dispositiu amb Android, mitjançant l'accés per carpetes. Permet petites edicions de les fotografies i presentacions en forma de diapositives.</p>
DESC. APLICACIONS	 <p> Denominada App Store*, és tracta de l'aplicació de iOS per a realitzar la descarrega d'aplicacions. Permet diferent tipus de cerques, ja sigui per nom, per grups o per aplicacions més destacades.</p>	 <p> El servei de descarregues d'aplicacions d'Android es coneix com Play Store*. Permet la cerca d'aplicacions per nom, grup o per aplicacions més descarregades.</p>
CALENDARI	 <p> L'Aplicació de Calendari de iOS permet gestionar una petita agenda personal, creant cites en un dia concret, horari i duració. El calendari permet consultes diàries, setmanals, anuals...</p>	 <p> Android disposa de un servei de calendari i agenda que dona la possibilitat de crear cites, fer consultes en diferents períodes de temps i sincronitzar amb el calendari del nostre correu.</p>

• 2.4 | Tria d'aplicacions

Per a la realització de la investigació, a més a més de l'anàlisi dels dos Sistemes Operatius, també es farà d'algunes de les seves aplicacions comunes.

Per tal de fer una bona selecció de les aplicacions a analitzar, utilitzem un estudi de l'empresa O2* que determina les funcionalitats més utilitzades per els usuaris de Smartphones. A continuació en mostrem un gràfic resum:

How we use our smartphones

ACTIVITY BY AVERAGE TIME PER DAY



Com veiem gran part de les funcionalitats més utilitzades son les comentades a l'apartat anterior. A més a més aquestes funcionalitats venen de fàbrica als dos Sistemes Operatius, i per tant son fàcils d'analitzar sense tindre la necessitat d'instal·lar cap nova aplicació.

No entrarem en l'anàlisi d'aplicacions de xarxes socials encara que els seu ús es molt estès. Hi ha massa diversitat d'aplicacions en el món Android, cosa que faria difícil un anàlisi correcte i exhaustiu. Únicament utilitzarem el nom de les dos aplicacions de xarxes socials més conegudes, Facebook* i Twitter*, per tal de realitzar la classificació en el capítol 6 amb el Card Sorting. En aquest punt també classificarem un altre aplicació molt utilitzada com és WhatsApp*.

Per últim descartarem l'anàlisi d'aplicacions de jocs, de televisió i de llibres, ja que hi ha molta diversitat i seria complexa la selecció d'una en concret.

3

Metodologia de recollida d'informació

• 3.1 | Mètodes d'avaluació d'usabilitat

Per a realitzar l'avaluació d'usabilitat d'aquests Sistemes Operatius utilitzarem diversos mètodes. Primer de tot es convenient entendre el significat de la paraula usabilitat.

Segons la Organització Internacional de Estàndards (ISO) a la norma ISO/IEC 9241-11, defineix la usabilitat* com *la eficiència i satisfacció amb la que un producte permet arribar a objectius específics a usuaris específics en un context d'ús específic.*

La norma ISO/IEC 9126 també menciona, *la usabilitat és refereix a la capacitat d'un software de ser entès, après, usat i ésser atractiu pel usuari, en condicions específiques d'ús.*

Per tant a continuació mencionarem diversos mètodes per a mesurar l'eficiència, la comprensió i la facilitat d'aprenentatge d'un Sistema Operatiu i la satisfacció, eficiència i atracció que produeix a un usuari. D'aquest en triarem alguns per realitzar la nostra investigació.

Els mètodes d'avaluació d'usabilitat es divideixen en tres grups:

MÈTODES D'INSPECCIÓ

Els mètodes d'inspecció estan basats en la avaluació d'experts, coneguts com avaluadors, que expliquen el grau d'usabilitat d'un sistema basant-se en la inspecció o examen de la interfície del mateix.

Existeixen diversos mètodes d'inspecció:

Avaluació heurística: Uns avaluadors han de revisar la interfície d'acord amb uns principis reconeguts d'usabilitat (heurístics). La revisió la fan individualment i no és fins a un cop acabada quan es permet als avaluadors poder difondre els resultats i sintetitzar-los.

Recorregut d'usabilitat plural: Els especialistes d'usabilitat i els desenvolupadors, usuaris o altres professionals inspeccionen la interfície per comprovar que a compleix diferents criteris o normes acceptades, d'usabilitat.

Recorreguts cognitius: Un avaluador o un conjunt d'avaluadors examinen la interfície passant per un conjunt de tasques i avaluant la comprensió i facilitat d'aprenentatge.

Inspecció d'estàndards: És realitzat per un expert en un estàndard que realitza una inspecció minuciosa de la interfície per comprovar que a compleix en tot moment els punts definits en l'estàndard.

MÈTODES D'INDAGACIÓ

Son aquells mètodes que consisteixen en extreure informació de les preferències, necessitats i requisits dels usuaris, per tal de poder-les aplicar posteriorment. Els principals mètodes d'avaluació per indagació son:

Observació del camp: té com a principal objectiu entendre com els usuaris dels sistemes interactius realitzen les seves tasques i més concretament conèixer totes les accions que aquests realitzen en el transcurs de la realització de les mateixes. Amb això es pretén capturar tota l'activitat relacionada amb la seva tasca, el context de la realització i entendre els diferents models mentals que tenen els usuaris d'aquesta.

Grup de discussió dirigit: tècnica de recollida de dades on es reuneixen de 6 a 9 usuaris per discutir aspectes relacionats amb el sistema. En aquesta discussió un avaluador expert en usabilitat o accessibilitat realitza la funció de moderador. El expert prepara prèviament la llista d'aspectes a discutir i s'encarrega de extreure la informació que es necessita de la discussió.

Entrevistes: consisteix bàsicament en una conversa on un o diversos usuaris reals del sistema que es va a desenvolupar o redissenyar responen a una sèrie de preguntes relacionades amb els sistema a l'entrevistador. En aquest cas el entrevistador es l'avaluador, qui ha dissenyat les preguntes i qui va prenent nota de les respostes per obtenir unes conclusions finals.

Qüestionaris: son una llista de preguntes que l'avaluador distribueix entre els usuaris o implicats per que aquests les retornin i així poder-ne extreure conclusions. El qüestionari usualment plantegen preguntes d'aspectes relacionats amb el sistema o aplicació concreta.

Gravació d'ús: més conegut com anàlisis de logs o logging*, es basa en gravar o recollir totes les activitats realitzades per el usuari d'un sistema per al seu posterior anàlisi. Per realitzar-ho es precís d'una aplicació secundaria que realitzi automàticament aquesta funció, i a ser possible, que passi desapercebuda per el usuari.

MÈTODES DE TEST

Aquests mètodes consisteixen en que usuaris representatius treballin en tasques dels sistema i els avaluadors utilitzin els resultats per veure com la interfície de usuari manté els usuaris en les seves tasques.

Els principals mètodes d'avaluació per test són:

Mesura de les prestacions: aquest mètode esta basat en la presa de mesures en relació amb el rendiment o altres aspectes subjectius que afectin a la usabilitat del sistema, sent necessari disposar del sistema ja implementat o d'un prototip que permeti avaluar aquests aspectes.

Pensant en veu alta: es demana als usuaris de forma individual que expressin en veu alta i lliurament els seus pensaments, sentiments o opinions es relació a qualsevol aspecte en el moment que interaccionen amb el sistema o prototip del mateix. Resulta un mètode altament efectiu per capturar aspectes relacionats amb les activitats cognitives dels usuaris potencials del sistema avaluat.

Mètode del conductor: en aquest mètode es “condueix” al usuari en la direcció correcte en el moment que utilitza el sistema. Durant el test, l'usuari pot preguntat al avaluador qualsevol aspecte relacionat amb el sistema i aquest li respondrà. Aquest mètode es centra en usuaris inexperts i el propòsit del mateix es descobrir les necessitats d'informació dels usuaris de tal manera que es proporioni un millor entrenament i documentació, al mateix temps que un possible redisseny de la interfície per evitar la necessitat de preguntes.

Card Sorting (ordenació de targetes): és un mètode completament vàlid per relacionar la informació de qualsevol medi interactiu. Al començar un nou exercici de disseny de la informació es normal trobar-se amb una llarga llista d'ítems sense relacionar. El repte radica en organitzar aquesta informació de manera que sigui útil i comprensible per els usuaris del sistema. La tècnica de Card Sorting* es basa en la observació de com els usuaris agrupen i associen entre si un nombre predeterminat de targetes etiquetades en les diferents categories temàtiques. D'aquesta manera, partint del comportament dels propis usuaris, es possible organitzar i classificar la informació del sistema conforme al seu model mental.

• 3.2 | Mètodes a utilitzar

Un cop descrits els diferents tipus de mètodes d'avaluació, es començarà per realitzar una *avaluació heurística* dels Sistemes Operatius, ja que un bon procés de recollida d'informació ha d'estar recolzat per una bona investigació prèvia.

En el moment que tinguem realitzat l'avaluació heurística, continuarem realitzant un recollida d'informació mitjançant un *test* realitzat a diferents usuaris. El propòsit d'aquest test serà avaluar el funcionament, l'eficiència i la comprensió dels Sistemes Operatius en vers els usuaris consultats. També intentarem captar la capacitat dels SO's per ser atractius als usuaris.

Per últim realitzarem un *Card Sorting* per tal de validar l'agrupació de funcions que proposa iOS, obtenint uns resultats que ens permetran avaluar el seu funcionament i esbrinar possibles millores.

Per realitzar tot això a continuació es definirà uns escenaris d'ús, unes mètriques per determinar que mesurar i com mesurar-ho i els grups d'usuaris a avaluar.

• 3.3 | Definició de mètriques i usuaris

Amb l'objectiu d'analitzar la usabilitat en la interacció dels usuaris amb els Sistemes Operatius, farem ús d'unes mètriques i grups d'usuaris concrets.

Hem de pensar que les mètriques són un bon indicador d'usabilitat, que ens permetran mesurar fets com el coneixement, el temps d'accés, el nombre d'intents, el temps de consecució, les tecles polsades o altres aspectes.

Aquests resultats que ens aportaran les mètriques ens serviran per comparar els dos Sistemes Operatius, i per tant els motius d'elecció d'un o altre.

Per un altre banda definirem els perfils d'usuaris, classificant-los, ja que en funció del grup d'usuaris que seleccionem i els seus criteris, els resultats de tria de Sistema Operatiu pot ser molt diferent.

DEFINICIÓ DELS GRUPS D'USUARIS

En aquest apartat farem un petit incís en els grups d'usuaris que utilitzarem en aquesta investigació. Al capítol 5 desenvoluparem plenament els criteris que hem fet servir per a la elecció.

En primer lloc podem definir dos grans grups d'usuaris, entre els que fan servir el seu SmartPhone com una eina d'ús estrictament personal, o aquells que en fan un ús molt més professionalitzat. La idea d'aquest projecte es tractar el primer gran grup, els que fan un ús estrictament personal, ja que creiem que aquella persona que realitza un ús professionalitzat també valora els aspectes d'ús personal, mentre que en el sentit contrari es més difícil.

Dintre d'aquest gran grup dividirem en tres subgrups per edat. Aquest subgrups aniran compresos entre les edats de 13 a 24 anys , de 25 a 44 anys i majors de 45 anys. Creiem que aquesta divisió mostra un primer grup que té una arrel tecnològica molt integrada en la seva vida personal i menys poder adquisitiu, un segon grup que ha viscut el boom tecnològic pràcticament des de la seva adolescència i es troba en una bona edat laboral i un tercer grup que ha anat integrant la tecnologia en la seva majoria d'edat.

A més a més la web ComScore ens facilita dades d'ús de SmartPhones entre aquests grups d'edat que ens serviran als Capítols 7 i 8 del projecte per analitzar els resultats.

MÈTRIQUES

Un cop definim les funcionalitats i característiques que volem analitzar necessitarem unes eines mètriques per valorar els resultats que ens mostren els usuaris. Per valorar aquests resultats mesurarem aspectes de dificultat que

se li presentin als usuaris, en mesures com la *freqüència* del problema, si es dona una o més vegades. *El impacte* del problema, es a dir, si la dificultat per trobar la solució per part del usuari. I *la persistència*, si l'usuari soluciona el problema la primera vegada o continua succeint.

Per mesurar aquests aspectes utilitzarem l'escala SUS* (System Usability Scale), que ens permetrà definir el grau d'èxit i de satisfacció subjectiva del usuari. L'escala SUS s'utilitza generalment després que un usuari hagi tingut la oportunitat d'utilitzar un sistema, però abans de que qualsevol informe o discussió tingui lloc. Sol·licitarem als usuaris el registre immediat de les seves respostes a cada punt, en lloc de deixar pensar llargament.

Tots els punts han de ser comprovats. Si un usuari no es capaç de respondre a alguna qüestió en particular, haurà de senyalar el valor central de l'escala.

L'escala SUS es una escala de estil Likert* que genera un únic nombre, representant una mitjana composta de la usabilitat global sotmesa a estudi.

Per calcular la puntuació del SUS, s'ha de sumar primer les contribucions de cada punt. La contribució de cada punt valdrà entre 0 i 4. Per els punts 1,3,5,7 i 9, la contribució serà la posició de la escala menys 1. Per els punts 2,4,6,8 i 10, la contribució serà 5 menys la posició en l'escala. Es multiplica la suma dels resultats per 2,5 per obtenir el valor global del SUS. El resultat estarà entre 0 i 100.

Al capítol 5 aprofundirem on farem ús d'aquesta escala, aprofundirem més en el seu funcionament.

4 Avaluació Heurística

• 4.1 | Introducció

En aquest apartat es pretén detectar problemes de disseny i possibles problemes menors. L'anàlisi Heurística és un mètode de l'enginyeria d'usabilitat que permet realitzar anàlisis de interfícies d'usuari. És el mètode més utilitzat d'inspecció de la usabilitat i permet d'una forma barata, ràpida i fàcil, avaluar el disseny de la interfície d'usuari d'una aplicació.

Per tal de realitzar aquesta tasca un expert o grup d'experts avaluen el sistema, resultant si aquest compleix els principis d'usabilitat establerts, és a dir, el principis heurístics. Jakob Nielsen* en una valoració en vers la recerca de problemes en interfícies d'usuari, va fer servir diferents nombre d'avaluadors, conclouent en el document que el nombre òptim d'avaluadors està comprès entre 3 i 5, ja que sent superior el nombre els costos superen els beneficis.

Hem de dir que l'avaluació d'un expert en relació a les característiques d'usabilitat i disseny d'una Sistema Operatiu no és probablement la millor opció, ja que es complica que un únic expert arribi a cercar tots els aspectes que no compleixen els principis heurístics. D'altra banda utilitzar un nombre elevat d'experts, eleva molt els costos i per tant no és una opció raonable per la realització d'aquest treball.

Per tant és realitzarà l'anàlisi dels Sistemes Operatius per part d'un únic expert, que en aquest cas seré jo mateix. Soc usuari a nivell professional de dispositius mòbils durant diversos anys, programador anys enrere i he utilitzat tant Android com iOS. L'avaluació Heurística ens servirà com un altre punt de recolzament en els resultats finals per tal de deduir la raó dels usuaris per escollir un Sistema Operatiu, així com oferir possibles millores.

• 4.2 | Mètode a emprar

El mètode a emprar consisteix en comparar les funcionalitats dels dos Sistemes Operatius estudiats mitjançant avaluació heurística, comparant les seves funcionalitats amb una sèrie de ítems en un checklist desenvolupat amb els criteris mencionats en el Capítol 3 i que es dividiran en 7 grups diferents.

Aquestes funcionalitats han estat escollides, com hem comentat en el Capítol 2.4, basant-nos en un estudi de l'empresa O2 que revela les funcionalitats més utilitzades per els usuaris de SmartPhones. Dintre d'aquestes funcionalitats hem fet resum ens unes tasques concretes molt utilitzades, que ens permetran tenir uns ítems de treball a analitzar. Aquest punts de treball integrats en un checklist, ens permetran en el capítol següent realitzar uns tests d'usuari amb un anàlisi tant qualitatiu com quantitatiu, i per tant, poder creuar resultats dels dos mètodes als capítols finals.

Els Grups per funcionalitat i les tasques a analitzar son les següents:

Característiques SO

1| *Desinstal·lar una aplicació*

2| *Posar el telèfon en mode avió*

3| *Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta*

4| *Desbloquejar el dispositiu*

5| *Establir una connexió Bluetooth**

6| *Connectar a una nova xarxa WI-FI**

7| *Canviar la data i hora del telèfon*

8| *Crear una nova cita amb avís previ per alarma*

Internet

- 9| *Obrir una pàgina web*
- 10| *Reservar seient per a un cinema*
- 11| *Descarregar una fotografia del cercador*

Música

- 12| *Cercar una cançó i reproduir-la*
- 13| *Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons*

Trucades

- 14| *Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda.*
- 15| *Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda*

Mail

- 16| *Enviar un mail amb un fitxer adjunt*
- 17| *Consultar el mail*
- 18| *Configurar una nova compta de mail*

Camara fotogràfica

- 19| *Realitzar una fotografia*
- 20| *Accedir a la fotografia i rotar-la*

GPS

- 21| *Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar*
- 22| *Calcular el recorregut d'una ruta*

23| Guardar a favorits una adreça

Un cop ja tenim decidits les funcionalitats i les seves corresponent tasques, explicarem el mètode d'anàlisi heurístic que utilitzarem. El mètode consistirà en comparar les funcionalitats dels dos Sistemes Operatius realitzant un anàlisi heurístic de cadascuna d'elles. Aquest anàlisi en farem basant-nos en 10 regles generals d'usabilitat per a un bon disseny d'una interfície d'usuari, definides Jakob Nielsen* .

Aquests 10 principis descrits per Nielsen al 1995 son els següents:

1. *Visibilitat de l'estat del sistema:* La funció te que mostrar en tot moment al usuari que esta succeint i en quin punt es troba.
2. *Adequació entre el sistema i el mon real:* El llenguatge del sistema te que se completament entenedor per els usuaris.
3. *Llibertat i control pel usuari:* Els usuaris tenen que poder retornar fàcilment a un estat anterior. Es convenient donar les opcions de desfer i refer.
4. *Consistència i estàndards:* Es convenient seguir i repetir alguns patrons per no confondre els usuaris.
5. *Prevenió d'errors:* És millor prevenir els errors que generar missatges un cop es produeixen.
6. *Reconèixer millor que recordar:* S'ha d'intentar en la mesura del possible mostrar objectes, accions i opcions per minimitzar el us de la memòria de l'usuari.
7. *Flexibilitat i eficiència d'us:* És important personalitzar les accions freqüents. De vegades s'ha de crear acceleradors o adreces per millorar l'usabilitat per els usuaris més experts.

8. *Estètica* i disseny minimalista: S'ha d'intentar simplificar, eliminant el contingut irrellevant per tal que l'usuari només es fixi en lo realment important.

9. *Reconèixer, diagnosticar i solucionar errors*: els missatges d'error tenen que expressar clarament quina es la causa del problema i la possible solució.

10. *Ajuda i documentació*: En alguns casos pot ser necessari que l'usuari necessiti ajuda. Es necessari que aquesta sigui fàcil de cercar, útil i si pot ser, no massa extensa.

• 4.3 | **Avaluació Heurística**

Un cop definides les funcionalitats i tasques a analitzar i el mètode que utilitzarem procedim a la realització de l'avaluació heurística:

1| Desinstal·lar una aplicació

Android: La metodologia per desinstal·lar una aplicació consisteix en dirigir-se a "Ajustes/Aplicacions/administrar aplicacions". En aquest punt res ens marca l'estat en el que ens trobem. Les aplicacions es mostren ordenades per nom, però no permet una cerca. Trobem a faltar la possibilitat de poder desinstal·lar l'aplicació seleccionant a sobre de la seva icona.

iOS: La metodologia per desinstal·lar una aplicació és molt fàcil. Només fa falta fer clic uns 2 segons a sobre de l'aplicació. Surt una creu i un cop fem clic sobre la creu ens informa d'una missatge que esborrarà l'aplicació i totes les dades referents a aquesta. El procés es molt fàcil, eficaç i ràpid.

2| Posar el telèfon en mode avió

Android: Disposa d'una accés eficient a través del botó d'encès i apagat del telèfon. Aguantant el botó ens dona la funcionalitat en uns 3 segons. Un cop seleccionat marca l'estat a la part superior de la pantalla. Desfem amb facilitat, de la mateixa manera que ho hem activat. També es pot activar mitjançant "Ajustes", però es més complex.

iOS: Ens hem de dirigir a l'apartat de configuració del telèfon. A l'interior trobem la funció de mode avió. L'activem i ràpidament ens canvia a aquest estat. Per desfer realitzem el mateix procés àgil. En tot moment mostra l'estat en que ens trobem. En general considerem que es fàcil. Trobem a faltar un accés directe per aquells usuaris que viatgen molt.

3/ Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta

Android: Possibilitat de crear una carpeta fent clic uns 2 segons a sobre de la pantalla principal. No permet canviar el nom de la carpeta si aquesta no té cap element. Arrastrant les icones a l'interior s'introdueixen fàcilment. Es desfà amb facilitat arrastrant cap a fora de la carpeta. Mostra l'estat on ens trobem amb el nom de la carpeta, permetent retornar amb facilitat amb la creu.

iOS: Per tal d'agrupar tres funcions en una mateix grup, en iOS resulta tan fàcil com fer clic a sobre d'una aplicació uns 2 segons i moure-la a sobre de l'altre. En aquell moment es crea una carpeta, que ja en ofereix un nom, el qual podem modificar. Podem afegir més aplicacions arrastrant aquestes a sobre de la carpeta. El procés per desfer és intuïtiu, ja que és arrastrar cap a fora. En tot moment mostra l'estat en que ens trobem. Procediment àgil, ràpid i fàcil.

4/ Desbloquejar el dispositiu

Android: El desbloqueig normal es fàcil. Dona ajuda de com desbloquejar a la part inferior de la pantalla. Sense desbloquejar dona informació útil com l'hora o si tenim avisos d'altres aplicacions. Retorn fàcil amb el botó de apagat/encès.

iOS: Molt semblant al procés a Android. El desbloqueig normal es fàcil. Dona ajuda de com desbloquejar a la part inferior de la pantalla. Sense desbloquejar dona informació útil com l'hora o si tenim avisos d'altres aplicacions. Retorn fàcil amb el botó de apagat/encès.

5/ Establir una connexió Bluetooth*

Android: Disposa d'un accés directe ràpid mitjançant el desplegable de la pantalla principal, per tal d'activar el Bluetooth. Trobem a faltar que un cop activem el Bluetooth no mostri una finestra per detectar el dispositius Bluetooth i poder establir la connexió. Si l'establim mitjançant l'enviament d'un arxiu, resulta més fàcil, perquè si que mostra aquesta finestra. També podem establir una connexió mitjançant la funció "Ajustes", però resulta menys àgil.

iOS: L'accés torna a ser des de l'apartat de configuració de telèfon. Un cop seleccionem Bluetooth ja realitza la recerca de dispositius. En tot moment mostra l'estat on ens trobem i l'estat anterior. El procés per desfer és el mateix que per fer. Per retornar, el procés es fàcil i clar amb el botó de la part superior. El disseny es correcte ja que únicament mostra la informació necessària.

6/ Connectar a una nova xarxa WI-FI*

Android: Fàcil i ràpida activació des de el desplegable superior de la pantalla, mitjançant la icona de WI-FI. Un cop activat obre una pantalla amb les xarxes detectades, i les ja utilitzades en altres ocasions. Té la informació necessària per connectar a una nova xarxa detectada, o configurar una de nova. Es retorna amb el botó retorn del teclat. La connexió es fàcil, demanant una clau si escau. Es desactiva amb facilitat fent clic un altre cop a la icona de WI-FI.

iOS: Molt similar al Bluetooth. L'accés es des de l'apartat de configuració de telèfon. Un cop seleccionem Wi-Fi ja realitza la recerca de les xarxes. En tot moment mostra l'estat on ens trobem i l'estat anterior. El procés per desfer és el mateix que per fer. Per retornar, el procés es fàcil i clar amb el botó de la part superior. El disseny es correcte ja que únicament mostra la informació necessària. Trobem a faltar un accés directe, ja que creiem que és una funció força important.

7/ Canviar la data i hora del telèfon

Android: Un altre cop trobem a faltar un accés ràpid, fent clic a sobre de l'hora. Hem d'anar a Configuració/Configuració de data i hora per poder modificar.

Marca l'estat en que ens trobem, però no l'estat anterior. És retorna amb el botó de retorn del telèfon.

iOS: iOS no disposa d'un accés ràpid per el canvi de data i hora. Hem d'accedir mitjançant l'apartat configuració, general, data i hora i allà realitzem el canvi horari. En tot moment mostra l'estat actual, l'estat anterior i ens permet retornar amb facilitat. El procés es entenedor, però una mica lent.

8/ Crear una nova cita amb avís previ per alarma

Android: Porta un Widget* instal·lat a la pantalla principal que donà accés ràpid al dia actual, on podem crear una cita nova fent clic al botó desplegable, i fent clic a "Evento Nuevo". Trobem a faltar accés ràpid des de el Widget* a la resta de dies, ja que si que els mostra. Es retorna amb facilitat fent clic a "Revertir" o amb el botó retorn. Per esborrar la cita, s'ha d'entrar a la cita i fer clic al desplegable. Trobem a faltar una opció d'esborrar més ràpida fent clic a sobre de la cita uns segons.

iOS: Per tal d'accedir a aquesta funció hem d'accedir mitjançant el Calendari. Un cop a l'interior del calendari fent clic a sobre d'un dia en concret ja s'obre la funció per crear una nova cita. El disseny és correcte i únicament mostra la informació necessària. Mostra l'estat actual. Per retornar ho realitzem amb el botó principal del telèfon. El procés es àgil i eficient, però seria més ràpid amb un Widget* instal·lat.

9/ Obrir una pàgina web

Android: L'accés al navegador es fàcil, mostrant a la part superior la barra on hem d'introduir la pàgina. Eficient en l'ús, desplega un cop escrivim la pàgina, el historial de les pàgines ja visitades coincidents. Trobem a faltar la informació de capçalera de la pàgina. Retorn fàcil a pagina anterior amb la tecla de retorn.

iOS: Funcionalitat molt semblant a Android. Resulta fàcil, àgil i eficient. Al navegador de iOS si ens mostra la informació de capçalera de la pàgina, i per tant sabem més fàcil en quin website ens trobem.

10| Reservar seient per a un cinema

Android: En general mateixes característiques que obrir qualsevol altre web. Tornem a destacar que manca informació en la capçalera per saber en quin punt de la reserva ens trobem, informació que ens podria facilitar la pàgina web. Les funcions de zoom funcionen correctament, i en algunes pàgines web resulta molt útil, ja que no es tan adaptades a dispositius mòbils.

iOS: No hi ha gaire més que destacar del que ja hem comentat. El navegador funciona d'una manera molt eficient i el disseny resulta molt adequat i funcional.

11| Descarregar una fotografia del cercador

Android: Un cop ens trobem al navegador busquem al cercador una fotografia. Fent clic a sobre uns 2 segons ens dona la possibilitat de descarregar. Es retorna amb el botó de retorn o la creu. Procés fàcil i àgil.

iOS: Accedim mitjançant el navegador i cerquem una fotografia. Un cop la obrim es tant fàcil com fer clic uns 2 segons a sobre i ens dona el missatge per tal de descarregar-la. Procés entenedor i molt àgil. Per tal de retornar utilitzem el botó "home" del dispositiu.

12| Cercar una cançó i reproduir-la

Android: Accedint a la funció de música del dispositiu, trobem totes les cançons ordenades alfabèticament. Trobarem fàcil una cançó si coneixem com comença el seu nom. Manca un cercador que busqui coincidències amb el nom. Fent clic sobre la cançó la reproduceix. A la part superior mostra l'estat en que ens trobem. El disseny del reproductor es estètic i minimalista, ja que només te els botons per parar, avançar, retrocedir, aleatori o reproducció en bucle.

iOS: Accedint a l'aplicació de música de iOS trobem directament el llistat de cançons amb un cercador. Amb el cercador resulta molt ràpid i fàcil trobar la cançó. El disseny del reproductor es correcte ja que únicament mostra el estrictament necessari. Un cop al reproductor si mostra l'estat en que ens trobem. Retornem del reproductor amb un botó a la part superior esquerra o el botó "home".

13| Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons

Android: Quan accedim a la funció a la part superior dreta ja veiem un botó de llista de reproducció. Si fem clic, ràpid veiem un botó per crear una nova llista de reproducció. Ens demana un nom i posteriorment ens mostra totes les cançons per seleccionar les que volem afegir a la llista. En tot moment mostra l'estat en que ens trobem. Fent clic uns 2 segons a sobre de la llista, podem desfer, es a dir, esborrar-la fàcilment. El procés resulta fàcil ràpid i eficaç.

iOS: Accedim a l'aplicació, i a la part inferior seleccionem llistes. Un cop allà escollim afegir llista i seleccionem les cançons que volem. En tot moment mostra l'estat en el que ens trobem. Per desfer es una mica complicat, per què no permet treure una cançó, si no només buidar la llista. El procés per crear la llista en general és àgil i eficient

14| Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda

Android: Tant accedint des de la opció trucades, com des de l'opció contactes podem realitzar aquesta tasca ràpidament. Seleccionant la icona de contactes, ens sortiran tots els contactes ordenats alfabèticament, així com un cercador. Un cop trobem el contacte només fa falta fer clic sobre de ell i després clic a sobre de la icona del telèfon. En tot moment mostra d'alt l'estat. El procés resulta ràpid, eficaç i fàcil. Un cop ens trobem realitzant la trucada, es molt fàcil desfer amb el icona vermell del telèfon. El disseny es estètic i minimalista, ja que només mostra el necessari i ben organitzat.

iOS: Aquest procés el podem realitzar tant accedint per la funció de trucades, com la de contactes. El disseny es bo i minimalista. Mostra la llista de contactes i disposa d'un cercador per cerques totals o parcials. El retorn es fàcil amb el boto "home". Procés fàcil i entenedor.

15| Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda

Android: L'accés és el mateix que la funció anterior i per tant la interfície és la mateixa. En aquest cas anem a historial i seleccionem un telèfon d'una trucada. En aquell moment ja es mostra l'opció per afegir com a nou contacte. Introduint les dades necessàries ja podem crear el contacte. Mateix anàlisi que la tasca anterior, es adir, resulta fàcil, ràpid, eficaç, amb un bon disseny i sempre mostrant l'estat.

iOS: Com a la tasca anterior podem accedir mitjançant la funció de trucades i al de contactes. Ens dirigim a l'apartat recent, i toquem la fletxa lateral del costat del telèfon a desar. Allà ens dona funció de crear contacte nou. En tot moment podem saber en quin estat ens trobem. Disseny adequat. Procés àgil i fàcil.

16| Enviar un mail amb un fitxer adjunt

Android: Entrem en la funció de mail de Android i accedim a la bústia d'entrada. Si fem clic a sobre del botó desplegable ens ofereix l'opció redactar. En aquests punt podem inserir totes les dades del nostre correu, i fent clic un altre cop en el botó desplegable ens dona la opció adjuntar, per afegir un fitxer. En tot moment ens marca l'estat en que ens trobem. Trobem a faltar un botó directe de redactar i un d'adjuntar. Per la resta el disseny és correcte. La funció es realitza àgil.

iOS: Obrim l'aplicació de mail i accedim a la bústia d'entrada. Allà fem clic al botó de la part inferior, que permet redactar. L'accés es ràpid i fàcil. En tot moment ens mostra l'estat en la part superior i un botó per desfer. Omplim els camps de text i per tal d'adjuntar un fitxer hem de fer 2 vegades clic al cos del mail i ens donarà entre les opcions una per adjuntar fitxer. Es podria millora el Francisco Javier Giménez Martínez

disseny amb un botó d'adjuntar més visible. Per la resta el disseny es entenedor.

17| Consultar el mail

Android: El procés d'accés és el mateix que hem mencionat en el punt anterior, accedint directament a la bústia d'entrada. Si fem ús del botó desplegable ens dona l'opció cercar i anar a etiquetes. L'opció cercar permet trobar un correu ràpidament. L'opció etiquetes ens dona la possibilitat de filtrar el correu en carpetes i consultar-les. Mostra l'estat actual en tot moment. El disseny només mostra l'imprescindible. Retorn amb el botó retorn del telèfon.

iOS: En el moment que obrim la funció de mail, ja ens trobem a la bústia d'entrada del nostre correu. En tot moment mostra l'estat en que ens trobem. Si a la bústia llisquem amb el dit cap avall, es refresca el correu. Disposem a la part superior d'un cercador de correus molt útil. El disseny mostra la informació estrictament necessària. Procés àgil, fàcil i ràpid. Permet classificar el correu en carpetes.

18| Configurar una nova compta de mail

Android: Per configurar una nova compta de correu, accedim a l'aplicació, fem clic al desplegable i seleccionem l'opció comptes. En aquest punt ens dona l'opció de afegir una compta. Hem de destacar que l'aplicació de correu que porta Android, només permet afegir comptes de Google. Un cop decidim afegir una compta de Google, el procés es fàcil i entenedor. En tot moment hi ha botó de retorn, per tornar al pas anterior. Mostra sempre l'estat en el que ens trobem i el disseny es adequat.

iOS: Per configurar una compta de correu a iOS accedim mitjançant la funció de configuració, on seleccionem l'opció correu, contactes, calendari. Allà trobem una funció afegir compta, que ens mostrarà els principals proveïdors de correu electrònic. En general el disseny és entenedor. En tot moment ens

mostra l'estat en el que en trobem. Trobem a faltar un accés directe des de l'aplicació de mail. Procés de configuració resulta àgil i fàcil.

19/ Realitzar una fotografia

Android: El procés per realitzar una fotografia és molt fàcil. Entrem a l'aplicació i ja ens trobem en el punt per realitzar-la. És mostra un botó a la part inferior de la pantalla, per realitzar la foto. El disseny es molt minimalista, ja que només veiem el botó de foto i un accés a la galeria. Si fem clic a sobre de la pantalla, llavors es despleguen més opcions per la fotografia. Els botons laterals del telèfon fan una funció de zoom còmode. Trobar a faltar un botó lateral al telèfon per realitzar la fotografia més fàcil.

iOS: Al igual que a Android és molt fàcil fer una fotografia . Obrim la funció de càmera i ja ens trobem preparats per realitzar-la. El disseny també es molt minimalista, i dona en tres botons superiors diverses opcions de foto, como la fotografia en 360°. La fotografia la podem realitzar tant amb el botó que es mostra a la pantalla com als botons laterals de volum. El zoom es fa sobre la pantalla lliscant els dits. Trobem a falta botons laterals de zoom tipus càmera de foto. El procés és fàcil, ràpid i còmode.

20/ Accedir a la fotografia i rotar-la

Android: Un cop hem realitzat la fotografia, des de la mateixa aplicació tenim un accés àgil a la galeria per visualitzar-la. Un cop a la galeria no es mostra cap botó a menys que fem clic a sobre la pantalla, permetent amb aquest disseny veure la fotografia a pantalla completa. Amb el botó desplegable trobem la opció més, que en fer clic ens dona varies opcions de retoc de fotografia, entre elles la de rotar-la. En general el procés és entenedor i fàcil. Es realitza el retorn amb el botó retorn del telèfon. Per desfer, s'ha de repetir el procés en sentint invers.

iOS: Un cop hem realitzat la fotografia disposem d'una accés directe a aquesta a traves d'una imatge a la part inferior esquerra. Un cop ens trobem a la galeria

el procés es molt fàcil. Fem clic al botó editar de la part superior, i ja ens mostra l'opció de rotar a la part inferior. En tot moment mostra l'estat. El disseny és molt entenedor i facilita l'agilitat del procés.

21) Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar

Android: Accedim a la funció navegació del sistema operatiu. Ens dona diverses opcions per trobar el destí, ja sigui escrivint-lo, dient-lo de veu, a través de l'adreça d'un contacte o als favorits que tenim guardats. També ens permet seleccionar si anirem a peu o en cotxe. Un cop seleccionem el destí ens mostra la ruta, la distància i el temps estimat . El disseny és molt bo, ja que en tot moment només mostra el necessari i ben organitzat. Un cop veiem que tot es correcte, fem clic a seguir ruta i l'aplicació comença a guiar-nos. La visualització es a pantalla completa, amb únicament informació del carrer on passem i el següent que hem de fer. En general tota la funcionalitat es mostra molt àgil, ràpida, eficient i entenedora. És pot desfer, accedint al desplegable i seleccionant l'opció de canviar destí.

iOS: Accedim a l'aplicació de mapes, i a la part superior ja trobem un cercador per busca un punt o en aquest cas el nostre destí. Un cop trobem la ubicació a anar fem clic a sobre i s'obre una nova pantalla on ens dona l'opció ruta fins destí. Fent clic a aquesta opció ens deixa modificar paràmetres com si anem a peu, cotxe o transport públic o el lloc de sortida. Podem observar que en cadascuna de les pantalles que anem superant mostra l'estat en el que ens trobem i un botó per desfer al pas anterior. Un cop tenim les opcions marcades i fem clic a ruta ens mostra les diverses opcions que ens proposa impreses al mapa, amb distància i temps a la part superior. Seleccionem una ruta fem clic a inici i comença la navegació. La interfície resulta molt intuïtiva. El procés es molt fàcil, àgil i entenedor.

22| *Calcular el recorregut d'una ruta*

Android: Per tal de calcular el recorregut d'una ruta és fa servir exactament el procediment anterior, canviant al part final l'opció de seguir ruta, per una del desplegable, ruta i alternatives. Allà ens mostra de forma clara i entenedora, la ruta a seguir sobre el mapa, la distància i el temps. Dona moltes més opcions amb els botons inferiors, com visualitzar en mode text les indicacions, l'opció d'oferir alternatives, o evitar peatges o autopistes. El disseny torna a ser molt entenedor i únicament amb la informació i opcions estrictament necessàries. Únicament trobem a faltar que no mostra l'estat en que ens trobem.

iOS: Al igual que a Android el procés per calcular una ruta és el mateix que per navegar. Únicament en el punt anterior al inici de la navegació podem veure les diverses rutes que proposa a un mapa, amb les seves distàncies i temps estimats. També a la part inferior disposa d'un botó per veure les diferents indicacions en mode text. Per tant al igual que la tasca anterior, resulta molt entenedora la interfície i fàcil d'utilitzar. També mostra l'estat en tot moment i el disposa de botons per desfer en cada opció.

23| *Guardar a favorits una adreça*

Android: Afegir una adreça a favorits resulta una mica complicat a l'opció de navegació de Android. L'aplicació emmagatzema ella sola a favorits els últims destins recents, visitats, etc. Però no ens dona una opció per classificar-los a favorits i editar-los com nosaltres desitgem. Únicament ens permet afegir 2 adreces, una per el domicili i un altre per la feina. Per tant creiem que el procés no resulta eficient per administrar nosaltres els favorits, però si ens dona informació "intel·ligent" de possibles destins als que voldríem anar.

iOS: Mateix funcionament que cercar una direcció. Quan tenim cercada fem clic a la fletxa lateral dreta i ens dona la possibilitat d'afegir a favorits. Sempre mostra l'estat. El disseny es adequat. Procés àgil i fàcil.

5

Test d'usuari

• 5.1 | Introducció

Un cop ja hem realitzat l'avaluació heurística de les funcionalitats, farem ús d'un altre metodologia per a complementar el nostre anàlisi. Aquesta es tractarà d'uns test amb els mateixos ítems del capítol anterior a una sèrie d'usuaris definits en un grups que explicarem més endavant. Aquests test ens aportaran uns resultats tant qualitatis com quantitatis que podrem utilitzar en els capítols finals per tal d'obtenir unes bones conclusions.

• 5.2 | Metodologia, mètriques i grups d'usuaris

La metodologia de recollida de dades a utilitzar serà la de l'observació dels usuaris mitjançant la realització d'un test on s'exposen les funcionalitats i les seves corresponents tasques definides al capítol anterior. L'usuari en cap moment podrà fer ús de consultes externes a altres persones o fonts d'informació per tal d'arribar a la finalitat que demanà cada ítem del test.

Cada usuari realitzarà una sessió de treball amb cadascun del dos dispositius mòbils amb Android i iOS. Per tant disposarem d'un resultat per Android i un per iOS per cadascun dels usuari.

En cada sessió de treball el procediment serà el següent: l'avaluador, es a dir jo, explicarà al usuari el funcionament del test i que es pretén amb la realització del mateix. Per cada tasca es donarà una explicació a l'usuari de la finalitat de la mateixa i es donarà el moment d'inici. Un cop realitzada la tasca l'usuari completarà un qüestionari on s'interrogaran les següents qüestions qualitatives:

- Agrada: creu que li agradarà utilitzar amb freqüència aquesta funcionalitat.
- Complexa: troba la funcionalitat innecessàriament complexa .
- Fàcil: pensa que es fàcil utilitzar la funcionalitat.
- Necessitat d'ajuda: creu necessari el recolzament d'un expert per utilitzar la funcionalitat.
- Integració: troba les diverses possibilitats de la funcionalitat força ben integrades.
- Inconsistent: pensa que hi ha massa inconsistència en la funcionalitat.
- Aprentatge: imagina que la majoria de les persones aprendria ràpidament a utilitzar la funcionalitat.
- Grandària: troba la funcionalitat massa extensa per utilitzar-la.
- Manejable: es va sentir confiat en el maneig de la funcionalitat.
- Coneixement previ: necessita aprendre moltes coses abans de utilitzar la funcionalitat.

Aquests 10 punts qualitius son els que marca l'Escala SUS*, seleccionats ja que son els que aglutinen les respostes més consistents i polaritzades.

Per tal de donar resposta a aquest test qualitatiu l'usuari farà us de l'escala de Likert*, que quantificarà la percepció de l'usuari en els següents nivells:

1. Grau de conformitat molt baix.
2. Grau de conformitat regular.
3. Grau de conformitat normal.
4. Grau de conformitat notable.

5. Grau de conformitat molt alt.

D'altra banda cada cop que un usuari realitzi una de les tasques, l'avaluador completarà aspectes quantitatius d'aquest treball, que seran els següents:

- Temps: quantitat de temps que es triga en aconseguir la finalitat. Hi haurà un temps màxim per a cada tasca. Sempre que el temps sigui igual al temps màxim, indicarà que el usuari no ha aconseguit la finalitat.
- Intents: es considerarà un nou intent cada cop que l'usuari torni al inici de la tasca. El nombre màxim d'intents per tasca serà de 3.

Finalment definirem els grups d'usuaris que farem servir per a realitzar l'estudi. Com vam explicar al capítol 3 aquests usuaris no seran persones que facin un ús professional del seu SmartPhone, si no qualsevol altre persona que en disposi d'un dispositiu mòbil i que en faci un ús habitual.

Dintre d'aquesta tipologia d'usuaris dividirem en tres subgrups per edat:

- Grup1 (13 a 24 anys) : té una arrel tecnològica molt integrada en la seva vida personal i menys poder adquisitiu.
- Grup 2 (25 a 44 anys): ha viscut el boom tecnològic pràcticament des de la seva adolescència i es troba en una bona edat laboral
- Grup 3 (majors de 45 anys): ha anat integrant la tecnologia en la seva majoria d'edat.

La divisió per edats es realitza bàsicament per un motiu d'integració amb la tecnologia, i a més a més ens serà útil per a la comparativa a les conclusions amb les estadístiques de ComScore.

A cada grup d'usuaris integrarem 4 persones. D'aquestes 4 persones, a cada grup 2 seran usuàries habituals de Android i 2 usuàries habituals de iOS, per tal de realitzar un repartiment equitatiu que no benefici cap dels dos sistemes operatius.

Per tant un total de 12 usuaris, que ens permetran descobrir un bon percentatge dels problemes i no ens suposarà un cost gaire elevat.

• 5.3 | Resultats tests d'usuari

A continuació mostrem els resultats dels tests realitzats als usuaris un cop realitzades cadascuna de les funcionalitats amb els dos sistemes operatius. Els resultats totals es troben sense dècimes. Primer mostrem els tests qualitius:

TEST QUALITATIU ANDROID

<u>FUNCIONALITAT</u>	<u>AGRADA</u>	<u>COMPLEXA</u>	<u>FACIL</u>	<u>NECESSITAT D'AJUDA</u>	<u>INTEGRACIO</u>	<u>INCONSISTENT</u>	<u>APRENTENTATGE</u>	<u>GRANDARIA</u>	<u>MANEJABLE</u>	<u>CONEXIEMENT PREVI</u>	<u>TOTAL</u>
1 Desinstal·lar una aplicació	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	2,2,2,1 2,2,2,2 3,4,2,3	4,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,2,1,2	4,3,4,4 3,4,3,4 3,2,4,2	1,1,1,1 1,2,1,2 2,3,1,2	4,4,5,4 4,3,4,3 3,3,4,3	2,1,2,2 3,1,1,2 2,2,1,3	4,3,3,4 3,3,4,4 3,2,3,3	1,2,2,2 2,2,3,1 2,3,2,3	82,75,77,85 70,72,72,77 65,45,77,52
2 Posar el telèfon en mode avió	4,4,3,4 3,4,4,3 3,3,4,2	2,1,2,1 3,2,2,2 3,2,2,2	4,5,4,4 3,4,3,4 4,3,4,2	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,3	4,4,3,4 3,4,4,3 2,2,3,2	1,1,2,1 2,2,1,2 2,3,1,3	5,4,4,4 3,4,4,4 3,4,4,3	1,2,2,1 2,2,1,2 2,2,1,2	4,4,4,4 3,4,4,4 3,3,4,3	2,2,3,2 3,2,2,2 3,2,2,4	85,85,70,85 57,77,80,72 60,60,80,45
3 Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta	4,3,3,4 3,2,3,3 3,2,3,2	2,2,3,1 2,3,2,2 2,2,2,3	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	3,4,3,4 3,4,3,4 3,2,3,2	1,2,1,1 1,2,1,2 2,2,1,2	4,4,5,5 3,4,4,5 4,4,4,3	2,2,2,1 2,1,1,1 2,2,2,2	4,4,4,5 3,4,3,4 4,3,3,3	2,3,3,2 3,3,3,2 3,4,2,4	82,80,77,95 70,70,77,82 77,65,75,55
4 Desbloquejar el dispositiu	4,5,5,4 5,4,4,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,5,5,5 5,5,4,4 4,5,5,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,3	1,1,1,1 1,1,1,2 1,2,1,1	5,4,4,5 4,4,5,5 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,2 1,1,2,1	4,4,4,5 4,5,4,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,2,1,1 1,1,1,2	90,92,92,95 92,87,90,85 87,92,85,82
5 Establir una connexió Bluetooth*	3,3,3,4 3,3,2,4 3,2,3,2	2,3,2,2 2,2,4,2 3,4,2,4	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	1,2,1,1 1,2,3,1 1,2,1,3	3,3,3,4 3,3,2,3 3,2,3,2	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	4,3,3,4 3,4,3,3 3,2,3,2	2,3,2,2 3,3,2,2 2,3,2,3	4,3,3,4 3,3,2,3 3,2,2,2	2,3,2,2 2,2,3,3 3,3,2,3	72,55,67,80 62,60,42,65 60,40,60,37
6 Connectar a una nova xarxa WI-FI*	4,4,4,5 4,4,3,4 4,4,3,3	1,2,1,1 1,1,2,1 1,1,2,3	4,4,4,5 3,3,3,4 4,3,3,3	1,2,1,1 1,1,2,1 1,1,3,3	3,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	1,2,2,1 1,2,1,2 1,2,3,3	4,4,4,5 4,4,3,4 4,4,4,3	1,2,2,1 2,2,2,2 1,3,2,3	4,3,4,4 3,4,3,4 3,4,3,3	2,2,2,2 2,2,3,2 2,3,3,3	87,70,80,92 77,75,65,77 80,70,57,50
7 Canviar la data i hora del telèfon	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	2,1,2,1 3,2,2,2 3,2,2,2	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	1,1,1,1 1,2,1,2 2,3,1,2	4,4,4,5 3,4,3,4 4,3,3,3	1,2,1,1 1,2,3,1 1,2,1,3	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,3	2,1,2,2 3,1,1,2 2,2,1,3	4,4,3,4 3,4,4,3 2,2,3,2	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	82,82,75,87 65,67,72,75 70,57,75,47
8 Crear una nova cita amb avis previ per alarma	4,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,4	2,2,2,1 2,2,2,2 3,4,2,3	4,4,4,5 4,4,3,4 4,4,3,3	1,1,1,1 1,1,1,2 1,1,2,1	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	2,1,2,1 3,2,2,2 3,2,2,2	4,4,4,5 4,4,3,4 4,4,3,3	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	3,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,3	2,2,3,2 3,2,2,2 3,2,2,4	77,82,75,95 70,72,67,75 72,65,70,55

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

9 Obrir una pàgina web	4,5,5,5 5,5,4,4 4,5,5,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,5 4,4,4,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,5,5 3,4,4,5 4,4,4,3	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,3	5,4,4,4 4,5,4,4 4,4,4,4	1,2,1,1 1,2,2,1 1,2,1,2	4,4,5,4 4,4,4,4 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,2 1,1,2,1	92,87,95,95 85,90,85,87 87,82,87,77
10 Reservar seient per a un cinema	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	2,3,2,1 2,2,2,3 2,2,3,3	4,3,3,4 3,2,3,3 3,2,3,2	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	2,3,2,2 3,3,2,2 2,3,2,3	4,4,3,4 3,4,4,3 2,2,3,2	1,2,2,1 1,2,1,2 1,2,3,3	3,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	2,3,2,2 3,1,2,2 2,2,2,3	75,57,70,82 62,60,67,60 62,52,55,42
11 Descarregar una fotografia del cercador	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	2,1,2,1 2,2,2,2 2,2,2,2	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,3	1,2,1,1 1,1,2,1 1,1,2,2	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	3,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	2,1,2,1 2,1,1,1 1,2,1,3	4,4,5,4 4,3,4,3 3,3,4,3	1,2,2,1 2,2,1,2 2,2,1,2	80,75,77,87 72,67,77,75 72,65,70,52
12 Cercar una cançó i reproduir-la	4,4,4,4 4,4,4,4 4,3,4,4	1,2,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,4,5,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,2,1	4,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,2	4,4,4,5 4,4,4,4 4,4,3,4	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,2	4,5,4,4 4,4,4,4 4,5,4,4	1,2,1,1 1,1,2,1 1,1,3,2	87,85,85,92 82,85,85,87 87,80,75,80
13 Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	1,2,2,1 1,2,1,2 2,3,1,2	4,4,3,4 3,4,4,3 2,2,3,2	2,1,2,1 2,2,1,2 2,2,2,2	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,3	2,1,2,1 3,2,2,2 3,2,2,2	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	2,2,2,1 1,2,2,2 1,2,3,2	4,4,4,4 4,4,3,4 4,3,4,3	2,2,2,1 2,2,2,1 2,2,3,3	77,75,70,87 67,65,70,70 65,55,67,52
14 Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda.	4,4,5,4 5,4,4,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	5,5,5,5 5,5,4,5 4,5,5,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,4	1,1,1,1 1,2,1,1 1,2,1,1	4,5,5,5 5,5,4,4 4,5,5,4	1,1,1,1 1,1,1,2 1,2,1,1	4,5,5,4 5,4,4,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	90,95,97,92 97,87,87,87 87,92,90,87
15 Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda	4,5,4,4 3,4,3,4 4,3,4,3	1,1,1,1 2,1,2,1 1,2,1,2	4,4,5,5 3,4,4,5 4,4,4,3	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,3	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	2,2,2,1 2,1,1,1 2,2,2,2	4,3,3,4 3,3,3,4 3,3,4,2	1,2,2,1 2,2,1,2 1,2,2,3	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,3	1,2,2,2 2,2,2,1 2,2,2,3	85,80,80,87 65,72,75,85 80,67,77,50
16 Enviar un mail amb un fitxer adjunt	4,4,3,4 3,4,4,3 3,2,3,3	2,1,2,1 2,2,1,2 2,2,2,2	4,4,4,4 3,4,4,4 3,3,4,3	1,2,2,1 2,2,1,2 2,3,2,2	4,4,4,4 3,3,3,3 4,3,4,3	2,3,2,2 2,2,3,2 3,3,2,3	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	3,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	1,2,1,1 1,2,3,1 1,2,1,3	77,72,75,85 67,62,67,67 67,52,70,55
17 Consultar el mail	4,4,4,4 4,4,5,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,5,4 5,4,4,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,2,1,2	4,4,4,5 4,5,4,4 4,4,4,4	1,2,2,1 2,2,1,2 2,2,1,2	4,5,4,5 4,5,4,4 4,4,5,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,2	87,87,87,95 85,90,87,85 85,80,90,80
18 Configurar una nova compta de mail	4,3,3,4 3,2,3,3 3,3,3,3	2,2,2,1 3,2,2,2 3,3,2,3	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	2,3,2,2 2,2,2,2 2,3,2,3	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	1,2,2,1 2,2,3,2 2,3,2,3	4,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,2	2,2,2,2 2,2,3,2 2,3,3,2	4,3,4,4 3,3,3,3 4,3,3,3	2,3,2,2 2,2,3,2 3,3,2,3	77,60,70,80 62,57,57,65 62,47,65,45
19 Realitzar una fotografia	4,4,4,4 4,4,4,3 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	5,4,5,5 4,4,5,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,2,1,1	4,4,4,4 4,4,4,4 4,3,4,4	1,2,1,1 2,1,2,2 2,2,2,2	4,4,5,5 3,4,4,4 4,4,4,3	2,2,2,1 2,1,2,2 2,2,2,2	4,3,4,4 4,3,4,4 4,4,3,3	1,2,1,1 2,1,1,2 1,1,1,2	87,77,90,92 77,85,85,77 82,77,80,75
20 Accedir a la fotografia i rotar-la	4,4,5,4 3,4,4,4 4,4,4,3	2,2,2,2 2,2,2,2 2,2,3,2	4,5,4,5 4,4,4,5 4,4,3,4	2,1,2,1 2,2,1,2 2,2,3,3	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	3,4,4,4 4,3,4,3 4,4,3,3	2,2,2,2 2,2,3,2 2,2,2,3	3,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	1,2,2,1 2,2,2,2 1,2,2,3	72,75,75,85 70,65,70,72 72,65,60,57
21 Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar	4,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,2,1,2	4,4,4,5 4,4,3,4 4,4,3,3	1,2,2,1 1,2,1,2 2,2,1,2	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	1,2,2,1 2,2,1,2 2,2,1,2	4,4,4,4 4,4,4,3 4,3,4,4	1,1,1,1 1,2,1,2 2,3,1,2	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	1,2,2,1 2,2,1,2 2,3,2,2	87,80,80,92 77,67,77,70 77,60,82,62
22 Calcular el recorregut d'una ruta	4,3,3,4 3,3,3,4 3,3,4,2	1,2,2,1 2,2,1,2 2,2,2,3	4,4,4,4 4,4,4,3 4,3,4,3	2,1,2,1 2,2,1,2 2,2,2,2	4,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	4,3,3,4 3,3,3,4 3,3,4,2	1,2,2,1 2,2,1,2 2,3,2,2	4,3,4,4 3,3,3,3 4,3,3,3	1,2,2,1 2,2,2,2 1,3,2,3	85,70,70,87 67,65,77,70 72,57,70,50
23 Guardar a favorits una adreça	3,3,3,3 3,3,2,3 3,2,3,2	2,3,3,2 2,2,3,2 3,3,2,3	3,3,3,3 3,3,3,3 3,3,3,2	2,2,4,2 2,4,3,2 2,2,2,4	3,3,3,3 3,3,2,3 3,2,3,2	2,2,2,2 2,3,3,2 2,3,3,2	3,3,3,3 3,4,3,3 3,2,3,2	2,3,2,2 3,3,2,2 2,3,2,3	3,3,3,3 3,3,2,3 3,2,2,2	2,3,2,2 2,2,3,3 3,3,2,3	62,55,57,62 60,55,45,60 57,42,57,37

TEST QUALITATIU iOS

<u>FUNCIONALITAT</u>	<u>AGRADA</u>	<u>COMPLEXA</u>	<u>FACIL</u>	<u>NECESSITAT D'AJUDA</u>	<u>INTEGRACIO</u>	<u>INCONSISTENT</u>	<u>APRENENTATGE</u>	<u>GRANDARIA</u>	<u>MANEJABLE</u>	<u>CONEXEMENT PREVI</u>	<u>TOTAL</u>
1 Desinstal·lar una aplicació	4,4,4,4 3,4,3,4 3,3,4,4	1,1,2,1 2,1,2,2 2,2,2,2	4,5,4,5 4,4,4,4 4,5,4,4	1,1,2,1 1,1,2,1 1,1,1,2	4,3,4,4 4,4,3,3 3,3,4,3	1,2,2,1 1,2,1,2 2,2,1,1	4,4,5,4 4,4,4,4 4,4,4,3	2,1,2,1 2,1,2,2 2,2,1,2	4,4,5,4 4,4,4,5 4,4,3,3	1,2,2,1 2,2,2,1 2,2,2,2	85,82,80,90 77,82,72,80 72,75,80,70
2 Posar el telèfon en mode avió	4,4,4,4 4,4,3,4 4,4,3,3	1,1,2,1 1,2,1,2 1,1,2,1	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	2,2,2,1 2,2,2,2 3,4,2,3	4,3,3,4 3,4,3,3 3,3,3,3	1,1,2,1 2,2,1,2 2,3,1,3	3,4,4,4 4,4,3,4 4,3,4,4	2,2,3,2 3,2,3,2 3,3,2,4	4,3,4,3 4,4,3,4 4,4,3,3	2,1,2,1 3,2,2,2 3,2,2,3	77,77,70,82 67,70,65,70 67,60,70,52
3 Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta	3,3,3,4 3,3,2,3 3,2,4,3	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	4,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,3	1,2,1,1 1,2,3,1 1,3,1,3	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,3	1,2,1,1 1,2,1,2 2,3,1,2	4,4,4,4 3,4,4,5 4,3,4,3	2,3,2,2 2,2,3,3 3,3,2,3	4,3,3,4 3,4,3,3 3,2,3,3	2,3,2,2 3,3,2,2 2,4,2,2	77,62,75,82 65,60,57,67 67,42,72,57
4 Desbloquejar el dispositiu	4,4,4,5 4,4,4,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,5,5,4 3,4,4,5 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,5,4,4 5,5,4,4 4,5,5,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,2	5,4,5,4 4,4,4,4 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,2 1,1,2,1	5,4,4,4 4,5,4,4 4,4,4,4	1,2,1,1 1,2,2,1 1,2,1,2	92,90,92,90 85,90,85,87 87,82,87,82
5 Establir una connexió Bluetooth*	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,3	1,2,2,2 1,2,2,1 1,2,2,2	4,3,4,4 3,3,3,3 3,2,3,3	2,1,2,2 2,2,2,2 2,3,2,2	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	1,2,1,1 1,1,2,1 1,3,2,2	4,4,4,3 4,3,4,3 3,3,4,3	1,2,2,1 2,2,1,2 2,3,1,2	3,3,4,3 4,3,4,3 3,3,3,3	2,1,2,1 2,1,1,1 1,3,1,2	82,70,75,77 72,67,72,72 70,47,72,60
6 Connectar a una nova xarxa WI-FI*	4,4,3,4 3,3,3,3 4,3,4,3	1,1,1,1 1,1,1,2 1,1,2,2	4,4,3,4 4,4,3,4 4,3,4,4	2,2,2,2 2,3,2,2 3,4,2,3	3,4,4,4 4,4,3,4 4,4,3,3	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	3,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,3	2,1,2,2 3,2,2,2 3,2,2,2	4,4,4,4 4,4,3,3 3,4,3,3	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,3,3	77,85,72,85 72,72,70,75 75,65,67,57
7 Canviar la data i hora del telèfon	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,4	2,1,2,1 2,2,3,2 2,2,2,2	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,2	2,1,2,1 2,2,2,2 2,2,2,2	4,4,4,4 4,3,4,3 3,3,4,3	1,2,1,1 1,2,3,1 1,2,1,3	3,3,4,4 4,3,4,3 3,3,3,3	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,2	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	1,2,1,1 1,2,3,1 1,2,1,2	80,75,77,87 75,62,65,75 72,62,72,57
8 Crear una nova cita amb avis previ per alarma	4,3,4,4 4,3,4,4 4,4,4,4	2,2,2,1 2,2,2,2 3,4,2,3	4,4,4,4 4,3,3,4 4,4,4,4	1,1,2,1 1,2,1,2 1,1,2,1	4,3,4,4 3,3,3,3 3,2,3,3	1,2,1,1 1,2,3,1 1,3,1,2	4,3,3,4 3,4,3,3 3,3,3,3	1,2,2,1 2,2,2,1 2,2,2,2	4,3,4,4 4,4,3,3 3,3,4,3	1,2,2,1 2,2,1,2 2,3,1,2	80,70,77,85 75,62,72,67 70,57,75,67
9 Obrir una pàgina web	4,4,5,4 3,4,4,5 4,4,4,3	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,5 4,4,3,4 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,4,4,4 4,3,4,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,3	4,5,4,4 4,4,4,4 4,5,4,4	1,2,1,1 1,1,2,1 1,1,3,2	4,4,4,4 4,4,4,4 4,4,3,4	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,2	87,87,87,90 80,85,82,90 87,80,77,75
10 Reservar seient per a un cinema	3,3,4,3 4,3,4,3 3,3,3,3	2,3,2,3 3,2,3,2 2,3,2,2	3,3,3,3 4,3,4,3 3,3,3,3	2,3,2,2 2,2,2,3 2,2,3,3	3,3,3,4 4,3,4,3 3,4,3,3	2,3,2,2 3,3,2,2 2,3,2,3	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	1,2,2,2 2,2,1,2 1,2,3,3	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	2,3,2,2 3,1,2,2 2,2,2,2	70,52,70,67 62,62,70,60 65,60,57,50
11 Descarregar una fotografia del cercador	4,4,4,4 4,3,3,4 4,4,4,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,2	4,4,4,4 4,4,5,4 4,4,4,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,1	4,3,4,4 4,4,3,4 3,4,4,4	1,1,2,1 2,2,1,1 1,2,2,3	4,3,4,4 3,3,3,3 3,3,3,2	2,2,2,1 2,2,1,1 1,2,2,2	4,4,5,4 4,3,4,3 3,3,4,3	2,1,2,1 2,2,2,1 3,2,1,2	82,80,82,87 72,72,80,82 75,70,80,67
12 Cercar una cançó i reproduir-la	4,4,5,4 5,4,4,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,4,5,4 4,4,4,4	1,2,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,4,5,4 4,4,4,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,2	4,4,4,4 4,4,4,4 4,4,3,4	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,2	4,4,4,4 4,4,3,4 4,3,4,4	1,2,2,1 2,2,1,2 2,2,1,2	87,82,87,87 82,85,90,85 85,80,85,80

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

13 Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons	4,4,4,4 3,4,4,4 3,3,4,3	2,2,2,1 2,1,1,1 2,2,2,2	4,3,4,4 3,3,3,3 4,3,4,4	2,1,2,1 2,2,1,2 2,2,2,2	4,4,3,4 3,4,4,3 3,2,3,3	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	3,4,4,4 3,2,3,3 4,3,4,2	1,2,1,1 1,2,2,1 1,2,1,2	4,3,4,3 4,4,3,4 4,3,4,3	2,3,2,2 2,2,3,2 3,3,2,3	75,70,75,82 67,67,67,72 70,55,72,60
14 Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda.	5,4,5,5 4,4,5,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,5,4,4 5,4,4,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,4 4,4,4,3 4,3,4,4	1,1,1,1 1,1,1,2 1,2,1,1	4,4,4,4 4,4,4,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,2 1,2,1,1	4,4,5,4 3,4,4,4 4,4,4,4	1,2,1,1 2,1,1,2 1,1,1,2	90,87,92,90 85,87,90,77 87,82,87,85
15 Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,3	2,1,2,1 2,2,1,2 2,2,3,3	4,4,5,4 3,4,4,4 4,4,4,3	1,1,1,1 2,1,1,1 1,2,1,3	4,4,5,4 3,4,4,4 4,4,4,4	2,2,2,1 2,1,1,1 2,2,2,2	4,5,4,4 4,4,3,4 4,3,4,4	2,2,2,1 2,2,2,2 2,3,2,2	4,4,4,4 4,3,4,4 4,4,3,3	1,2,2,2 2,2,2,1 2,2,2,2	80,80,80,85 67,75,77,82 75,65,72,62
16 Enviar un mail amb un fitxer adjunt	3,4,3,4 3,3,4,3 3,4,4,3	2,2,2,1 2,2,2,2 2,1,2,2	4,4,4,4 3,4,3,3 4,3,4,3	1,2,1,1 1,2,2,1 1,2,1,2	4,3,4,4 4,3,4,3 3,4,4,4	1,2,1,1 1,2,1,2 2,2,1,2	4,4,3,4 4,4,4,5 4,4,4,4	2,2,2,2 2,2,1,2 2,1,2,2	4,3,3,4 3,4,3,3 3,4,3,3	2,1,1,2 2,2,2,1 2,1,1,2	77,72,75,82 72,70,75,72 70,80,80,67
17 Consultar el mail	5,5,4,4 5,4,4,4 4,4,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,4,4,5 4,4,4,4 4,4,4,5	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	3,4,4,4 5,4,5,4 4,3,4,4	1,1,2,1 2,1,1,1 2,2,1,2	4,4,4,4 4,4,4,5 4,3,4,4	1,2,1,2 1,1,2,1 1,1,2,2	4,4,5,4 4,5,4,4 4,4,4,4	2,2,2,2 2,1,2,2 2,1,2,1	85,85,85,85 87,90,85,87 82,80,82,85
18 Configurar una nova compta de mail	4,3,4,3 3,3,3,3 3,4,4,3	2,2,2,1 2,3,3,2 3,2,2,2	4,4,3,4 4,2,4,4 2,3,3,3	2,1,2,2 2,3,1,2 3,2,3,3	4,3,4,3 3,3,3,3 3,3,4,4	2,2,2,2 3,3,2,2 3,2,2,2	4,3,4,3 3,2,3,3 3,3,3,3	2,2,2,2 2,3,1,2 3,2,2,2	4,3,4,4 3,2,3,3 3,3,3,2	2,2,2,3 2,3,2,2 4,2,2,2	75,65,72,67 62,42,67,65 45,65,65,60
19 Realitzar una fotografia	4,5,4,4 4,5,3,4 5,4,4,5	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,5,5,5 5,4,5,4 4,5,4,4	1,1,1,1 1,1,1,1 1,1,1,1	4,3,4,4 4,4,4,5 4,5,4,4	1,1,1,2 2,1,1,1 1,2,1,2	5,4,4,3 5,4,4,4 4,4,5,4	2,2,1,2 1,1,2,1 2,2,1,1	4,4,3,4 5,4,4,4 4,5,4,4	2,1,2,1 2,1,2,2 2,1,2,2	85,87,85,82 90,90,82,87 85,90,87,85
20 Accedir a la fotografia i rotar-la	3,4,3,4 4,3,4,3 4,4,3,4	2,1,2,2 2,3,3,2 2,2,3,2	4,4,4,4 3,3,4,4 4,4,4,4	3,3,2,2 2,3,2,2 2,2,2,2	4,3,3,4 4,4,3,4 4,3,4,4	3,2,3,2 2,3,2,2 2,2,1,2	4,3,3,4 3,4,4,4 3,5,3,4	2,3,2,2 2,3,2,2 2,2,2,2	4,4,3,4 3,4,4,4 4,4,4,4	1,3,2,3 2,3,3,1 2,2,3,2	70,65,62,72 67,57,67,75 72,75,67,75
21 Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar	4,3,4,3 3,3,3,3 3,3,4,4	2,3,3,2 2,2,3,2 3,2,2,3	4,3,4,4 3,4,4,4 3,3,3,3	2,2,1,1 1,2,2,1 1,2,1,3	4,3,4,3 3,4,3,3 4,3,4,3	2,1,2,1 2,3,3,2 2,2,2,2	4,3,3,3 3,4,3,3 4,2,3,3	2,2,2,1 2,3,3,2 2,3,3,2	3,4,3,4 3,2,3,3 4,4,4,2	2,2,2,1 2,3,3,2 2,2,2,2	72,65,70,75 67,62,55,65 70,60,70,57
22 Calcular el recorregut d'una ruta	3,3,3,4 3,4,4,3 3,4,4,3	2,3,2,2 2,2,2,3 2,3,2,2	4,2,4,4 3,4,2,3 4,3,4,3	2,3,1,2 1,2,2,3 1,2,3,2	4,3,4,4 4,3,4,3 3,4,4,4	1,3,1,2 1,2,1,2 2,2,2,2	4,2,3,4 4,4,4,3 4,3,4,3	2,3,2,2 2,2,1,2 2,1,2,2	4,3,3,4 3,4,3,2 3,4,4,3	2,2,2,2 2,2,2,3 2,2,1,2	75,47,72,75 72,72,72,52 70,70,75,65
23 Guardar a favorits una adreça	4,3,4,4 3,2,3,3 4,3,4,3	2,2,2,2 3,3,2,1 2,3,2,2	4,3,4,4 3,4,3,4 3,4,3,3	2,2,2,3 2,2,2,2 2,3,2,2	4,3,3,4 3,3,3,4 3,2,4,3	2,2,1,2 2,3,2,2 1,3,2,2	3,4,4,3 3,3,4,3 3,3,4,3	1,2,2,2 2,3,2,2 2,3,1,2	3,3,4,4 4,3,4,3 3,4,3,3	2,2,2,1 2,3,1,2 2,3,1,2	72,65,75,72 62,52,70,70 67,52,75,62

A continuació mostrem els test quantitius. A cada funcionalitat es mostra el temps màxim per realitzar-la. Recordem que el nombre màxim d'intents per funcionalitat serà 3.

TEST QUANTITATIU ANDROID

<u>FUNCIONALITAT</u>	<u>TEMPS</u>	<u>INTENTS</u>
1 Desinstal·lar una aplicació (T. MAX 2 Min)	0:48, 0:52, 0:39, 0:41 0:49, 0:57, 0:44, 0:53 0:35, 0:53, 1:04, 0:35	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
2 Posar el telèfon en mode avió (T. MAX 1 Min)	0:27, 0:32, 0:49, 0:19 0:46, 0:38, 0:42, 0:33 0:45, 0:42, 0:36, 1:00	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
3 Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta (T. MAX 1,5 Min)	0:48, 0:52, 0:39, 0:23 1:06, 0:56, 0:47, 0:43 0:58, 1:21, 1:04, 1:10	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 2
4 Desbloquejar el dispositiu (T. MAX 30 Seg)	0:05, 0:02, 0:07, 0:03 0:08, 0:07, 0:06, 0:03 0:03, 0:04, 0:06, 0:07	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
5 Establir una connexió Bluetooth* (T. MAX 2 Min)	1:10, 1:02, 1:08, 0:51 1:39, 1:16, 1:47, 1:42 1:35, 1:53, 1:29, 2:00	1, 1, 1, 1 1, 1, 2, 1 1, 2, 1, 2
6 Connectar a una nova xarxa WI-FI* (T. MAX 2 Min)	1:01, 0:56, 1:03, 0:43 1:12, 1:02, 1:07, 1:11 0:55, 1:24, 1:19, 1:21	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
7 Canviar la data i hora del telèfon (T. MAX 2 Min)	0:41, 0:53, 0:51, 0:29 0:57, 1:09, 1:10, 0:51 1:06, 1:13, 1:01, 1:43	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
8 Crear una nova cita amb avís previ per alarma (T. MAX 2 Min)	1:02, 0:47, 0:36, 0:32 0:45, 1:23, 1:31, 0:46 1:00, 1:22, 0:52, 1:34	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
9 Obrir una pàgina web (T. MAX 1 Min)	0:12, 0:16, 0:22, 0:20 0:28, 0:17, 0:21, 0:32 0:15, 0:21, 0:18, 0:24	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
10 Reservar seient per a un cinema (T. MAX 5 Min)	2:45, 2:56, 3:17, 2:11 1:58, 2:57, 3:46, 4:05 3:02, 3:11, 2:58, 4:24	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 1

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

11 Descarregar una fotografia del cercador (T. MAX 1,5 Min)	0:42, 0:26, 0:32, 0:22 0:38, 0:57, 0:43, 0:38 1:11, 1:01, 0:39, 1:08	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
12 Cercar una cançó i reproduir-la (T. MAX 1 Min)	0:23, 0:34, 0:42, 0:18 0:38, 0:26, 0:42, 0:20 0:18, 0:31, 0:21, 0:28	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
13 Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons (T. MAX 2 Min)	1:02, 0:47, 0:36, 0:32 0:45, 1:23, 1:31, 0:46 1:00, 1:22, 0:52, 1:34	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
14 Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda. (T. MAX 45 Seg)	0:21, 0:14, 0:24, 0:13 0:22, 0:17, 0:19, 0:21 0:17, 0:20, 0:23, 0:20	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
15 Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda (T. MAX 1,5 Min)	0:43, 0:41, 0:54, 0:38 1:10, 1:02, 0:56, 0:41 0:51, 0:48, 1:12, 1:21	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 2
16 Enviar un mail amb un fitxer adjunt (T. MAX 2,5 Min)	1:04, 0:57, 1:31, 1:07 1:45, 1:06, 1:35, 1:22 1:25, 1:34, 1:08, 2:04	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
17 Consultar el mail (T. MAX 30 Seg)	0:17, 0:10, 0:12, 0:08 0:10, 0:12, 0:18, 0:11 0:13, 0:16, 0:21, 0:18	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
18 Configurar una nova compta de mail (T. MAX 4 Min)	1:32, 2:46, 1:57, 1:18 2:05, 3:03, 2:58, 1:59 2:06, 3:31, 2:37, 3:39	1, 2, 1, 1 1, 2, 2, 1 1, 2, 1, 2
19 Realitzar una fotografia (T. MAX 45 Seg)	0:21, 0:22, 0:19, 0:11 0:18, 0:21, 0:15, 0:28 0:23, 0:19, 0:23, 0:20	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
20 Accedir a la fotografia i rotar-la (T. MAX 1,5 Min)	0:34, 0:47, 0:32, 0:26 0:41, 0:43, 0:31, 0:28 0:35, 0:43, 0:48, 0:44	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
21 Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar (T. MAX 2,5 Min)	1:12, 1:49, 1:36, 0:53 1:15, 1:43, 1:36, 1:49 1:46, 2:17, 1:31, 2:02	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 1
22 Calcular el recorregut d'una ruta (T. MAX 2,5 Min)	1:33, 1:42, 1:27, 1:11 1:45, 1:53, 1:22, 1:39 1:47, 2:12, 1:16, 2:09	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 2
23 Guardar a favorits una adreça (T. MAX 2,5 Min)	1:58, 2:30, 2:30, 1:46 2:18, 2:30, 2:30, 1:56 2:09, 2:30, 2:26, 2:30	1, 1, 1, 1 1, 1, 3, 1 1, 3, 1, 2

TEST QUANTITATIU iOS

<u>FUNCIONALITAT</u>	<u>TEMPS</u>	<u>INTENTS</u>
1 Desinstal·lar una aplicació (T. MAX 2 Min)	0:58, 1:12, 1:09, 0:47 1:19, 1:26, 1:17, 1:23 1:25, 1:39, 1:24, 1:48	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
2 Posar el telèfon en mode avió (T. MAX 1 Min)	0:31, 0:25, 0:38, 0:34 0:37, 0:29, 0:32, 0:43 0:27, 0:24, 0:38, 0:40	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
3 Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta (T. MAX 1,5 Min)	0:51, 1:07, 0:56, 0:59 0:43, 1:05, 0:36, 0:52 1:30, 1:07, 0:53, 1:15	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 2, 1, 1, 1
4 Desbloquejar el dispositiu (T. MAX 30 Seg)	0:07, 0:05, 0:04, 0:06 0:03, 0:08, 0:05, 0:07 0:09, 0:10, 0:08, 0:06	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
5 Establir una connexió Bluetooth* (T. MAX 2 Min)	1:10, 1:02, 1:08, 0:51 1:39, 1:16, 1:47, 1:42 1:35, 1:53, 1:29, 2:00	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 1
6 Connectar a una nova xarxa WI-FI* (T. MAX 2 Min)	0:48, 0:51, 0:42, 0:58 0:49, 0:52, 0:35, 1:03 0:52, 0:44, 0:31, 0:41	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
7 Canviar la data i hora del telèfon (T. MAX 2 Min)	0:53, 0:42, 0:38, 0:46 0:48, 0:36, 0:53, 1:11 0:43, 1:06, 0:51, 0:49	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
8 Crear una nova cita amb avís previ per alarma (T. MAX 2 Min)	0:46, 0:58, 0:48, 0:51 0:41, 0:38, 1:02, 0:42 1:05, 0:59, 0:46, 0:52	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
9 Obrir una pàgina web (T. MAX 1 Min)	0:17, 0:19, 0:15, 0:22 0:19, 0:21, 0:12, 0:18 0:17, 0:15, 0:23, 0:16	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
10 Reservar seient per a un cinema (T. MAX 5 Min)	2:33, 2:25, 2:48, 2:25 2:56, 3:24, 3:11, 2:56 3:32, 2:43, 3:07, 3:02	1, 1, 1, 1 1, 1, 2, 1 1, 1, 1, 1
11 Descarregar una fotografia del cercador (T. MAX 1,5 Min)	0:31, 0:34, 0:25, 0:27 0:25, 0:37, 0:31, 0:24 0:39, 0:42, 0:32, 0:41	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
12 Cercar una cançó i reproduir-la (T. MAX 1 Min)	0:33, 0:21, 0:43, 0:27 0:23, 0:34, 0:35, 0:33 0:21, 0:27, 0:29, 0:32	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
13 Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons (T. MAX 2 Min)	0:51, 1:01, 0:49, 0:43 0:49, 0:52, 1:02, 0:38 1:21, 1:07, 0:48, 0:56	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 2, 1, 1, 1

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

14 Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda. (T. MAX 45 Seg)	0:13, 0:18, 0:21, 0:19 0:21, 0:15, 0:18, 0:17 0:21, 0:23, 0:21, 0:18	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
15 Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda (T. MAX 1,5 Min)	0:37, 0:32, 0:43, 0:41 0:56, 0:49, 0:45, 0:57 0:43, 1:07, 0:51, 0:48	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 1
16 Enviar un mail amb un fitxer adjunt (T. MAX 2,5 Min)	1:06, 0:43, 1:25, 1:14 1:23, 1:31, 1:01, 0:47 2:03, 1:25, 1:12, 1:32	1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 1 2, 1, 1, 1
17 Consultar el mail (T. MAX 30 Seg)	0:18, 0:13, 0:14, 0:12 0:15, 0:21, 0:14, 0:24 0:17, 0:12, 0:23, 0:19	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
18 Configurar una nova compta de mail (T. MAX 4 Min)	2:48, 2:01, 1:35, 1:58 1:45, 2:24, 2:30, 2:10 3:07, 3:24, 2:57, 2:18	2, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 2, 2, 1, 1
19 Realitzar una fotografia (T. MAX 45 Seg)	0:20, 0:15, 0:17, 0:19 0:22, 0:25, 0:21, 0:20 0:18, 0:22, 0:26, 0:24	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
20 Accedir a la fotografia i rotar-la (T. MAX 1,5 Min)	0:43, 0:33, 0:37, 0:29 0:28, 0:35, 0:39, 0:31 0:26, 0:41, 0:37, 0:29	1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
21 Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar (T. MAX 2,5 Min)	1:35, 1:25, 1:31, 1:07 1:23, 1:38, 2:09, 1:35 1:52, 1:46, 1:41, 1:35	1, 1, 1, 1 1, 1, 2, 1 1, 1, 1, 1
22 Calcular el recorregut d'una ruta (T. MAX 2,5 Min)	1:53, 2:24, 1:37, 1:45 1:38, 1:48, 1:57, 1:35 1:36, 1:47, 1:51, 1:46	1, 2, 1, 1 1, 1, 1, 1 1, 1, 1, 1
23 Guardar a favorits una adreça (T. MAX 2,5 Min)	1:06, 1:51, 1:57, 1:38 1:42, 2:21, 1:39, 1:50 2:02, 2:06, 1:46, 1:59	1, 1, 1, 1 1, 2, 1, 1 1, 1, 1, 1

6

Card Sorting

• 6.1 | Introducció

Un cop realitzada l'avaluació heurística i els test d'usuari, farem ús d'una última tècnica d'avaluació d'usabilitat per tal de completar el nostre anàlisi.

Utilitzarem la tècnica del Card Sorting* per tal d'analitzar l'agrupació de funcions que es proposa en els sistemes operatius analitzats. Parlem d'agrupació de funcions, com aquell fet que uneix dintre d'un grup o carpeta funcions que tenen una mateixa categorització. Per tant proposarem una sèrie de funcions, les ja descrites en el Capítol 3, i una sèrie de possibles grups o carpetes on es poden classificar. Els usuaris analitzats realitzaran aquest aparellament amb l'objectiu d'obtenir unes dades que ens reflecteixin quin tipus de agrupació creu l'usuari que es més convenient, o si valora que no escau cap agrupació.

La tècnica del Card Sorting o ordenació de targetes consisteix en realitzar una organització de categories centrades en el usuari. En el Card Sorting denominat "tancat", que es el que farem servir, els grups o conjunts estan predefinitos i etiquetats i l'usuari únicament té que col·locar cada categoria en el grup que creu correspongui.

D'aquesta manera, partint del comportament dels propis usuaris, es possible organitzar i classificar la informació d'una interfície conforme al seu model mental.

• 6.2 | Mètode a emprar

Per tal de realitzar la metodologia de Card Sorting hem fet ús de l'aplicació web websort.net, que ens permet que els usuaris realitzin la classificació des de Francisco Javier Giménez Martínez

qualsevol lloc amb accés a Internet, i a més a més ens proporciona diversitat d'informes de resultats.

A continuació definim les funcions a classificar i les categories que es podran escollir:

<u>FUNCIONS</u>
MAIL
MISSATGES
TRUCADES
WHATSAPP
CONTACTES
NAVEGADOR WEB
NAVEGADOR GPS
MAPES
CÁMARA
GALERIA
REPRODUCTOR DE VIDEO
MÚSICA
DESCARREGUES
DESCARREGA D'APLICACIONS
NOTES
CALENDARI
ALARMA
CALCULADORA

<u>CATEGORIES</u>
ACCESORIS
COMUNICACIONS
ENTRETENIMENT
GESTIÓ
MULTIMEDIA
XARXES SOCIALS
CAP DE LES CATEGORIES

Com poden veure hem definit una categoria “CAP DE LES CATEGORIES”, per tal de que l'usuari pugui desestimar totes les categories anteriors per a la classificació d'una funcionalitat. Les condicions que te cada usuari per finalitzar la classificació son que totes les funcions han d'estar classificades a una categoria, i mai a més d'una.

Pel que fa als usuaris hem fet ús de 10 dels usuaris ja utilitzats per fer la realització dels tests, Hem utilitzar 10 en comptes de 12 ja que l'aplicació websort.net només resulta gratuïta per aquest nombre, i estímem que el cost de afegir 2 usuaris més no dona una gran millora en els resultats. Els 2 usuaris descartats s'han seleccionat aleatòriament.

• 6.3 | Resultats Card Sorting

A continuació mostrem els resultats producte de la realització de la metodologia de Card Sorting en l'agrupació de funcions:

Aquesta taula mostra el % de vegades que els usuaris han emparellat una funcionalitat amb una categoria	* CAP DE LES CATEGORIES *	ACCESORIS	COMUNICACIONS	ENTRETENIMENT	GESTIÓ	MULTIMEDIA	XARXES SOCIALS
NAVEGADOR GPS	10	30		20	10	30	
MAPES	10	50		20		20	
NOTES	20	50			30		
ALARMA		90			10		
CALENDARI		80			20		
CALCULADORA		100					
MÚSICA				60		40	
CÁMARA		10		10		80	
GALERIA	10	10		10		70	
REPRODUCTOR DE VIDEO				10		90	
NAVEGADOR WEB	10		10	30	10	40	
DESCARREGUES	20	20		10	20	30	
DESCARREGA D'APLICACIONS	10	20		10	40	20	
FACEBOOK							100
TWITTER							100
WHATSAPP			60	10			30
MAIL	10		60		20	10	
MISSATGES			80		10		10
TRUCADES			80		20		
CONTACTES	10		60		30		

A continuació mostrem una estadística resumida per categoria:

Categoria	Participants	Total de funcionalitats	Funcionalitats úniques	Acord
* CAP DE LES CATEGORIES *	6	11	9	0.2
ACCESORIS	10	46	10	0.46
COMUNICACIONS	10	35	6	0.58
ENTRETENIMENT	9	19	10	0.21
GESTIÓ	8	22	11	0.25
MULTIMEDIA	10	43	10	0.43
XARXES SOCIALS	10	24	4	0.6

7 Anàlisi de resultats

• 7.1 | Resultats anàlisi heurístic

A continuació mostrem un resum dels resultats de l'anàlisi heurístic:

FUNCIONALITATS	ANDROID		iOS	
	Positiu	Negatiu	Positiu	Negatiu
1 Desinstal·lar una aplicació		- No marca estat -No permet cerca -No possibilitat desinstal·lar sobre aplicació	- Molt fàcil - Eficax i ràpid	
2 Posar el telèfon en mode avió	- Accés eficient -Marca estat -Desfer fàcil		-Desfer àgil -Mostra estat -Fàcil	- Manca accés directe
3 Agrupar 3 funcions/aplicacions en la mateixa carpeta	-Fàcil -Mostra estat -Desfà amb facilitat	-No permet canviar el nom, si no té un element.	- Fàcil, àgil i ràpid -Desfer intuïtiu -Mostra l'estat	
4 Desbloquejar el dispositiu	- Fàcil -Dona ajuda -Retorn fàcil -Informació útil		- Fàcil -Dona ajuda -Retorn fàcil -Informació útil	
5 Establir una connexió Bluetooth*	- Accés directe ràpid -Enviament arxiu,fàcil	-No mostra finestra per detectar dispositius -Poc àgil.	- Fàcil i clar -Només informació necessària -Retorn fàcil	
6 Connectar a una nova xarxa WI-FI*	- Fàcil i ràpid -Només informació necessària -Desactiva fàcilment		-Mostra estat -Només informació necessària	-Manca accés directe
7 Canviar la data i hora del telèfon	-Mostra estat actual	-Falta accés ràpid -No mostra estat anterior	-Mostra estat actual -Mostra estat anterior -Retorn fàcil -Procés entenedor	-Falta accés ràpid -Una mica lent
8 Crear una nova cita amb avís previ per alarma	-Accés ràpid dia actual -Retorn fàcil	-Manca accés ràpid resta de dies -Opció esborrar lenta	-Disseny correcte -Mostra estat actual -Procés àgil i eficient	-Seria més eficient amb un Widget instal·lat.
9 Obrir una pàgina web	-Accés fàcil -Us eficient -Retorn fàcil	-Falta informació de capçalera de pàgina	-Fàcil, àgil i eficient -Mostra informació de capçalera pàgina	

Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

10 Reservar seient per a un cinema	-Accés fàcil -Us eficient -Retorn fàcil -Zoom molt útil	-Falta informació de capçalera de pàgina	-Fàcil, àgil i eficient -Disseny adequat i funcional	
11 Descarregar una fotografia del cercador	-Procés fàcil i àgil -Retorn fàcil		-Procés entenedor -Molt àgil	
12 Cercar una cançó i reproduir-la	-Ordenat -Mostra estat -Estètic i minimalista	-Manca cercador	-Cercador ràpid i fàcil -Disseny minimalista -Mostra estat actual	
13 Crear una nova llista de reproducció amb diferents cançons	-Ràpid i eficaç -Mostra estat -Desfer fàcilment		-Àgil i eficient -Mostra estat	-Desfer una mica complicat
14 Realitzar una trucada a un contacte de l'agenda.	-Ràpid, eficaç i fàcil -Mostra l'estat -Fàcil desfer -Disseny estètic		-Fàcil i entenedor -Retorn fàcil -Disseny bo i minimalista	
15 Crear un nou contacte amb el telèfon d'una trucada rebuda	-Ràpid, eficaç i fàcil -Mostra l'estat -Disseny estètic		-Àgil i fàcil -Mostra l'estat -Disseny adequat	
16 Enviar un mail amb un fitxer adjunt	-Àgil -Mostra l'estat -Disseny correcte	-Manca botó directe per redactar i adjuntar	-Ràpid i fàcil -Mostra l'estat -Fàcil desfer -Disseny entenedor	-Manca botó d'adjuntar més visible.
17 Consultar el mail	-Cerca ràpida -Mostra l'estat -Disseny minimalista		-Àgil, fàcil i ràpid -Mostra l'estat -Disseny minimalista	
18 Configurar una nova compta de mail	-Fàcil i entenedor -Retorn fàcil -Mostra l'estat -Disseny adequat	-Només permet afegir comptes de Google.	-Àgil i fàcil -Mostra l'estat -Disseny entenedor	-Manca accés directe des de l'aplicació de mail
19 Realitzar una fotografia	-Molt fàcil -Disseny minimalista -Zoom còmode	-Manca botó lateral per realitzar fotografia	-Molt fàcil i ràpid -Disseny minimalista -Foto còmode	-Manquen botons laterals per realitzar zoom
20 Accedir a la fotografia i rotar-la	-Fàcil i entenedor -Accés àgil -Desfer fàcilment		-Molt fàcil i àgil -Mostra l'estat -Disseny entenedor	
21 Indicar al navegador gps l'adreça on volem anar	-Àgil, ràpid, eficient i entenedor -Disseny mostra el necessari		-Fàcil, àgil i eficient -Desfer fàcil -Mostra l'estat -Interfície intuïtiva	
22 Calcular el recorregut d'una ruta	-Clar i entenedor -Disseny adequat i minimalista	-No mostra estat	-Interfície fàcil -Mostra l'estat -Desfer fàcil	
23 Guardar a favorits una adreça		-Complicat -Poc eficient	-Àgil i fàcil -Mostra l'estat -Disseny adequat	

Amb l'anterior taula podem concretar els següents aspectes:

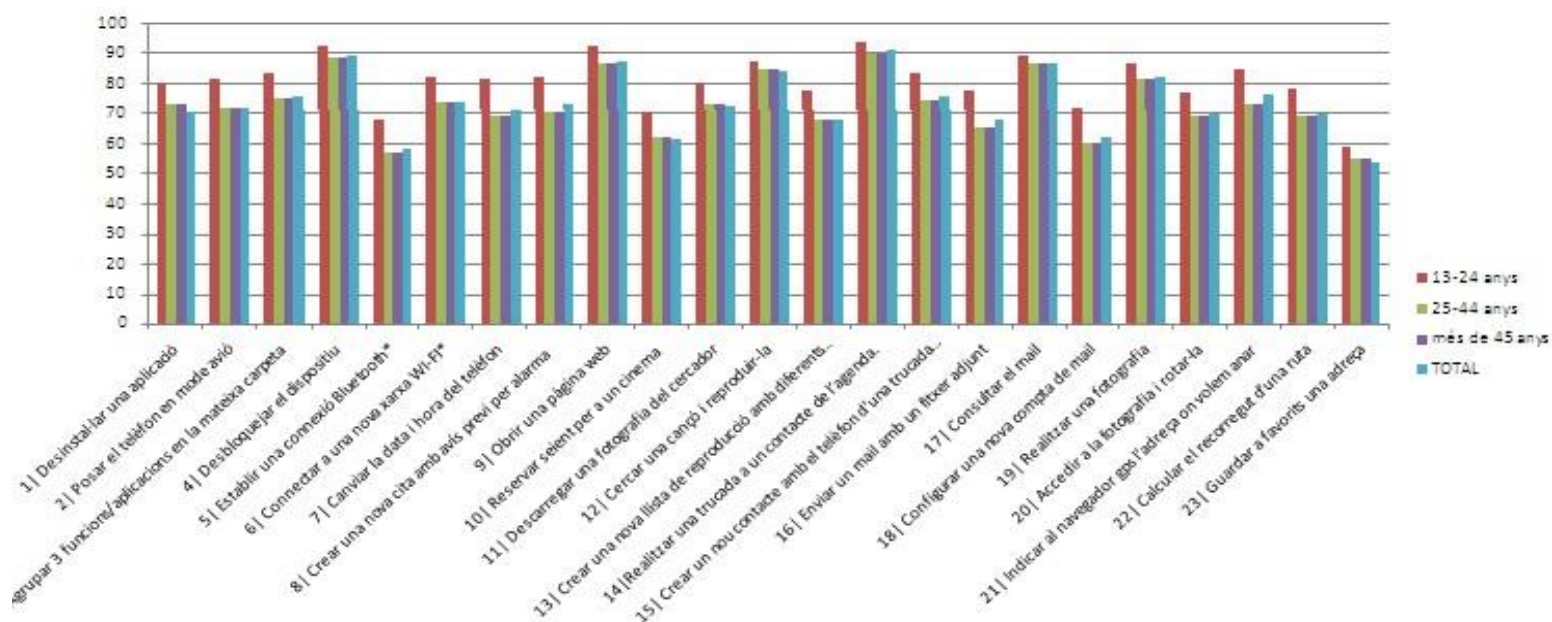
- **Android mostra més aspectes negatius en l'anàlisi que iOS.**
- **Els aspectes negatius trobats en el dos SO no provoquen en general un funcionament molt negatiu, però si facilitarien i optimitzarien el seu funcionament.**
- **La majoria dels aspectes negatius de iOS son la manca de accessos directes a determinades funcions.**

• 7.2 | Resultats test d'usuari

TESTS QUALITATIUS

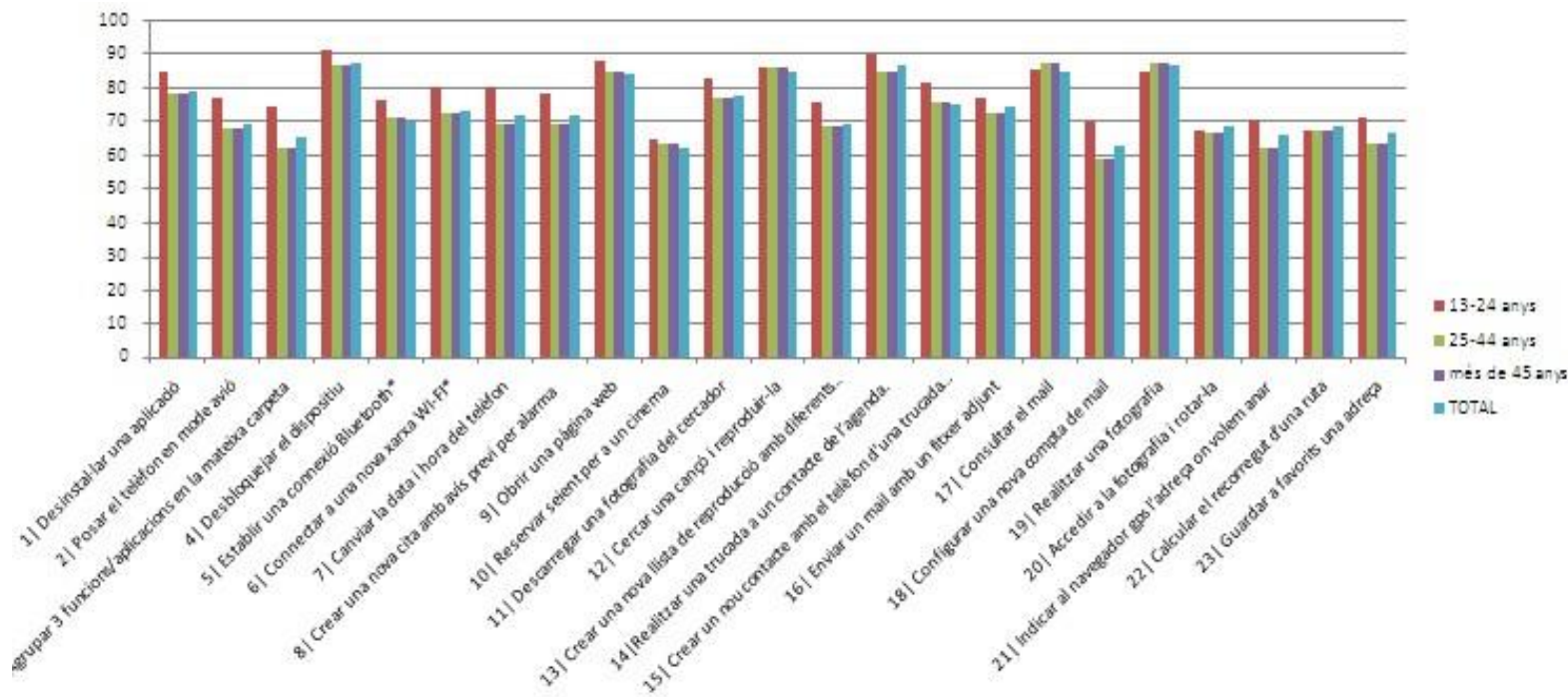
A continuació mostrem diagrames globals dels resultats obtinguts en els test d'usuari. Aquests diagrames mostren la satisfacció qualitativa de les diferents funcionalitats analitzades per franja d'edat, on 0 es la mínima satisfacció i 100 la màxima:

Diagrama de satisfacció qualitativa del Sistema Operatiu Android



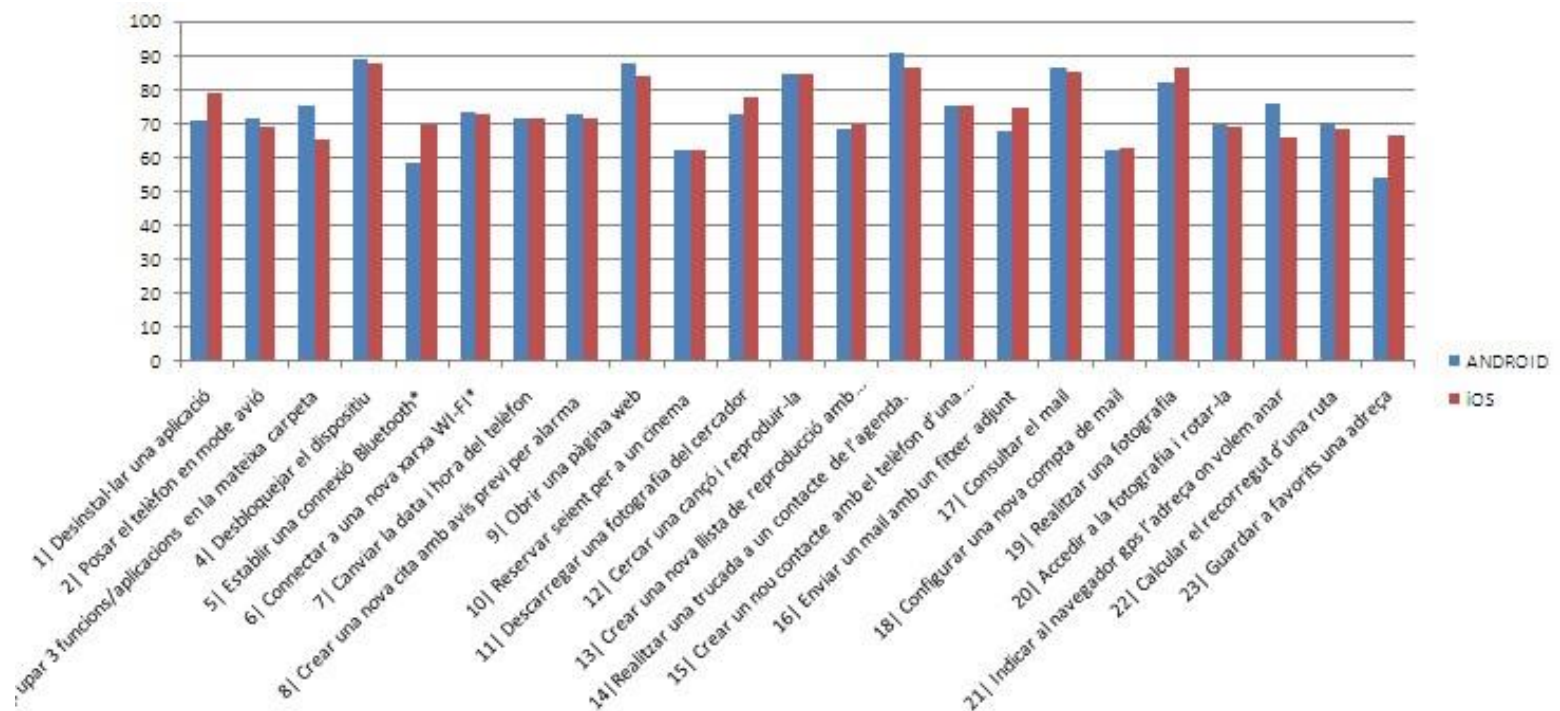
Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

Diagrama de satisfacció qualitativa del Sistema Operatiu iOS



El següent diagrama mostra una comparativa de la satisfacció qualitativa global dels dos Sistemes Operatius, incloent tots els resultats.

Diagrama comparatiu de satisfacció qualitativa (inclou totes les franges d'edat)



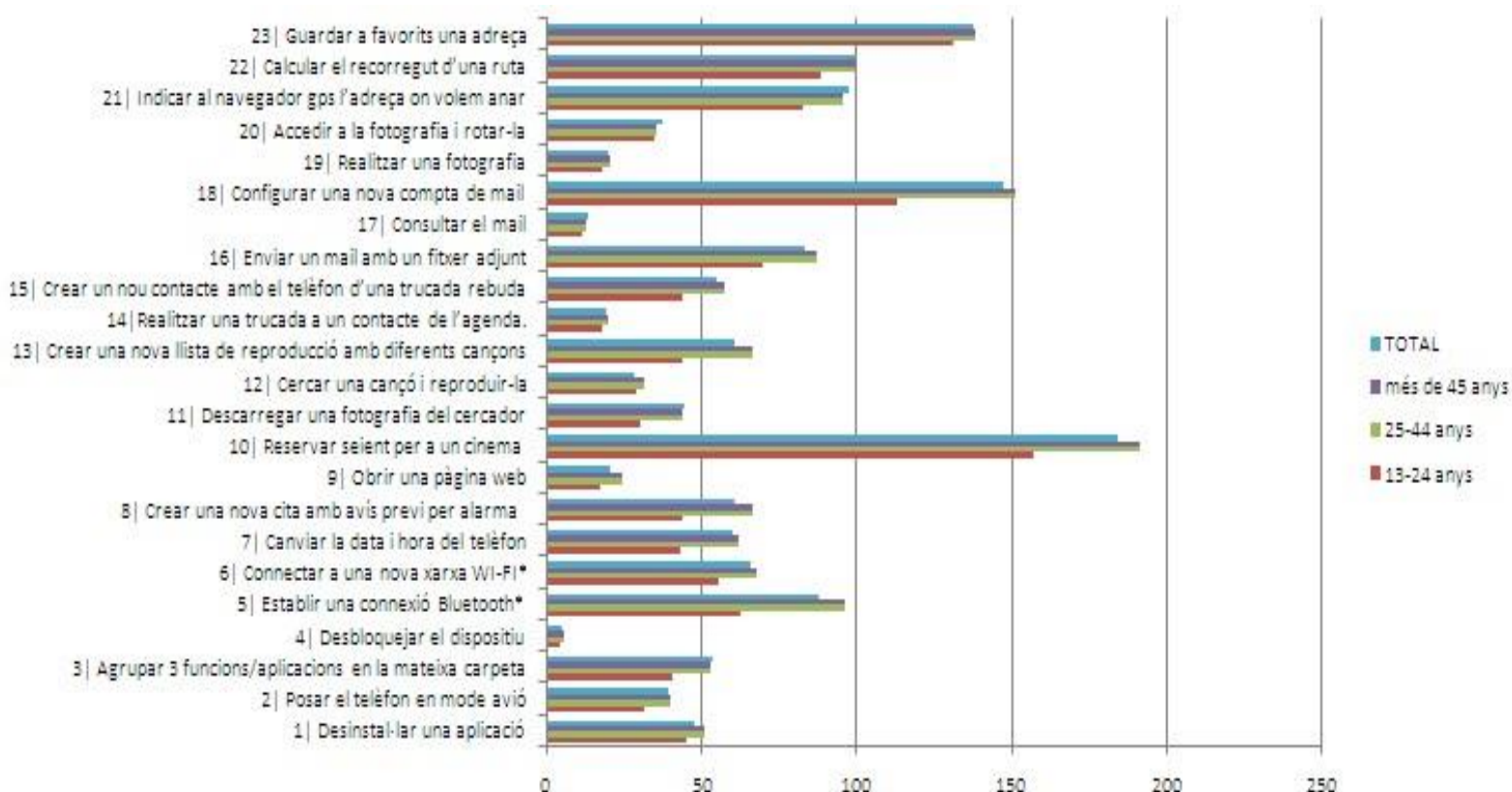
Analizant els anteriors diagrames podem concretar els següents aspectes:

- **En general, no existeixen grans diferències de satisfacció entre els dos Sistemes Operatius.**
- **La franja d'edat més satisfeta amb els dos Sistemes Operatius és la compresa entre els 13 i els 24 anys.**
- **Només s'observen 5 funcions en les quals hi ha una diferència notable de satisfacció entre els dos Sistemes Operatius.**

TESTS QUANTITATIUS

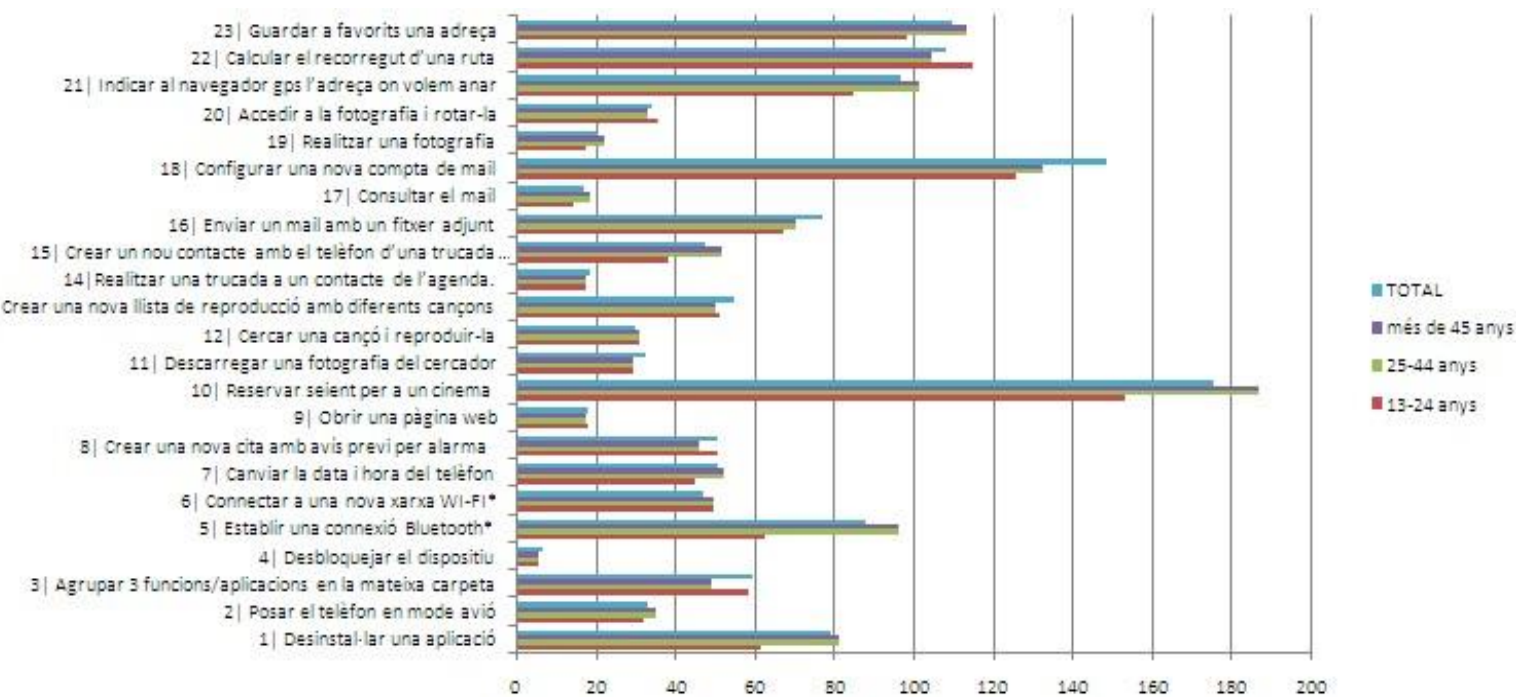
A continuació mostrem diagrames globals dels resultats obtinguts en els test d'usuari. Aquests diagrames mostren la satisfacció quantitativa de les diferents funcionalitats, on la quantitat mesura és el temps que s'ha trigat de mitjana per franja d'edat en realitzar una funció:

Diagrama de temps mitjà per franja d'edat del Sistema Operatiu Android (resultats en segons)



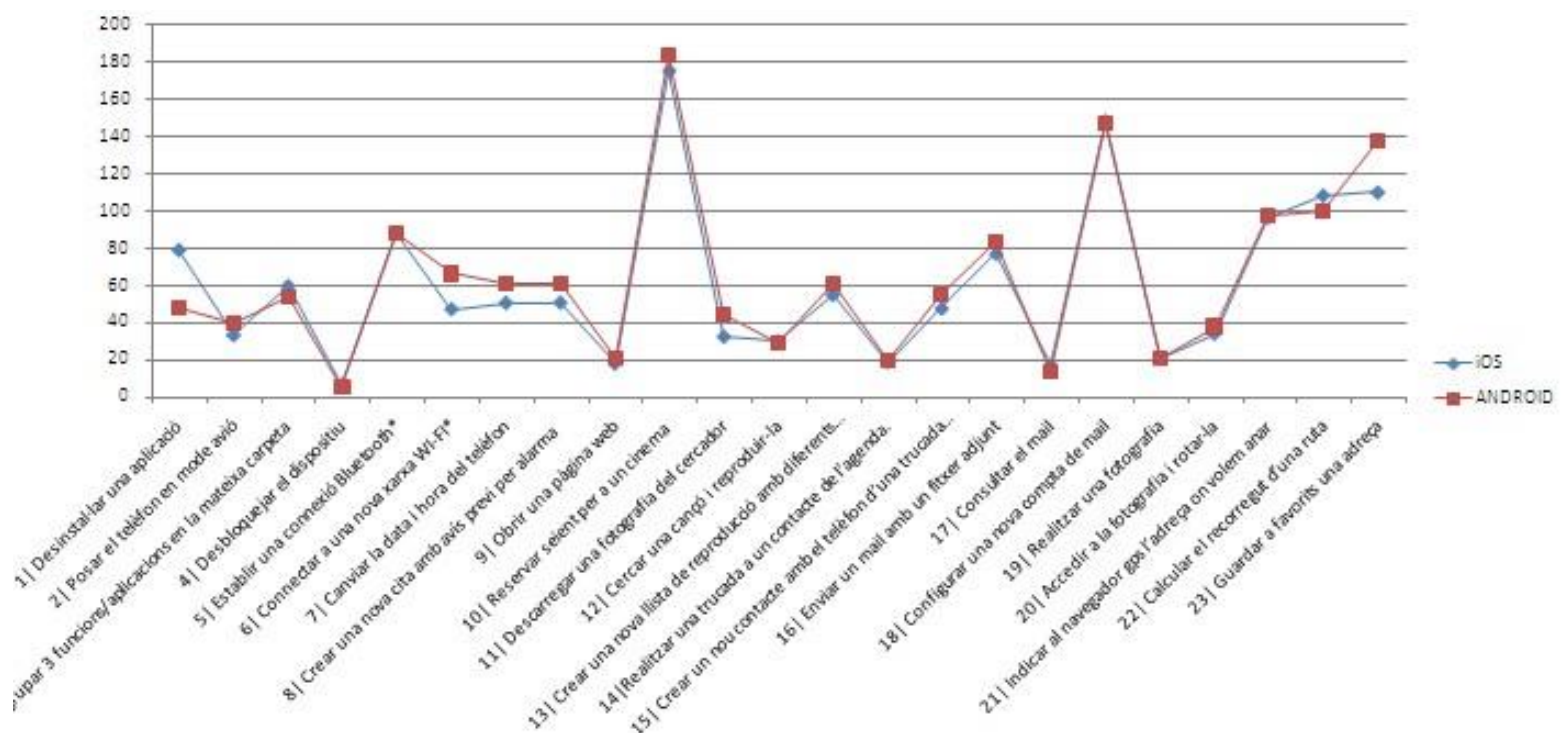
Usabilitat dels Sistemes Operatius en Smartphones (Android vs iOS)

Diagrama de temps mitjà per franja d'edat del Sistema Operatiu Android (resultats en segons)



El següent diagrama mostra una comparativa de temps global per a cada funció dels dos Sistemes Operatius, incloent tots els resultats.

Diagrama comparatiu de temps mitjà dels dos Sistemes Operatius (inclou tots els resultats)



Analitzant els anteriors diagrames podem concretar els següents aspectes:

- ***Les diferències totals de temps no són gaire grans, però iOS en general es troba una mica per sota.***
- ***Només observem 2 funcions en les quals hi ha una diferència notable de temps.***
- ***La franja d'edat més ràpida en realitzar les diferents funcions amb els dos Sistemes Operatius és la compresa entre els 13 i els 24 anys.***

• **7.3 | Resultats Card Sorting**

A continuació mostrem una taula resum dels resultats obtinguts amb el Card Sorting realitzat als usuaris. Aquí podem veure com els usuaris associen unes funcionalitats amb unes altres:

Aquesta taula mostra el % de vegades que els usuaris han emparellat dos funcionalitats en una categoria	NAVEGADOR GPS	MAPES	NOTES	ALARMA	CALENDARI	CALCULADORA	MÚSICA	CÁMARA	GALERIA	REPRODUCTOR DE VIDEO	NAVEGADOR WEB	DESCARREGUES	DESCARREGA D'APLICACIONS	FACEBOOK	TWITTER	WHATSAPP	MAIL	MISSATGES	TRUCADES	CONTACTES	
NAVEGADOR GPS	-																				
MAPES	80	-																			
NOTES	20	20	-																		
ALARMA	30	40	60	-																	
CALENDARI	30	40	60	90	-																
CALCULADORA	30	50	50	90	80	-															
MÚSICA	10	10					-														
CÁMARA	50	40		10	10	10	30	-													
GALERIA	10	20				10	50	60	-												
REPRODUCTOR DE VIDEO	20	10					50	70	80	-											
NAVEGADOR WEB	40	20					20	30	10	30	-										
DESCARREGUES	20	10	30	20	10	20	10	20	20	40	20	-									
DESCARREGA D'APLICACIONS	30	10	20	20	10	20	10	10	10	30	30	80	-								
FACEBOOK														-							
TWITTER														100	-						
WHATSAPP											20			30	30	-					
MAIL			20				10	10	10	10	20					40	-				
MISSATGES											10			10	10	60	60	-			
TRUCADES	10										20		10			50	60	90	-		
CONTACTES			10	10	20						20					20	50	60	60	-	

Amb l'anterior taula podem concretar els següents aspectes:

- ***Els usuaris veuen adequat classificar la majoria de les funcions a una categoria.***
- ***Hi ha diverses funcions que quasi tothom classificaria juntes.***
- ***Existeixen altres funcions que disposen d'una classificació més diversa.***

8

Conclusions

• 8.1 | Conclusions

Un cop en aquest punt, disposem d'uns resultats analitzats i resumits, que contraposarem amb les dades ofertes per la web especialitzada en tecnologia ComScore. Aquests aspectes ens permeten arribar a les següents conclusions:

ANÀLISI	CONCLUSIONS
<i>Android mostra més aspectes negatius en l'anàlisi que iOS.</i>	<i>Encara que el creixement els darrers anys en l'ús del SO Android es molt gran, veiem que el grau de fidelització és molt més alt en iOS. Millora aspectes de funcionament intuïtiu i agilitat a Android, ajudarien a retallar terreny en aquest àmbit.</i>
<i>Els aspectes negatius trobats en el dos SO no provoquen en general un funcionament molt negatiu, però si facilitarien i optimitzarien el seu funcionament.</i>	<i>El fet de que el funcionament dels dos SO's és molt eficient i fàcil en la majoria de funcionalitats, provoca que siguin amb diferència els més utilitzats. Tot i això sempre existeixen marges de millora en tots dos casos.</i>
<i>La majoria dels aspectes negatius de iOS son la manca de accessos directes a determinades funcions.</i>	<i>La millora d'aquests petits aspectes a iOS ajudaria encara més a la fidelització dels seus clients, i com no a captar de nous i per tant retallar espai amb Android.</i>
<i>En general, no existeixen grans diferències de satisfacció entre els dos Sistemes Operatius.</i>	<i>Els dos Sistemes Operatius son de gran satisfacció per els diferents usuaris. Això mostra que siguin els líders en el sector.</i>

<p><i>La franja d'edat més satisfeta amb els dos Sistemes Operatius és la compresa entre els 13 i els 24 anys.</i></p>	<p><i>Les dades mostren els alt percentatge d'usuaris compresos entre els 18 i els 24 anys que tenen els dos Sistemes Operatius. El disseny i funcionament agrada a la gent jove en tots dos casos.</i></p>
<p><i>Només s'observen 5 funcions en les quals hi ha una diferència notable de satisfacció entre els dos Sistemes Operatius.</i></p>	<p><i>Com ja hem comentat no existeixen grans diferències de satisfacció entre els dos Sistemes Operatius. El marge de millora en aquestes 5 funcions, son aquelles que marquen la captació dels clients més exigents.</i></p>
<p><i>Les diferències totals de temps no són gaire grans, però iOS en general es troba una mica per sota.</i></p>	<p><i>Les diferències son petites, però la velocitat per realitzar una funcionalitat, és una d'aquelles coses que valoren els clients de iOS i que els permet tindre un grau tant alt de fidelització.</i></p>
<p><i>Només observem 2 funcions en les quals hi ha una diferència notable de temps.</i></p>	<p><i>Com comentàvem anteriorment la millora d'aquestes diferències és on resideix la capacitat de fidelitzar clients.</i></p>
<p><i>La franja d'edat més ràpida en realitzar les diferents funcions amb els dos Sistemes Operatius és la compresa entre els 13 i els 24 anys.</i></p>	<p><i>La gent més jove és el principal nucli d'usuaris dels 2 Sistemes Operatius com marquen les estadístiques de ComScore. Que siguin els més ràpids en relitzar les funcionalitats, marca un bon disseny orientat a aquesta franja d'edat més jove i per tant una bona fidelització tant de Android com de iOS.</i></p>
<p><i>Els usuaris veuen adequat classificar la majoria de les funcions a una categoria.</i></p>	<p><i>Una de les possibles millores en tots dos Sistemes Operatius, seria que es donessin diverses funcionalitats ja classificades en categories. Els usuaris mostren el seu interès per la classificació i per tant milloraria la captació i fidelització de clients</i></p>

<p><i>Hi ha diverses funcions que quasi tothom classificaria juntes.</i></p>	<p><i>Existeixen diverses agrupacions que resulten molt clares per els usuaris. S'ha de potenciar les agrupacions més evidents de fàbrica tant a Android com a iOS.</i></p>
<p><i>Existeixen altres funcions que disposen d'una classificació més diversa.</i></p>	<p><i>Encara que la classificació en categories resulta un eina que permet organitzar les nostres funcions, no es tindria que abusar de la categorització de totes les funcions, ja que algunes d'elles no resulten classificables per la majoria d'usuaris.</i></p>

Glossari

Android: es un Sistema Operatiu basat en Linux, dissenyat principalment per mòbils amb pantalla tàctil com Smartphones o tabletetes, inicialment desenvolupat per Android, Inc., a qui Google va recolzar econòmicament i mes tard va comprar l'any 2005.

App Store: servei creat per Apple Inc. per a dispositius d'aquesta marca que permet buscar als usuaris i descarregar aplicacions o actualitzacions.

Bluetooth: és una especificació industrial per Xarxes Sense Fils de Àrea Personal (WPAN) que permet la transmissió de veu i dades entre diferents dispositius mitjançant un enllaç per radiofreqüència.

Card Sorting: també denominada tècnica d'ordenació de targetes, es tracta d'una tècnica d'avaluació d'usabilitat que consisteix en realitzar una organització de funcions en categories centrades en el usuari.

Cocoa Touch: es una API per a la creació de programes per el iPad, iPhone i iPod Touch de la companyia Apple Inc.

Dalvik: màquina virtual utilitzada a la plataforma de dispositius mòbils Android dissenyada per Dan Bornstein amb contribucions de altres enginyers de Google.

Escala Likert: es una escala psicomètrica utilitzada usualment en qüestionaris, i es l'escala d'us més ampli enquestes per la investigació. Al respondre a una pregunta d'una qüestionari elaborat amb la tècnica de Likert, s'especifica el nivell d'acord o desacord amb una declaració.

EscalaSUS (System Usability Scale): es una escala de estil Likert que genera un únic nombre, representant una mitjana composta de la usabilitat global sotmesa a estudi.

Facebook: Xarxa Social creada per Mark Zuckerberg. Una de les més utilitzades a tot el món.

Framework: es una estructura conceptual, normalment amb mòduls de software concrets, que pot servir de base per a l'organització i desenvolupament de software.

Gmail: servei de correu electrònic de l'empresa Google.

iCloud: es tracta de un servei d'emmagatzematge proporcionat per Apple, que permet emmagatzemar diferent tipus dades i accedir a elles des de qualsevol dispositiu d'aquesta marca.

iOS: es un Sistema Operatiu mòbil de l'empresa Apple Inc. Originalment desenvolupat per el iPhone (iPhone OS), i utilitzat després per dispositius com iPod Touch o iPad .

iPad: tableta dissenyada i distribuïda per Apple Inc.

iPhone: Smartphone de la companyia Apple Inc.

iPod Touch: reproductor multimèdia, PDA, vídeoconsola i plataforma mòbil Wi-Fi dissenyat i distribuït per Apple Inc.

Jailbreak: es el procés d'eliminar les limitacions imposades per Apple en dispositius que utilitzen el Sistema Operatiu iOS mitjançant el ús de kernels* modificats. El jailbreak permet als usuaris accedir per complet al Sistema Operatiu, permeten al usuari descarregar aplicacions, extensions i temes que no estan disponible a través de App Store* oficial.

Jakob Nielsen: És tracta de una de les persones més respectades en l'àmbit mundial sobre usabilitat web. És cofundador de Nielsen Norman Group, una de les empreses més reconegudes d'anàlisi d'usabilitat en interfícies.

Java: es un llenguatge de programació desenvolupat per James Gosling de Sun Microsystems.

Kernel: Software que constitueix la part més important del Sistema Operatiu.

Launcher: en un Sistema Operatiu Android és la interfície del escriptori o pantalla inicial.

Linux: es un nucli de Sistema Operatiu basat en Unix. Es un dels principals exemples de software lliure.

Logging: mètode d'anàlisi d'usabilitat per indagació que es basa en gravar o recollir totes les activitats realitzades per el usuari d'un sistema per al seu posterior anàlisi

Mac Os X: es una sèrie de Sistemes Operatius basats en Unix desenvolupat i comercialitzar per Apple Inc., inclòs en la seva gama de computadores Macintosh.

Multitàctil: es el nom amb el que es coneix una tècnica de interacció persona - computador i al hardware que l'aplica. La tecnologia multitàctil consisteix en una pantalla tàctil o touchpad que reconeix simultàniament múltiples punts de contacte, així com el software associat a aquesta que permet interpretar dites interaccions simultànies.

O2: es una empresa de telecomunicacions europea especialitzada en la telefonia mòbil.

Play Store: servei creat per Google per a dispositius amb SO Android que permet buscar als usuaris cercar i descarregar aplicacions i actualitzacions.

Sistema Operatiu (SO): es un programa o conjunt de programes que un sistema informàtic gestiona els recursos de hardware i proveeix de serveis als programes d'aplicació, executant aquest en mode privilegiat respecte els altres.

Smartphone: Telèfon intel·ligent, molts cops tàctil. Es un telèfon mòbil construït sobre una plataforma informàtica mòbil, amb gran capacitat per emmagatzemar dades i realitzar activitats similars a un mini ordinador, amb tota la connectivitat de un telèfon mòbil convencional.

SpringBoard: Denominació que se li dona a la pantalla principal en el Sistema Operatiu iOS.

Twitter: es tracta de un servei de microblogging. Amb més de 400 milions d'usuaris, la xarxa permet enviar missatges de text pla de curta longitud, anomenat "tuit", que es mostra en la pàgina principal del usuari. Els usuaris es poden subscriure als tuits d'altres usuaris, anomenant-se aquest fet com "seguir".

Unix: es un Sistema Operatiu portable, multitarea i multiusuari.

Usabilitat: la efectivitat, eficiència i satisfacció amb que uns usuaris determinats conquereixen unes fites determinades dins d'un escenari.

WhatsApp: és una aplicació de missatgeria multiplataforma que permet enviar i rebre missatges mitjançant Internet, substituint als serveis tradicionals de missatges curts o sistemes de missatgeria multimèdia.

Widget: es una petita aplicació o programa que el seu principal objectiu es donar un fàcil accés a funcions freqüentment utilitzades i proveir de informació visual.

Wi-Fi: és tracta d'un mecanisme de connexió de dispositius electrònics sense fils. Els dispositius habilitats amb Wi-Fi poden connectar a Internet mitjançant un punt d'accés de xarxa sense fils.

Bibliografia

Apple – iPhone 5. Lo mejor de lo mejor. De serie.

<http://www.apple.com/es/iphone/built-in-apps/>

iOS (sistema operativo), Wikipedia, la enciclopedia libre

[http://es.wikipedia.org/wiki/IOS_\(sistema_operativo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/IOS_(sistema_operativo))

Añade widgets en el Springboard del iPhone con iWidgets, IDA Movil

<http://www.idamovil.com/anade-widgets-en-el-springboard-del-iphone-con-iwidgets/>

Lista completa de características y funciones de iOS 6, IDA Movil

<http://www.idamovil.com/lista-completa-de-caracteristicas-y-funciones-de-ios-6/>

iPhone Manual de Usuario, Apple Inc

http://manuals.info.apple.com/es_ES/iphone_manual_del_usuario.pdf

Android, Wikipedia, la enciclopedia libre

<http://es.wikipedia.org/wiki/Android>

Las tres personalizaciones imprescindibles para tu móvil Android,

Alejandro Nieto Gonzalez, Xataka Android

<http://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/las-tres-personalizaciones-imprescindibles-tu-movil-android>

Android, Google

<http://www.android.com/>

Multitáctil, Wikipedia, la enciclopedia libre

<http://es.wikipedia.org/wiki/Multit%C3%A1ctil>

Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad.

MPIu+a, Griho

<http://www.grihohcitoos.udl.cat/mpiua/fases/metodosevaluacionaccesibilidad.html#p18>

<http://www.nngroup.com/topic/heuristic-evaluation/>

http://en.wikipedia.org/wiki/Nielsen_Norman_Group

<http://www.grafix.es/es/blog/post/los-10-principios-de-usabilidad-de-jakob-nielsen/>

Card Sorting:

<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm>

Escala SUS:

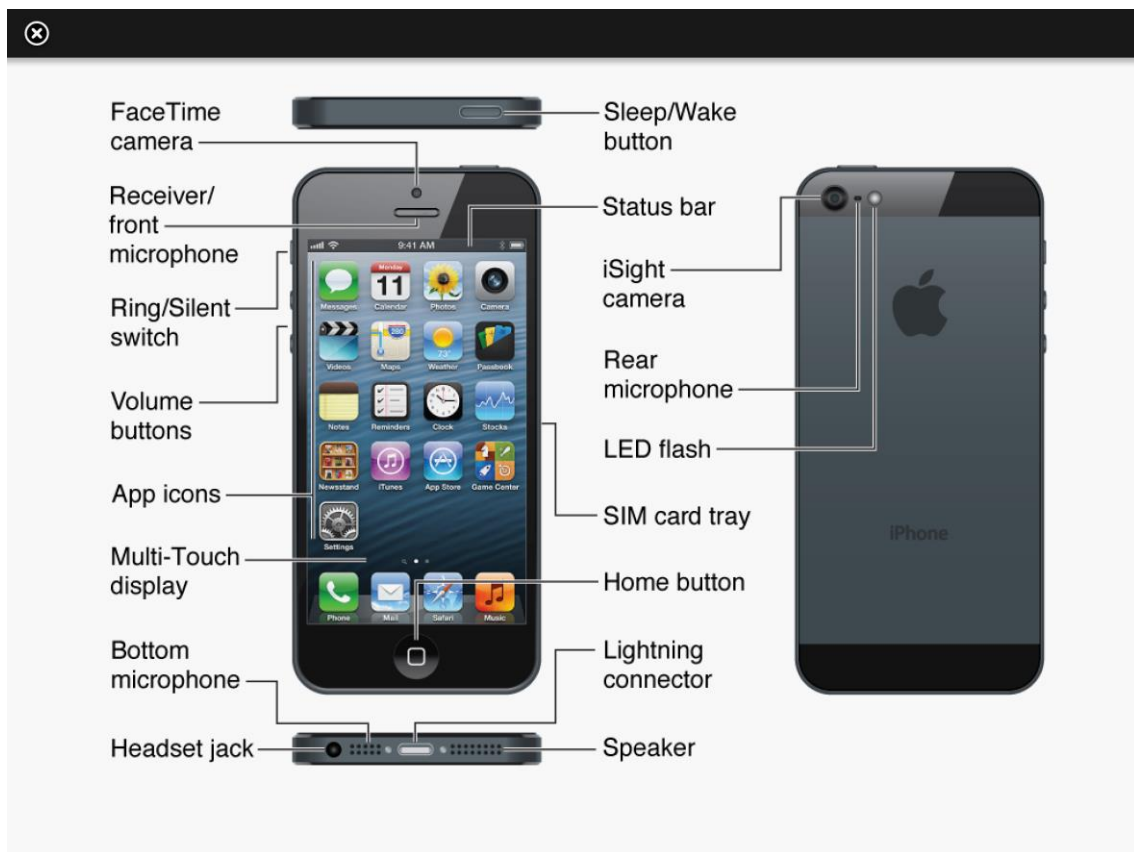
<http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/nuevos/CuestCon.htm>

Estudi de l'ús dels SmartPhones:

<http://news.o2.co.uk/?press-release=making-calls-has-become-fifth-most-frequent-use-for-a-smartphone-for-newly-networked-generation-of-users>

Annexos

Estructura de botons d'un Iphone 5



Estructura exemple de botons d'un SmartPhone amb SO Android



