

Trainer Body Repair

Conceptualització d'una APP de realitat augmentada per automoció

Memòria de Projecte Final de Grau

Grau Multimèdia

Usabilitat i Interfícies

Autor: David González Vera

Consultor: Judit Casacuberta Bagó

Professor: Ferran Giménez Prado

Data de lliurament



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-
NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative
Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

Dedicat especialment a la meua parella, que m'han recolzat en tot moment en aquesta etapa d'estudis i que més que ningú ha tingut paraules de suport i motivació per poder tirar endavant aquest grau.

Gràcies Elena, per ser el pilar fonamental en tots els aspectes de la meua vida.

Cita: El secret de l'èxit no és la sort, si no la constància.

Abstract

La idea principal del projecte és crear una plataforma virtual de formació orientada a la reparació de carrosseries del automòbil, on mitjançant Realitat Augmentada pugem amb una tableta, mòbil o ulleres hologràfiques, enfocar un vehicle i automàticament ens indiqui quines peces devem substituir i quin és el procediment per fer-ho.

Per aquesta tasca es farà us de models en 3D de les peces de carrosseria a substituir en el vehicle per a que a l'hora de visualitzar la carrosseria, el dispositiu de visualització detecti la peça i mostri el model en 3D prèviament dissenyat, a més d'altre informació d'utilitat com podrien ser, vídeos de processos reparatius o informació referent a les característiques de les peces analitzades.

El context de l'aplicació es centra en la formació e-learning mitjançant Realitat Virtual. S'utilitza el sistema d'ensenyament mitjançant una plataforma LMS per poder realitzar un seguiment de l'usuari i poder realitzar avaluacions dels continguts apresos.

Aquest tipus d'aplicació és innovador en el sector de l'automoció, la qual no només és útil en la formació, si no com a suport d'ajuda a l'hora de realitzar aquest tipus de reparacions en vehicles.

Paraules clau: Realitat augmentada, e-learning, automoció, vehicle, carrosseria, Volkswagen Group, TFG, memòria

Abstract (English version)

The main idea of the project is to create a virtual platform for training oriented to car body repair, where through Augmented Reality we can with a tablet, cell phone or holographic glasses, focus a vehicle and automatically tell us what parts we need to replace and what is the procedure to do it.

For this task you will be using 3D models of body parts to be replaced in the vehicle so that when visualizing the bodywork, the display device detects the piece and show the model in 3D previously designed, in addition other useful information, such as videos of repair processes or information regarding the characteristics of the pieces analysed.

The context of the application focuses on e-learning training through Virtual Reality. The teaching system is used through a LMS platform to be able to track the user and to be able to carry out evaluations of the contained contents.

This type of application is innovative in the automotive sector, which is not only useful in training, but also as an aid support when conducting this type of repairs in vehicles.

Keywords: Augmented Reality, e-learning, automotive, car, body, Volkswagen Group, TFG

Índex

1. Introducció.....	9
1.1 Motivació personal.....	9
1.2 Motivació professional	9
2. Definició.....	10
3. Objectius	11
3.1 Principals	11
3.2 Secundaris.....	11
4. Marc teòric	12
4.1 Antecedents.....	12
4.2 Escenari actual	12
4.3 Bases teòriques de referència.....	13
4.4 Altres projectes.....	23
5. Continguts	24
5.1 Disseny.....	24
5.2 Mapa de navegació	29
5.3 Interface multimèdia	30
5.4 Tipologia de continguts.....	32
5.5 Target	32
6. Metodologia.....	33
7. Planificació	34
7.1 Fites clau	34
7.2 Diagrama de Gantt	35
8. Procés de treball	36
9. Prototips	38
9.1 Baixa fidelitat (Lo-Fi).....	38
9.2 Alta fidelitat (Hi-Fi)	39
10. Perfils d'usuari.....	40
11. Usabilitat/UX	43
11.1 Navegació.....	43
11.2 Elements d'interacció	43
11.3 Integració amb el dispositiu.....	43
11.4 Adaptació al perfil.....	43
12. Tests.....	44

12.1 Test de detecció de necessitats	44
12.2 Test de d'usabilitat Card Sorting	45
13. Requisits d'instal·lació/implantació/ús	46
13.1 Software	46
13.2 Hardware	46
13.3 Formació.....	46
14. Implantació	47
14.1 Primera fase	47
14.2 Segona fase	47
14.3 Tercera fase	47
15. Instruccions d'ús i assistència	48
16. Projecció a futur	49
17. Pressupost	50
18. Màrqueting i Vendes	51
19. Conclusions.....	52
Annex 1. Lliurables del projecte	53
Annex 2. Prototips (Lo-Fi)	54
Annex 3. Prototips (Hi-Fi).....	57
Annex 4. Test de detecció de necessitats	60
Annex 5. Document d'autorització d'imatge.....	68
Annex 6. Test d'usabilitat Card Sorting.....	69
Annex 7. Glossari.....	74
Annex 8. Bibliografia	75
Annex 9. Vita.....	78

Figures i taules

Índex de figures

Figura 1 - Escenari d'escaneig d'un Audi Q5 mostrant l'estructura completa	10
Figura 2 - Primers manuals de taller Vs. Manuals de taller actuals.....	12
Figura 3 - Actual plataforma LMS del grup VW	13
Figura 4 - Informació accessible sense escanejar el vehicle	15
Figura 5 - HOME de l'aplicació.....	17
Figura 6 - Carrosseria seccionada en model 3D	18
Figura 7 - Campanya publicitària de Toyota	23
Figura 8 - Colors utilitzats en la composició.....	25
Figura 9 - Distribució dels colors sobre la finestra de l'aplicació	25
Figura 10 - Fons de pantalla utilitzat en les finestres de l'aplicació.....	26
Figura 11 - Mostra tipografia Helvètica	27
Figura 12 - Text tipus Helvètica.....	27
Figura 13 – Detall retícula base	28
Figura 14 - Mapa de navegació	29
Figura 15 – Seccions principals de la interface	31
Figura 16 – Secció secundària de la interface	31
Figura 17 - Tècnica UX basada en el Card Sorting.....	33
Figura 18 - Planificació del projecte	35
Figura 19 - Procés del Disseny basat en l'Experiència de l'Usuari.....	36
Figura 20 - Fases del Disseny basat en l'Experiència de l'Usuari	36
Figura 21 - Perfil d'usuari de Typeform	44
Figura 22 - Perfil d'usuari de Optimal Workshop.....	45
Figura 23 – Prototip Lo-Fi 1 – Pantalla d'inici.....	54
Figura 24 – Prototip Lo-Fi 2 – Pantalla d'escaneig del vehicle.....	54
Figura 25 – Prototip Lo-Fi 3 – Pantalla de vehicle identificat	55
Figura 26 – Prototip Lo-Fi 4 – Pantalla d'introducció del número de bastidor	55
Figura 27 – Prototip Lo-Fi 5 – Pantalla d'informació general.....	56
Figura 28 – Prototip Lo-Fi 6 – Pantalla sobre un procés concret de reparació	56
Figura 29 - Prototip Hi-Fi 1 - Pantalla d'inici.....	57
Figura 30 - Prototip Hi-Fi 2 - Pantalla d'escaneig del vehicle.....	57
Figura 31 - Prototip Hi-Fi 3 - Pantalla de vehicle identificat.....	58
Figura 32 - Prototip Hi-Fi 4 - Pantalla d'introducció del número de bastidor	58
Figura 33 - Prototip Hi-Fi 5 - Pantalla d'informació general.....	59
Figura 34 - Prototip Hi-Fi 6 - Pantalla sobre un procés concret de reparació.....	59

Índex de taules

Taula 1 - Comparativa entre els tres entorns segons Javier Echeverría.....	14
Taula 2- Resum dels 20 punts analitzats de Javier Echeverría en el projecte	22
Taula 3 - Dates i fites clau del TFG.....	34

1. Introducció

1.1 Motivació personal

Abans de començar amb l'exposició del treball de final de grau, m'agradaria presentar-me. El meu nom es David González, tinc 32 anys i sóc enginyer dedicat a l'automoció. Aprofitant la meva passió pels automòbils i els meus estudis multimèdia he decidit treballar en aquest projecte, per posar-lo en pràctica en la meva professió.

Treballo com a responsable de formació de carrosseria i pintura de Volkswagen Group S.A. Per què explico tot això? És senzill, la majoria de la documentació i idees exposades en aquest document, fa temps que volten pel meu cap i està en ple procés de conceptualització en aquests moments.

Tot va començar fa alguns mesos, quan a la xarxa de concessionaris del grup VW es van detectar queixes d'un grup de clients afectats per incidències comuns després de que el seu vehicles fos reparat de carrosseria en algun dels concessionaris oficials del grup.

Per aquest motiu, he decidit treballar en un projecte relacionat, unint l'automoció i el món multimèdia.

1.2 Motivació professional

Per tal d'aprofitar aquestes incidències i després de donar voltes a la idea de millorar els sistemes utilitzats fins ara, es van recopilar dades, posteriorment es van analitzar quines eren les raons d'aquestes reclamacions de clients i es va arribar a la conclusió que el col·lectiu de carrosseria tenia carències formatives, la qual no era assumible amb els sistemes de formació e-learning actuals del grup, pel seu alt contingut teòric i poc pràctic.

Amb totes aquestes dades, en el departament de formació va sorgir la idea d'utilitzar la tecnologia de Realitat augmentada per aplicar a la formació del col·lectiu de carrosseria de Volkswagen Group S.A que vam presentar més tard en l'últim consell de concessionaris del grup. La idea va ser considerada com a innovadora, i que aportarà grans millores en l'àrea de la reparació de carrosseries.

La idea principal del projecte una vegada desenvolupat, és la de proporcionar una eina de suport a la xarxa de concessionaris del grup, inicialment en l'àrea de carrosseria i més endavant en la resta d'àrees tècniques.

2. Definició

La idea principal del projecte és crear una plataforma virtual de formació orientada a la reparació de carrosseries del automòbil, on mitjançant Realitat Augmentada puguem amb una Tablet, mòbil o ulleres hologràfiques, enfocar un vehicle i automàticament ens indiqui quines peces devem substituir i quin és el procediment per fer-ho.

Per aquesta tasca es farà us de models en 3D de les peces de carrosseria a substituir en el vehicle per a que a l'hora de visualitzar la carrosseria, el dispositiu de visualització detecti la peça i mostri el model en 3D prèviament dissenyat, a més d'altre informació d'utilitat com podrien ser, vídeos de processos reparatius o informació referent a les característiques de les peces analitzades.

El context de l'aplicació es centra en la formació e-learning mitjançant Realitat Augmentada. S'utilitza el sistema d'ensenyament mitjançant una plataforma LMS per poder realitzar un seguiment de l'usuari i poder realitzar avaluacions dels continguts apresos.

Aquest tipus d'aplicació és innovador en el sector de l'automoció, la qual no només és útil en la formació, si no com a suport d'ajuda a l'hora de realitzar aquest tipus de reparacions en vehicles.

Per aquest fi, s'ha de disposar d'una connexió de dades en el dispositiu de visualització i un vehicle amb el qual realitzarem totes les operacions de cerca de documentació en el procés reparatiu.



Figura 1 - Escenari d'escaneig d'un Audi Q5 mostrant l'estructura completa

3. Objectius

Els objectius que es volen aconseguir en aquest projecte son:

3.1 Principals

Objectius clau del TFG.

- Crear una eina de suport pels operaris de carrosseria del grup VW.
- Unificar els diferents criteris de reparació de carrosseries en el grup VW
- Facilitar la metodologia de treball en les tasques reparatives en carrosseries de vehicles del grup VW

3.2 Secundaris

- Portar un control sobre el seguiment dels usuaris en el seu procés de formació.
- Poder mantenir una base de dades tècnica de tots els vehicles del grup VW

4. Marc teòric

4.1 Antecedents

A nivell global, la formació i la documentació en l'àmbit d'automoció no ha evolucionat tant al llarg dels anys com podríem imaginar, comparant-lo per exemple, amb l'ús de la tecnologia en el sector educatiu. En aquest cas s'ha passat del llibre imprès a l'ús de plataformes de formació com Moodle en els últims darrers anys.

En canvi, en el sector de l'automòbil hem passat del llibre imprès on es mostraven totes les peces d'un vehicle i mitjançant un número de referència podíem demanar un recanvi en concret, a un software que fa exactament el mateix que el llibre, però en aquest cas podem fer la consulta de diferents models amb la mateixa eina.

El mateix passa amb els manuals de reparació de vehicles. Seguim trobant manca d'evolució en els sistemes d'informació i formatius en la reparació de vehicles. Per tant, podem dir que la metodologia de la formació en l'àmbit de l'automoció no ha evolucionat al mateix nivell que la tecnologia a la qual representa.

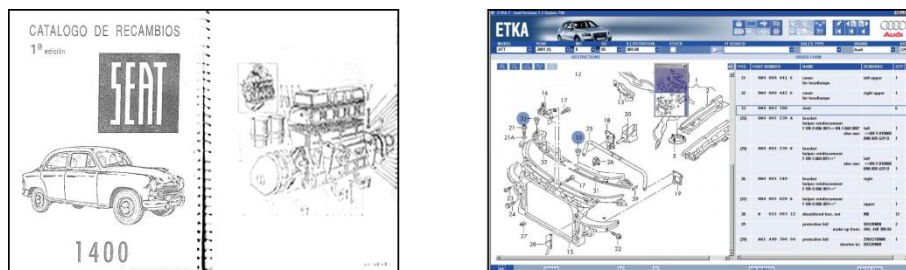


Figura 2 - Primers manuals de taller Vs. Manuals de taller actuals

4.2 Escenari actual

Si ens centrem en la formació postvenda del grup VW, els primers projectes de formació e-learning, es van iniciar l'any 2009, mitjançant formació a distància als diferents col·lectius mecànics del grup. Aquesta formació a distància consistia en l'ús d'una plataforma LMS on es penjaven diferents materials com PPT, PDF o vídeos tècnics.

Un segon projecte va començar l'any 2011 amb l'elaboració de la formació en format JAVA, i es van realitzar les modificacions necessàries en la plataforma LMS per tal de poder suportar aquest nou format.

En l'actualitat encara es treballa en aquest format, amb la problemàtica de la carència en la visualització d'aquesta informació en les diferents plataformes mòbils. Per tant, això implica que no s'està assolint el correcte aprenentatge i ús d'aquesta formació, degut a la falta de compatibilitat amb els diferents sistemes.

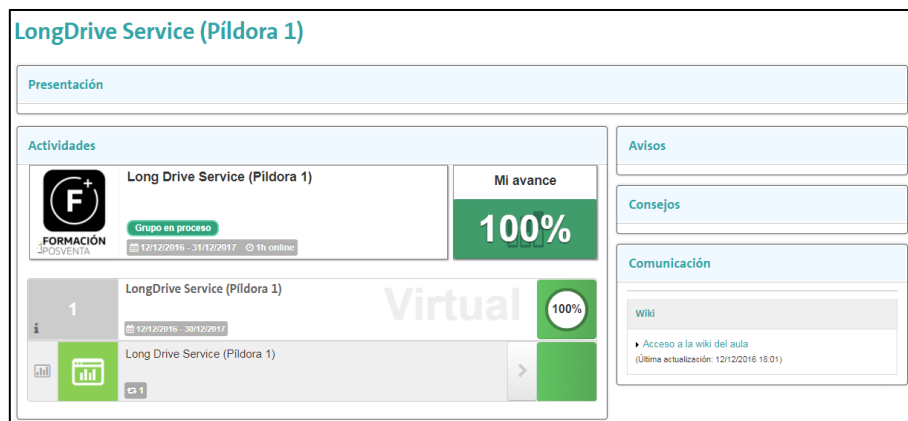


Figura 3 - Actual plataforma LMS del grup VW

L'objectiu principal d'aquest projecte és crear una nova eina de formació complementaria a l'actual plataforma de formació corporativa, que permeti un aprenentatge continu tant per a formació a distància, com per fer ús d'ella en les diferents formacions presencials de la marca en els diferents centres de formació, adaptat a les tecnologies mòbils actuals.

4.3 Bases teòriques de referència

Aquest projecte es basa en l'ús d'un software instal·lat en una plataforma mòbil, que ens permet a través de la càmera del propi dispositiu escanejar un vehicle per tal d'identificar-lo en la base de dades del sistema, i mostrar així tota la informació rellevant d'aquest model de vehicle en concret. Per a tal efecte, el dispositiu ha de fer ús de diferents tecnologies relacionades amb les comunicacions com per exemple: Xarxes telemàtiques a través de xarxes WIFI (Internet) o en el cas de no disposar, l'ús de xarxes mòbils. Això implica que hem de determinar si aquesta plataforma està adaptada a l'ús de la societat de la informació en els diferents aspectes del disseny. Com a base fonamental per aquesta verificació, es realitzarà un estudi basat en la teoria dels tres entorns desenvolupat per Javier Echeverría en el llibre: *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*.

Segons l'autor del llibre, la societat de la informació es divideix en tres entorns. El primer entorn (E1), està format per la naturalesa tal com la podem veure (rius, arbres, muntanyes, etc). El segon entorn (E2), està basat en aquelles propietats que ha construït o dissenyat l'esser humà formant els actuals entorns o objectes que estan en contacte amb el primer entorn (l'escriptura, la roba, la música, les construccions, etc). En aquests dos entorns, sempre estem parlant d'espais físics. Per últim, el tercer entorn (E3), està format per aquell desenvolupament de tecnologies per tal de poder fer ús d'elles sense que sigui estrictament necessari estar present per produir-se una comunicació, com per exemple: (Telèfon, radio, televisió, diners electrònic, xarxes telemàtiques, multimèdia, hipertext).

Per tal de fer l'anàlisi del projecte ens basarem en el tercer entorn, en el que l'autor estableix 20 estadis, comparant els dos primers respecte del tercer. D'aquesta manera es visualitza l'evolució de la societat de la informació:

		E1 y E2	E3
Matemàtiques	1	Proximal	Distal
	2	Recintual	Reticular
Físiques	3	Material	Informacional
	4	Presencial	Representacional
	5	Natural	Artificial
	6	Sincrònic	Multicrònic
	7	Extensió	Comprensió
	8	Mòbil físicament	Fluent electrònicament
	9	Lent	Ràpid
	10	Assentat a terra	Assentat a l'aire
	11	Estable	Inestable
	12	Local	Global
Epistèmiques	13	Pentasensorial	Bisensorial
	14	Memòria natural interna	Memòria artificial externa
	15	Analògic	Digital
	16	Semiòticament divers	Semiòticament integrat
Socials	17	Homogeni	Heterogeni
	18	Nacional	Transnacional
	19	Autosuficient	Interdependent
	20	Producció	Consum

Taula 1 - Comparativa entre els tres entorns segons Javier Echeverría

Aplicant aquests 20 estadis al projecte *Trainer Body repair*, obtenim els següents resultats:

Proximal/Distal

En els entorns E1 i E2 podem interactuar amb les persones i objectes estant a prop d'aquests, o bé, podem realitzar activitats, però solament si existeix una proximitat entre l'agent i l'objecte.

L'entorn E3 ens permet realitzar activitats sense necessitat d'existir aquesta proximitat entre l'emissor i el receptor.

Traslladant aquesta teoria al nostre projecte, mitjançant aquest prototip ens permet visualitzar imatges, models en 3D i vídeos del vehicle i dels seus processos reparatius simplement apropant el dispositiu mòbil al vehicle que volem analitzar. Mitjançant la base de dades, es mostrarà tota la documentació referent al vehicle per a poder iniciar la reparació.

Aquesta aplicació ens permet veure informació referent al vehicle analitzat, però sempre depenem d'una visualització directa del vehicle sempre que utilitzem l'opció "SCAN". En aquest cas necessitem una proximitat amb el vehicle en qüestió. Però si escollim l'opció "VIN", podem obtenir el mateix resultat només introduint el número de bastidor del vehicle, amb l'avantatge de no estar lligat a l'ús de l'eina exclusivament amb un vehicle.

Per tant, podem dir que el projecte, s'adapta perfectament al tercer estadi dels principis de Javier Echeverría, podent fer ús del sistema sense mantenir necessàriament una proximitat entre la persona i el vehicle.

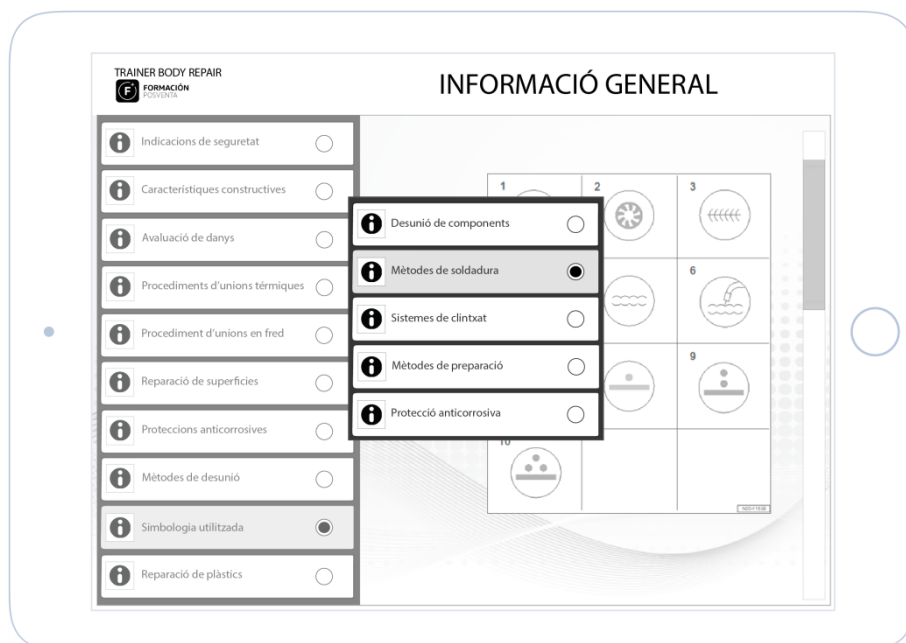


Figura 4 - Informació accessible sense escanejar el vehicle

Recintual/Reticular

En els entorns E1 i E2, necessitem accedir a els diferents llocs per a conèixer més informació sobre aquests llocs, és a dir, si volem menjar en un restaurant, ens aproparem al local demanem taula i mengem. Per tant, podem dir que en aquest cas és necessari accedir al recinte per tal de menjar en el restaurant.

Aquest projecte, permet accedir a tota la informació referent als processos reparatius de les carrosseries dels vehicles sense haver necessàriament d'estar en un recinte determinat o lloc en concret. Simplement polsant sobre les diferents opcions que es mostren a la pantalla accedim a tota la informació del vehicle.

Material/Informacional

Javier Echeverría en el seu llibre ens diu que tot el que trobem en els entorns E1 i E2 està compost per àtoms i molècules. En el E3, està compost per bits, és a dir, per a visualitzar un monument per exemple, en els dos primers entorns, ens adonem que alguna cosa material, podem tocar-lo i sentir-lo. En canvi en el E3 n'hi ha prou amb veure la imatge o un vídeo de l'objecte en qüestió. No podem tocar-lo, però podem tenir altres perspectives que possiblement no tindríem els dos altres entorns.

Amb *Trainer Body Repair* podem veure una part física, que seria la Tablet formada per àtoms i molècules però el cor de l'aplicació està en el software, el qual està format per bits (imatges, vídeos, models en 3D, documents, etc). És a dir, que està basat en elements informacionals.

Presencial/Representacional

La necessitat d'actuar en els entorns E1 i E2 ha de ser física, és a dir, hem d'estar en un lloc determinat o mantenir algun objecte davant per a poder interactuar o visualitzar allò que volem.

Aquesta aplicació ens permet reproduir objectes simulats en 3D similars a la realitat sense necessitat de desmuntar cap peça del vehicle. Simplement apropant el dispositiu al vehicle podem veure l'estructura de la carrosseria i d'aquesta manera conèixer més sobre la part on estan els danys. Però en canvi l'usuari ha d'estar present amb el dispositiu físic per tal de poder utilitzar-lo i interactuar amb ell, per tant, hem de mantenir una presencialitat natural dels entorns E1 i E2.

Natural/Artificial

Aquest projecte no part de la naturalesa, si no d'un esforç i estudi. Al igual que el suport de funcionament de l'aplicació i els protocols de transferència d'informació entre l'APP i el servidor on està allotjada la documentació. Per tant, diem que es tracta d'un producte artificial adaptat al tercer entorn.

Sincrònic / Multicrònic

En els entorns E1 i E2 ha d'haver una coincidència temporal i espacial. És a dir, s'ha de coincidir en un moment del temps i lloc determinar per poder realitzar un intercanvi de qualsevol tipus.

Amb l'APP existeix aquesta sincronia. No es necessària una coincidència temporal, ja que tota la documentació a la qual es té accés no s'efectua de manera síncrona sempre i quan accedim aquella informació que no requereix l'escaneig del propi vehicle. És a dir, L'accés a les opcions "SCAN" i "INFO".

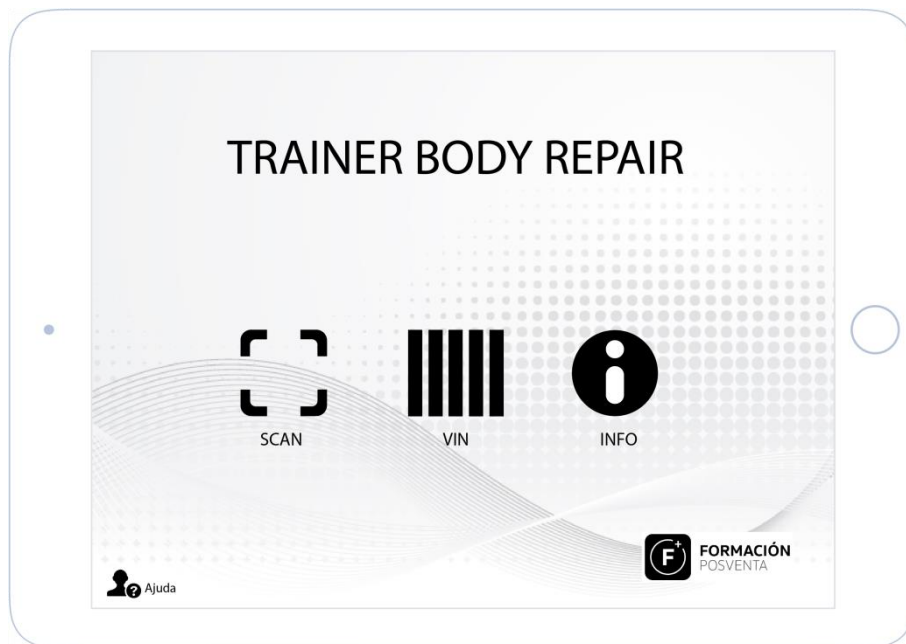


Figura 5 - HOME de l'aplicació

Extensió/Comprensió

Per a visualitzar un element que es troba en la part estructural de la carrosseria d'un vehicle, en els entorns E1 i E2 és necessari desmuntar altres elements abans de poder accedir al que desitgem visualitzar. És a dir, hem de passar per tots els punt previs per accedir a l'últim punt.

Mitjançant l'APP *Trainer Body Repair* aquestes barreres desapareixen perquè podem accedir virtualment a aquest punt en concret de manera instantània sense necessitat de recórrer els punts previs. Això és possible gràcies a la descomposició de la carrosseria en diferents elements en 3D.

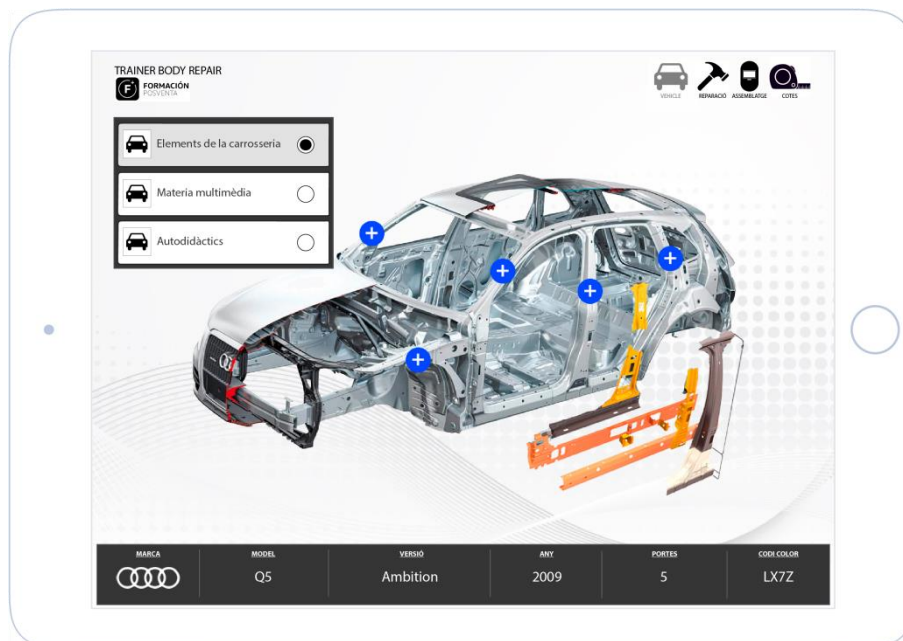


Figura 6 - Carrosseria seccionada en model 3D

Mòbil físicament / Fluent electrònicament

La mobilitat física és necessària en els entorns E1 i E2. La diferència entre el primer i el segon, és que en aquest últim té una certa artificialitat en el procés. És a dir, s'utilitzen medis de transport artificials per aquest ús.

En el tercer entorn E3 els medis de transport no són físics ni materials, si no que viatgen a través d'ones, cables o sistemes i es transmet la informació de manera digitalitzada. Aquest és el cas d'aquest projecte en el que podem enviar imatges, vídeos o documents gràfics a través del servidor, i tota la informació viatja de manera telemàtica als servidors i bases de dades de la xarxa de concessionaris del grup VW.

Lent/Ràpid

A diferència dels entorns E1 i E2 que la velocitat màxima pot ser la velocitat del so, en el E3 els fluxos d'informació viatgen a molta més velocitat.

Igual que qualsevol dispositiu o aplicació del tercer entorn amb connexió a internet, aquesta aplicació necessita l'enviament i recepció de dades a gran velocitat per poder mostrar la gran quantitat de dades emmagatzemades en el núvol.

Assentat en terra/Assentat en l'aire

Per a que l'APP funcioni correctament és necessari que estigui connectada mitjançant senyal d'Internet. És per aquest motiu pel qual l'entorn E3 ens indica que per poder transmetre aquest tipus d'informació per aire és necessari connexió de dades.

En el nostre cas, podem dir que compleix aquesta condició degut a que la transferència d'informació entre l'aplicació i el servidor, és a través de xarxes mòbils.

Estable/inestable

Qualsevol aplicació que depengui de sistemes de comunicació per fluxos, han d'estar actualitzats per un correcte funcionament. La velocitat de transmissió de dades depèn totalment de l'estructura del sistema. Un error en aquest sistema podria deixar inutilitzada gran part de l'aplicació. A més, aquesta APP també depèn d'altres serveis que a la vegada utilitzen altres tipus de transmissió de dades. Per tant, mantenir estable aquest tipus d'aplicacions no és tasca fàcil.

Local/Global

Poder fer un comentari escrit en una aplicació i que no tan sols el pugui llegir algú que estigui al teu costat, si no que també ho estigui llegint algú altre que es troba a milers de kilòmetres, forma part de la globalització del tercer entorn.

El fenomen de les xarxes socials ha propiciat aquets tipus d'aplicacions en les quals la gent vol donar la seva opinió per a que altres persones la coneguin, ha generat una gran evolució en la globalització.

Aquest projecte inicialment, no està dissenyat per a que existeixi una interactivitat entre usuaris. Encara que si existeix la necessitat i es detecta entre els usuaris, es poden crear canals d'informació paral·lels per tal de poder intercanviar informació entre els propis usuaris de la plataforma, que hagin tingut reparacions de carrosseria o experiències similars.

Pentasensorial/Bisensorial

Per desgracia el E3 ens està allunyant de les sensacions que tenim en el E1 i E2. Al menys per ara... En el E1 podem tocar, olorar, tastar, etc. Però en el tercer entorn ens limitem a veure i escoltar.

Amb aquest projecte podem veure de manera tridimensional l'estructura i els elements d'un vehicle, podem veure i escoltar un vídeo d'un procés reparatiu, però no podem tocar els elements que es mostren en la pantalla, si no que tenim una representació digital de l'objecte visualitzat.

Memòria natural interna/Memòria artificial externa

Qualsevol informació buscada en l'APP queda registrada mitjançant cookies per a que en qualsevol moment es pugui refrescar la informació prèviament buscada. Aquesta informació queda enregistrada automàticament i no és necessari recórrer a la memòria humana o bé a l'escriptura per tornar a consultar-lo en un altre moment. L'avantatge en l'entorn E3 és que aquesta informació no ocupa un espai físic, com podria ser una nota en un paper que utilitzaríem en un entorn E2. En el tercer entorn, la memòria ocupa un espai virtual que no veiem.

Analògic/Digital

Per realitzar les mateixes operacions que podríem fer amb l'aplicació de manera analògica, és necessari disposar de molts manuals de reparació de tots els vehicles del grup VW, a més d'ampliar els coneixements de cadascuna d'aquestes carrosseries i molta més informació de suport físic, com el paper. L'avantatge del E3, és que tota aquesta informació la podem visualitzar en un mateix dispositiu electrònic com podria ser una Tablet i un software específic. Aquest concepte es basa en la digitalització dels medis.

Diversificació semiòtica/Integració semiòtica

Javier Echeverría ens mostra l'avantatge que es disposa en el E3 per integrar els objectes semiòtics mitjançant sistemes digitals. En el cas de l'aplicació que estem analitzant, podem trobar certa

integració semiòtica ja que existeixen senyals conegudes i comprensibles per a qualsevol usuari com podrien ser les icones, però en conjunt, existeix una major diversificació semiòtica, ja que és necessari afegir instruccions de funcionament en la pantalla per a que sigui comprensible per a tots els usuaris.

Homogeni/Heterogeni

La tendència del tercer entorn és ser heterogeni, on cada persona parla un idioma diferent però es reuneixen en un mateix lloc virtual per a intercanviar opinions. La diferència amb els dos primers entorns, és que són molt més territorials, sent habitual que els habitants d'algun lloc siguin monològiques.

Inicialment, aquest projecte està pensat per funcionar exclusivament en el nostre mercat, per tant, no està ideat per treballar en altres idiomes. Encara que un projecte de futur, podria ser incorporar un selector d'idiomes per ampliar el mercat en l'ús de l'aplicació.

Nacional/Transnacional

En cas de les xarxes socials és un exemple del que ha sorgit en el E3 en la política. Alguns països han prohibit l'accés a determinades plataformes socials per evitar informació de l'exterior.

En el cas d'aquest projecte, tan sols estava plantejat per treballar en el nostre mercat i no en altres països, encara es desconeixen les limitacions que es podrien obtenir en el cas de voler aplicar-lo fora. Encara que al ser vehicles del grup VW, amb una clara filosofia d'internacionalitat podríem dir que en una futura expansió del projecte, podríem estar parlant d'una APP transnacional.

Autosuficient/Interdependent

En punt Estable/Inestable, hem parlat de la importància de mantenir el sistema operatiu per garantir l'estabilitat del sistema. Per això, cal destacar que per mantenir aquest estat, aquesta plataforma té una gran dependència de processos tecnològics complexos construïts i mantinguts per altres agents externs, com podria ser el servidor on s'allotgen tots els continguts. Si no funcionen aquests agents externs no funcionaria correctament el sistema. Per tant, estem parlant que ens trobem amb un projecte interdependent d'altres sistemes.

Producció/Consum

En una segona fase del projecte actual, s'està estudiant la possibilitat d'incorporar l'accés al catàleg electrònic de recanvis, de forma que puguem afegir a la cistella de compra tots aquells elements de la carrosseria que hem detectat susceptibles al canvi mitjançant l'APP.

Després d'analitzar punt per punt els 20 estadis que segons Javier Echeverría defineixen la E3, fem una taula resum del nostre projecte:

E3		
1	Distal	
2	Reticular	
3	Informacional	
4	Representacional	
5	Artificial	
6	Multicrònic	
7	Comprensió	
8	Fluent electrònicament	
9	Ràpid	
10	Assentat en l'aire	
11	Inestable	
12	Global	
13	Bisensorial	
14	Memòria artificial externa	
15	Digital	
16	Semiòticament integrat	
17	Heterogeni	
18	Transnacional	
19	Interdependent	
20	Consum	

Taula 2- Resum dels 20 punts analitzats de Javier Echeverría en el projecte

Com podem veure, es pot observar que aquest projecte compleix en gran mesura els punts per tal de considerar-lo adaptat al tercer entorn, ja que o bé en un primer estadi del projecte ja està considerat com a E3 o bé s'està treballant en possibles actualitzacions del sistema per tal d'adaptar-lo en aquells punts que encara queden pendents.

4.4 Altres projectes

En el sector de l'automoció, l'evolució avança a un ritme vertiginós, és a dir, un mes de desenvolupament és tan gran que es podria comparar en anys d'evolució en sectors com podria ser la construcció, per exemple.

Quan vaig començar la cerca d'informació sobre realitat augmentada en el sector de l'automoció, ja fa gairebé dos anys, tan sols un fabricant d'automòbils havia presentat un prototip d'un sistema similar a aquest projecte, encara que el sistema era gràficament més pobre i la funcionalitat bastant limitada.

Actualment existeixen més marques que tenen implementat un sistema de formació e-learning basat en la tecnologia de realitat augmentada, sinó que altres empreses externes ja han presentat altres projectes similar més avançats i amb més usabilitat. A més, si analitzem l'evolució d'aquesta tecnologia en l'àrea de vendes en el sector d'automoció, ja fa temps que podem veure presentacions de vehicles en els salons internacionals mitjançant realitat augmentada. Podem veure, per exemple el cas de la presentació de l'últim model de la marca americana. El nou Ford Fiesta.

Seguint aquesta tendència, la majoria dels fabricants d'automòbils ja s'han passat a la presentació dels seus nous models a versions virtuals amb realitat augmentada. Alguns exemples més destacats dels últims anys va ser la campanya publicitària que va fer Toyota amb "Historias misteriosas" amb l'eslògan publicitari: "Qué se esconde tras el capó de un Toyota?", transformant una simple campanya publicitària en el que realment es mostrava molt poc de l'equipament del vehicle, però en canvi va tenir un gran impacte mediàtic.



Figura 7 - Campanya publicitària de Toyota

5. Continguts

Trainer Body Repair és una APP per a Smartphone destinada a la millora dels processos reparatius de les carrosseries dels vehicles del grup Volkswagen. Per tal d'elaborar aquesta aplicació s'han seguit els següents punts clau:

5.1 Disseny

5.1.1 Retòrica visual

En el disseny multimèdia de l'aplicació es fa ús diferents figures, icones i dibuixos representatius fàcilment identificables amb el que es pretén transmetre amb un disseny pla i sense floritures. S'utilitzen convencionalismes habituals per les accions bàsiques de l'aplicació. També s'utilitzen certes metàfores com la representació d'un vehicle o un martell per identificar l'objecte i el procés reparatiu.



5.1.2 Identitat cromàtica

Basant-nos en els colors corporatius de Volkswagen Group, aquest projecte manté com a identitat cromàtica una gamma de grisos en totes les finestres de l'aplicació distribuït en els tons més foscos (#353535) per els punts de menú principal, textos i barra inferior. Els grisos mitjos (#E2E2E2) pels elements ressaltats dels menús. I els tons blancs (#FFFFFF), pels elements inactius de la finestra com a element de contrast en els textos de la barra inferior.



Figura 8 - Colors utilitzats en la composició

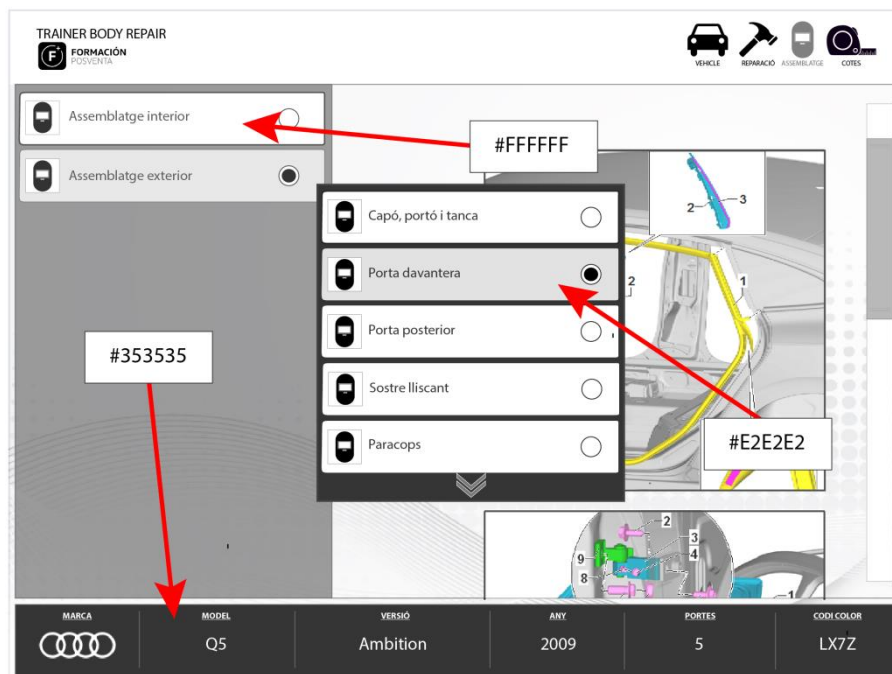


Figura 9 - Distribució dels colors sobre la finestra de l'aplicació

Tots els elements de la finestra es presenten amb tons més febles al mostrar els menús secundaris de selecció de secció per donar major protagonisme a aquest. Fet que destaca respecte els altres elements de la finestra.

Per altre banda, pel fons de la finestra s'ha optat per una imatge degradada en tons grisos d'efecte d'ones subtils que dona sensació de conjunt sense sobrecarregar l'escena.

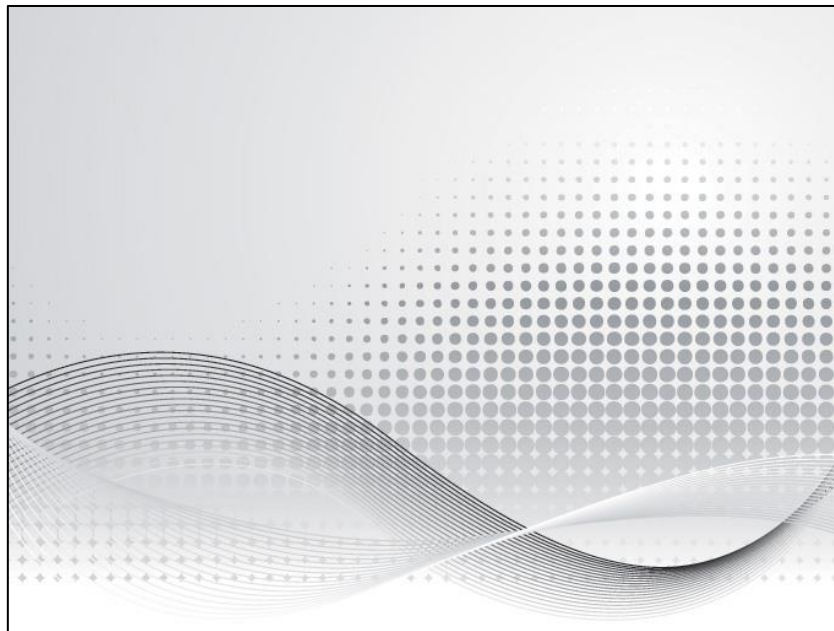


Figura 10 - Fons de pantalla utilitzat en les finestres de l'aplicació

5.1.3 Tipografia

Amb l'objectiu d'aconseguir una correcta llegibilitat i representació visual, s'ha escollit una font segura per a la lectura en la majoria de dispositius i pantalles. La font seleccionada és la **Helvètica**. Aquesta és una tipografia neutral, no expressiva, moderna i molt clara.

La Helvètica és una tipografia que va ser generada pel desig d'una millor llegibilitat, i compleix perfectament el seu objectiu. Té un balanç perfecte entre les seves lletres. Si s'analitza detingudament, es pot observar que és una lletra de pal sec (sans-serif), arrodonida i sense floritures.



Figura 11 - Mostra tipografia Helvètica

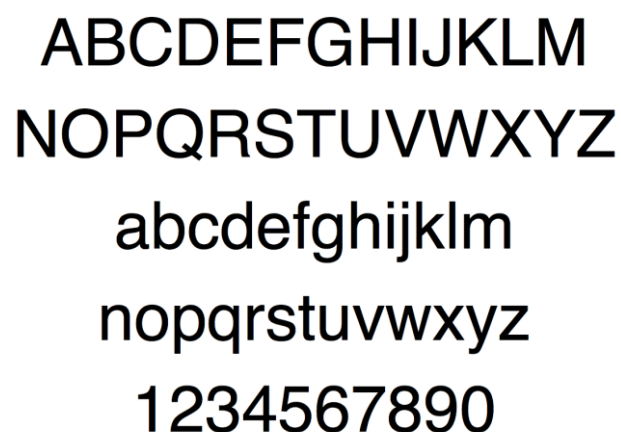


Figura 12 - Text tipus Helvètica

5.1.4 Retícula

La retícula en la que es basa l'APP és relativament flexible, ja que permet jugar amb la disposició dels elements en les tres àrees principals de la visualització; encara que una vegada identificat el vehicle, la part superior on trobem el menú principal i la part inferior on podem veure les dades principals del vehicle identificat, passen a ser fixes.

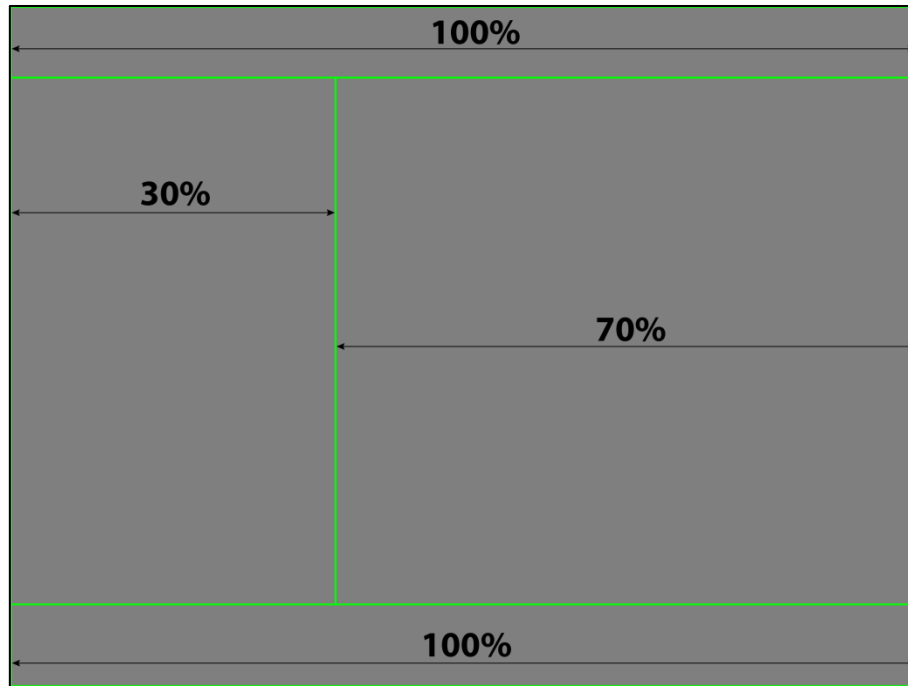


Figura 13 – Detall retícula base

5.2 Mapa de navegació

A continuació es mostra una imatge minimitzada del mapa de navegació de l'aplicació. El mapa de navegació d'aquest projecte es farà entrega com a material adjunt:

- Document *Portable Network Graphics (.PNG) – Mapa_Navegacio.png*

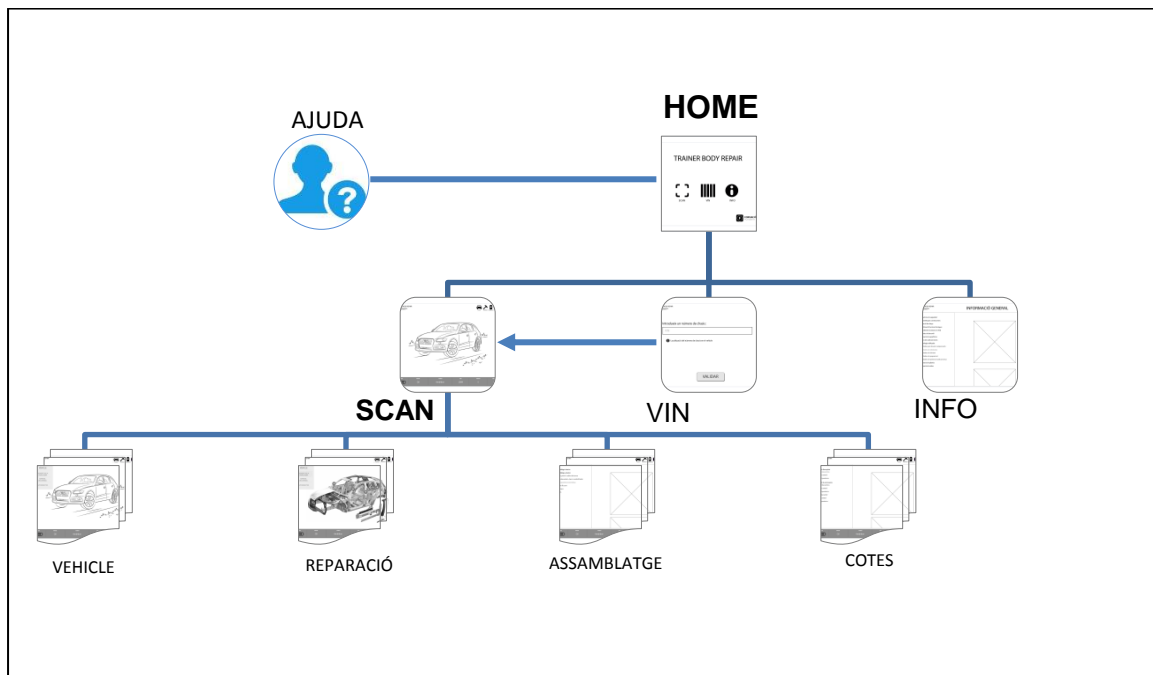


Figura 14 - Mapa de navegació

5.3 Interface multimèdia

L'arquitectura de la informació és homogènia en les diferents pantalles de l'aplicació. Agafarem una de les pantalles de la secció SCAN per realitzar l'anàlisi:

L'estructura de la visualització es divideix en quatre àrees: Part superior, part central, part inferior i submenú.

- **Part superior (1):**

A la esquerra de la secció trobem el logo i nom de l'aplicació. A la dreta trobem el menú principal on ens podem moure a través de les àrees reparatives del vehicle.

- Vehicle: Informació general de carrosseria del vehicle, tipus de construcció i documentació relacionada de la marca per aquest model.
- Reparació: Manual de reparació de carrosseria amb els procediments del processos reparatius a nivell estructural del vehicle identificat.
- Assemblatge: Manual tècnic amb els procediments de muntatge i desmuntatge del vehicle identificat.
- Cotes: Manual amb totes les mides per tal de reparar el vehicle tant de carrosseria com estructuralment.

- **Part central:**

Es mostra el contingut general i és l'àrea principal de l'aplicació. Està dividida en dos seccions amb una divisió del 30/70%.

- Menú de secció (2): Menú principal de la secció seleccionada.
- Àrea de treball (3): Àrea de visualització del contingut general de l'aplicació.

- **Part inferior (4):**

Troblem la informació del vehicle identificat. Aquesta àrea es divideix en 6 seccions.

- Marca: Identificació principal del vehicle.
- Model: Identificació del model.
- Versió: Identificació de la versió identificada.
- Any: Any de llançament al mercat de la versió identificada.
- Portes: Número de portes del vehicle.
- Codi color: Identificació del color principal del vehicle.

- **Submenú (5):**

Menú secundari del menú de secció (2)

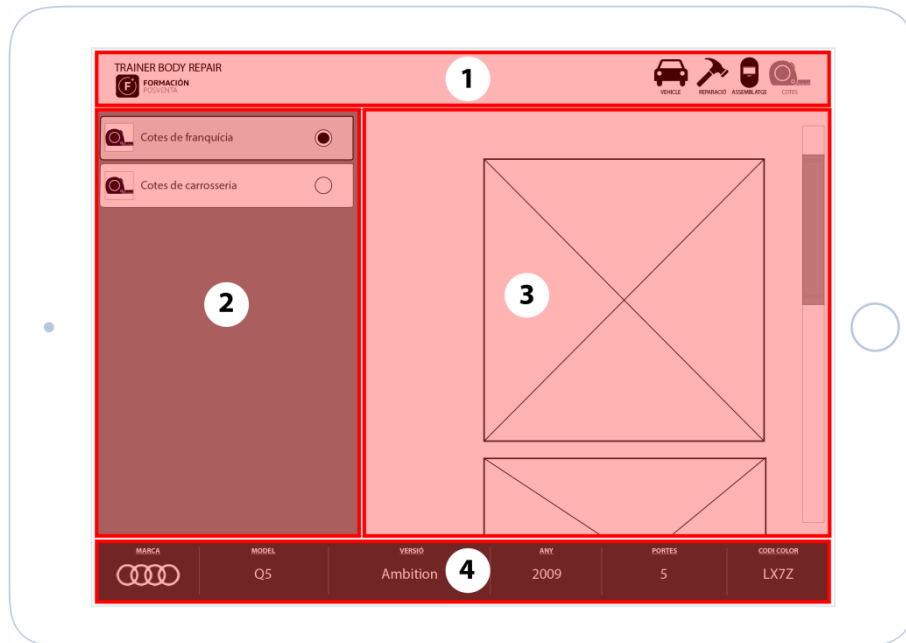


Figura 15 – Seccions principals de la interface

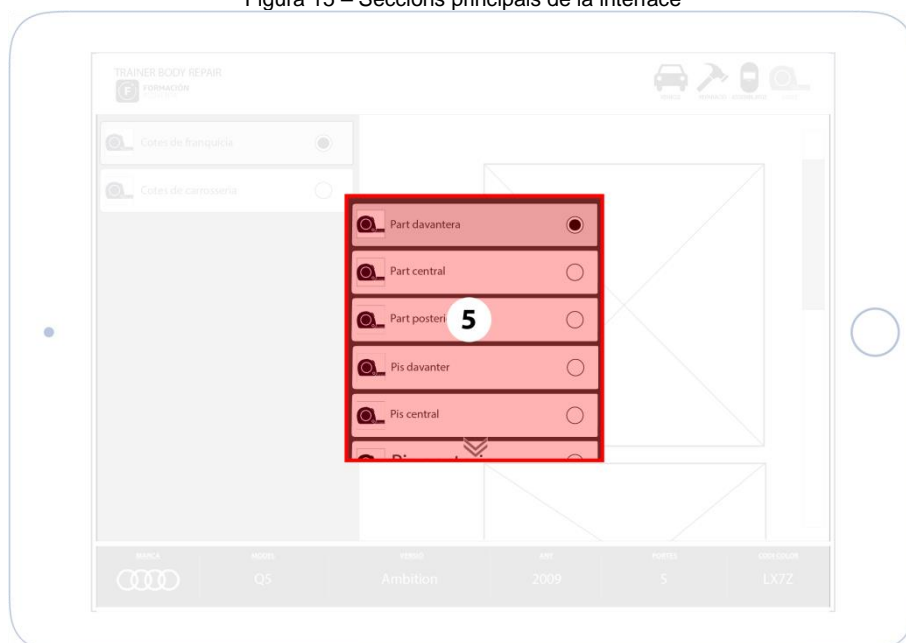


Figura 16 – Secció secundaria de la interface

5.4 Tipologia de continguts

El prototip es basa en producte interactiu multimèdia, per tant, podem dir que està compost principalment dels següents conceptes:

- **Il·lustracions i gràfics:** Dels diferents vehicles i processos reparatius com a suport visual.
- **Vídeos i animacions:** D'incidències detectades d'alguns models i processos reparatius filmats.
- **Àudios:** D'incidències detectades d'alguns models.
- **Textos:** Per a la descripció de tots els punts de l'aplicació, tant de disseny com de contingut.

5.5 Target

El públic objectiu que farà ús de l'aplicació serà única i exclusivament a tècnics carrossers del grup Volkswagen, com a eina de treball, per millorar l'eficiència en les diferents reparacions dels vehicles en els que el tipus de reparació, requereixi treballs amb la carrosseria. Habitualment seran homes de mitjana edat, amb un nivell d'estudis mig-baix i amb amplis coneixements sobre els processos reparatius de carrosseria de vehicles.

Donat els estudis i l'edat d'aquest públic objectiu, podem dir que es considera com a inexpert en aquest tipus de tecnologia, per tant, l'aplicació ha de ser suficientment intuïtiva per tal de que sigui una eina útil i fàcil d'utilitzar.

6. Metodologia

La metodologia seguida en aquest projecte ha sigut en primer lloc, realitzar un estudi de mercat per veure si les diferents marques de vehicles estan utilitzant aplicacions similars en els seus sistemes de postvenda en la reparació de carrosseries dels vehicles o altres projectes similars en l'àmbit de l'automoció.

En segon lloc, s'ha realitzat un estudi real de les necessitats dels diferents perfils als quals va destinat l'aplicació, formulant preguntes clau amb els diferents aspectes y preguntes tècniques, detectant els punts més febles i en els quals hauríem de reforçar l'aprenentatge.

En tercer lloc, s'ha realitzat la conceptualització del projecte a través de Wireframes Low primer per definir l'arquitectura i el flux de treball i High per avaluar la interacció.

Per últim, s'ha treballat en proves d'usabilitat per tal d'avaluar l'experiència d'usuari mitjançant card sorting per tal de crear una experiència d'usuari més adaptada, segons els punts febles detectats en el test de necessitats.

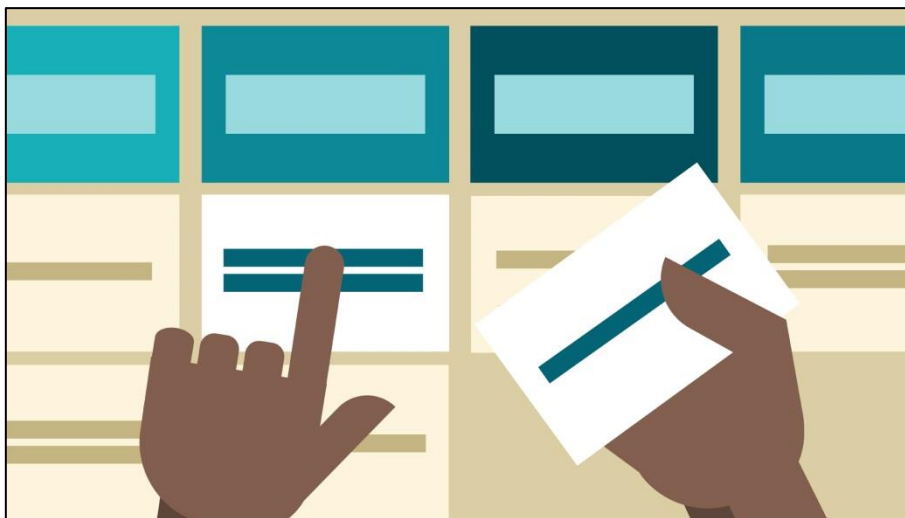


Figura 17 - Tècnica UX basada en el Card Sorting

7. Planificació

En aquesta secció es mostren les fites més importants en el desenvolupament d'aquest projecte pautades sempre per les dates clau establertes en els entregues de les tres PACS i l'entrega final, a més d'una planificació del procés de treball en format diagrama de Gantt.

7.1 Fites clau

Fites clau	Termini	Inici	Fi
Definició inicial del projecte	6 dies	20/09/2017	25/09/2017
Creació de plantilla document de la memòria	8 dies	26/09/2017	03/10/2017
Entrega PAC 1	14 dies	20/09/2017	03/10/2017
Correcció d'errors / punts de millora	2 dies	04/10/2017	05/10/2017
Conceptualització de l'arquitectura	12 dies	06/10/2017	17/10/2017
Creació de Wireframes	15 dies	18/10/2017	01/11/2017
Entrega PAC 2		04/10/2017	01/11/2017
Correcció d'errors / punts de millora	4 dies	02/11/2017	05/11/2017
Diagrames de flux	10 dies	06/11/2017	15/11/2017
Look & feel	7 dies	16/11/2017	22/11/2017
Definició de proves UX	11 dies	23/11/2017	03/12/2017
Entrega PAC 3		02/11/2017	03/12/2017
Correcció d'errors / punts de millora	4 dies	06/12/2017	09/12/2017
Execució de proves UX	15 dies	10/12/2017	24/12/2017
Desenvolupament material de presentació del projecte	17 dies	27/12/2017	10/01/2018
Finalització del TFG	5 dies	11/01/2018	15/01/2018
Lliurament final		06/12/2017	15/01/2018

Taula 3 - Dates i fites clau del TFG

7.2 Diagrama de Gantt

A continuació es mostra una imatge bnb minimitzada del diagrama de seguiment del projecte. El diagrama de Gantt d'aquest projecte es farà entrega com a material adjunt en els següents formats:

- Document *ganttProject File (.GAN)* – *Gantt.gan*
- Document *Portable Network Graphics (.PNG)* – *Gantt.png*

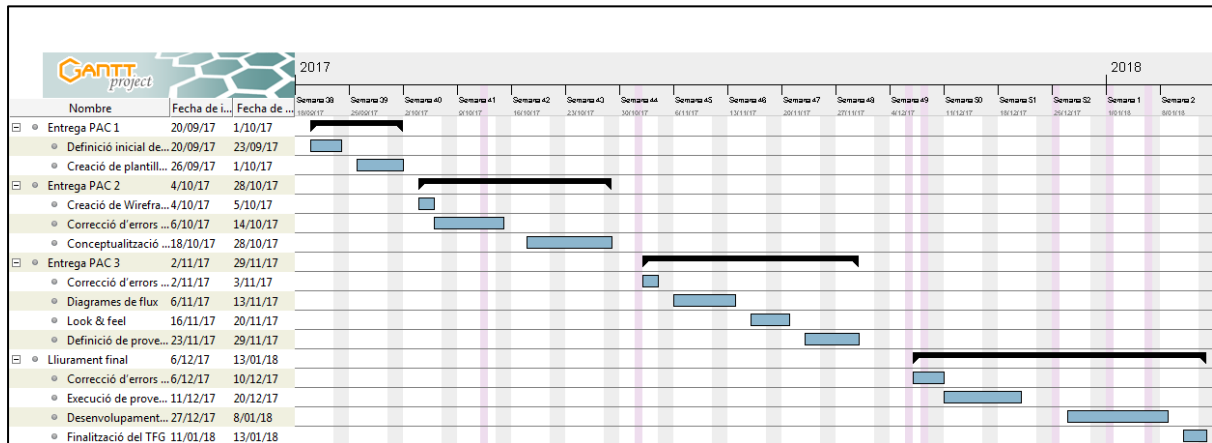


Figura 18 - Planificació del projecte

8. Procés de treball

Tot el procés de treball dut a terme en la realització d'aquest projecte ha estat basat en el Disseny de l'Experiència de l'Usuari (UX) en el qual s'evidencien 4 fases:

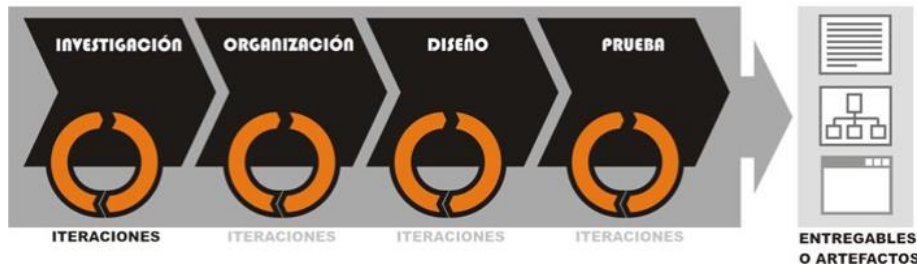


Figura 19 - Procés del Disseny basat en l'Experiència de l'Usuari



Figura 20 - Fases del Disseny basat en l'Experiència de l'Usuari

1. **Investigació:** En la que s'han realitzat una sèrie de tasques per tal d'obtenir tota la informació possible del projecte a desenvolupar: Definir els objectius clau del projecte, realitzar un estudi de mercat, analitzar l'escenari actual del projecte, cercar informació sobre la base del projecte a desenvolupar, analitzar els continguts del projecte, definir una metodologia de treball a seguir, realitzar una planificació coherent al volum de treball i temps estimat, definir el *target* i cicle de vida del projecte, etc.
2. **Organització:** En aquesta fase, s'ha analitzat tota la informació obtinguda en la fase d'investigació, abans de transformar-la en el producte final.

3. **Disseny:** En aquesta fase s'ha realitzat la proposta del disseny del producte a partir de la informació obtinguda i organitzada en les fases anteriors. Algunes de les tasques desenvolupades en aquesta fase són: Disseny de l'arquitectura, disseny de la navegació, disseny dels elements gràfics i multimèdia, disseny de la interacció, creació dels prototips de baixa i alta fidelitat, etc.

4. **Proves:** Es aquesta fase es realitzen una sèrie d'avaluacions per comprovar el correcte disseny del projecte. Algunes de les proves realitzades són les següents: Avaluació heurística per part del consultor, i posterior modificació del projecte, realització del test de detecció de necessitats segons el perfil assignat, proves d'usabilitat basades en la tècnica de *Card Sorting*

9. Prototips

A continuació es fa una descripció dels punts analitzats en els diferents prototips creats pel disseny del projecte.

9.1 Baixa fidelitat (Lo-Fi)

Els prototips Lo-Fi es caracteritzen per ser més ràpids de construir i no precisen de programari específic per desenvolupar-los.

Els prototips Lo-Fi o de baixa fidelitat tenen les següents característiques:

- Avaluar la funcionalitat.
- Esquema estructural en pantalla.
- Primer disseny del projecte.

Alguns dels avantatges dels prototips Lo-Fi són:

- Costos de desenvolupament baixos.
- Creació ràpida.
- Fàcilment modificables.
- Avaluen múltiples conceptes de disseny.
- Disseny general de la interfície.
- Permet identificar necessitats.

Alguns dels inconvenients dels prototips Lo-Fi són:

- Limitat en la correcció d'errors.
- Especificacions poc detallades.
- Falta d'interacció i navegació.

Els prototips Lo-Fi del projecte s'adjunten com arxius adjunts al TFG. [Annex 2. Prototips \(Lo-Fi\)](#) s'adjunten alguns prototips Lo-Fi.

9.2 Alta fidelitat (Hi-Fi)

Els prototips Hi-Fi es representen aspectes més precisos del disseny. Serveixen, per exemple, per detallar el procés d'interacció d'una o més tasques a desenvolupar.

Alguns dels avantatges dels prototips Hi-Fi són:

- Permet interacció.
- Permet navegació.
- Aspecte semblant al disseny final.
- Es pot utilitzar com a eina de màrqueting.

Alguns dels inconvenients dels prototips Hi-Fi són:

- Elevats costos de desenvolupament.
- Requereixen de major temps de creació.
- Són més difícils de modificar.
- Poden crear falses expectatives del disseny i funcionalitat.

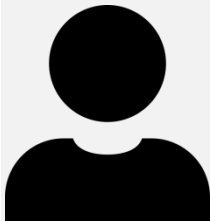
Els prototips Hi-Fi del projecte s'adjunten com arxius adjunts al TFG. A l'[Annex 3 Prototips \(Hi-Fi\)](#) s'adjunten alguns prototips Lo-Fi.

10. Perfils d'usuari

En aquest punt, es profunditzarà en alguns dels diferents perfils d'usuari que podrien utilitzar l'aplicació.

Aquesta tasca es realitza amb les següents fitxes de perfil, en les quals es mostren alguns dels aspectes característics del perfil, i l'escenari en el qual es descriuran casos específics d'utilització de l'aplicació, basat en les possibilitats que ofereix el producte, així com el context en el que l'usuari farà ús d'ell.

Fitxa 1



Nom: Jorge

Edat: 46 anys

Professió: Assessor de servei postvenda

Descripció:

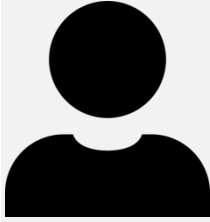
Jorge és un home cassat sense fills, amant de la tecnologia.

Habitualment realitza totes les tasques de la recepció del vehicle a través de la tablet, ja que diu que li resulta més pràctic fer-ho davant del cotxe i no haver de desplaçar-se al seu escriptori.

Escenari:

Arriba un client al taller amb un problema amb el retrovisor esquerre. El client comenta que des de fa uns dies quan fa fred i aparca el cotxe al carrer, el vidre no es descongela sol.

Fitxa 2



Nom: Paco

Edat: 54 anys

Professió: Xapista

Descripció:

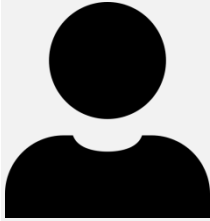
Paco és un home cassat amb 2 fills, de 21 i 25 anys, que li ajuden en totes les tasques tecnològiques que li sorgeixen. Ell diu que no està fet per la tecnologia.

A la feina li han recomanat els companys que utilitzi un nou sistema que li ajudarà a trobar més ràpidament els procediments de reparació, però ell es nega a utilitzar-lo i diu que tots els cotxes són iguals i que després de més de 30 anys treballant en un taller, ja se'ls coneix tots.

Escenari:

Lluís, el company de Paco és especialista en reparació de carrosseries de vehicles elèctrics, els quals s'han de seguir molt rigorosament els protocols, però en Lluís avui no es troba bé i no ha pogut anar a treballar. Casualitat que acaba d'entrar un vehicle per reparar de planxa elèctric i segons el cap de taller, aquest cotxe ha d'entregar-se avui.

Fitxa 3



Nom: Antonio

Edat: 44 anys

Professió: Cap de taller

Descripció:

Antonio és un home cassat amb 1 fill, de 12 anys, amb el qual li encanta jugar amb ell a videojocs amb la tablet.

A la feina realitza habitualment anàlisis dels vehicles amb danys en carrosseria que entren en el taller abans de que arribi el pèrit de la companyia d'assegurances. Antonio s'apunta en el seu quadern dedicat a les peritacions, tots els danys que visualitza, però habitualment ha de recórrer al seu xapista de confiança, ja que els seus coneixements sobre l'estructura dels vehicles i les seves peces interiors no ho domina tant.

Escenari:

Acaba d'entrar un vehicle accidentat amb un fort cop a la part lateral dreta. A simple vista sembla que el cop no ha malmès gaire la carrosseria, però per estar segur abans de que vingui el pèrit de la companyia d'assegurances, hauríem de saber les cotes del lateral d'aquest vehicle, i quines parts podrien estar afectades pel cop.

11. Usabilitat/UX

La usabilitat és un concepte que fa referència a les característiques que fan que una aplicació sigui fàcil d'utilitzar i intuïtiva a l'hora d'aprendre el funcionament. Per això, l'objectiu dels dissenyadors és que l'usuari sigui el centre del disseny, és a dir, l'usuari ha de deixar de centrar-se en l'ús de la interface, per centrar-se en el contingut que ofereix. Aquest concepte se li denomina interfaces transparents.

Per aconseguir una interface transparent, s'han d'analitzar alguns punts clau:

11.1 Navegació

Els sistemes de navegació es basen en un menú principal d'aplicació (vehicle, reparació, assemblatge i cotes), i un segon menú contextual per a cada una de les categories mencionades.

11.2 Elements d'interacció

Els elements principals d'interacció de la interface gràfica són les diferents icones que proporcionen un accés directe a les finestres. En funció de l'element que l'usuari seleccioni, s'activaran les opcions secundaries corresponents a cada secció.

En la part superior, aquests elements d'interacció sempre estaran visibles, ja que actuen com a menú principal de l'aplicació, mentre que la resta d'elements d'interacció són totalment flexibles, com: menús secundaris, imatges, vídeos, models en 3D, etc.

11.3 Integració amb el dispositiu

Al tractar-se d'un sistema multiplataforma, l'aplicació és capaç d'adaptar-se tant per a tablets iOS o Android, i per tant reconeixerà i activarà la càmera del dispositiu independentment de la plataforma on estigui instal·lada.

11.4 Adaptació al perfil

La interface gràfica de l'aplicació està pensada per a usuaris inexperts o que no estiguin familiaritzats amb l'ús d'aquest tipus de tecnologia. I el que és més important, s'han modificat alguns dels paràmetres inicials sobre la ubicació d'algun element després d'analitzar les dades del test UX.

12. Tests

12.1 Test de detecció de necessitats

Amb aquest test analitzem les necessitats formatives que tenen els diferents tècnics del concessionari, per tal de poder adaptar els continguts de l'aplicació a les seves necessitats reals.

Per realitzar el text s'ha preguntat a 160 tècnics de la xarxa de concessionaris del grup Volkswagen per tal d'obtenir dades fiables a l'hora d'implementar el contingut d'aquesta.

L'eina utilitzada per realitzar l'enquesta és la plataforma web **Typeform**, la qual pot generar un enllaç per tal de publicar-lo a la plataforma de formació LMS actual del grup i facilitar així l'accés als enquestats.

La URL del test es la següent: <https://formacionposventa.typeform.com/to/GL5TCU>

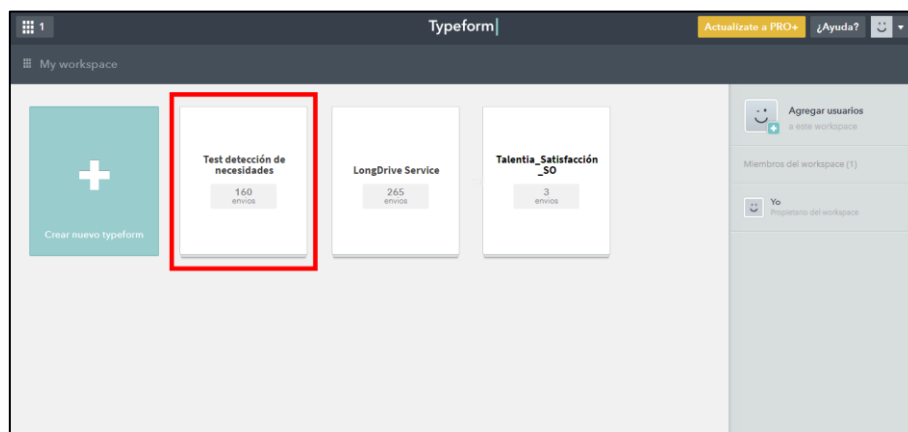


Figura 21 - Perfil d'usuari de Typeform

12.1.1 Anàlisi de les dades:

Després d'analitzar les dades del test de necessitats, aquestes són les conclusions:

- Manca de recursos formatius en vehicles d'estructura d'alumini.
- Tècniques de reparació desfasades en plàstics.
- Manca de procediments a l'hora de realitzar una reparació.
- Desconeixement de la majoria d'eines de bancada.
- Tècniques de soldadura no adaptades als estàndards de la marca.

Les preguntes del test de detecció de necessitats s'adjunten com arxius adjunts al TFG. A [l'annex 4 Test de detecció de necessitats](#).

12.2 Test de d'usabilitat Card Sorting

El test d'usabilitat consta d'un Qüestionari pre-test que ens permet assegurar-nos de que les dades extretes d'aquest test d'usabilitat són les més fiables possibles.

Posteriorment s'ha realitzat un test d'usabilitat basat en la tècnica de Card Sorting, el qual es mostren una sèrie de conceptes clau de terminologia basada en la reparació de vehicles, i el propi tècnic escollirà on creu ell, sota el seu criteri, la ubicació d'aquest terme reparatiu en la interface de l'aplicació.

I per últim, s'ha realitzat un qüestionari post-test en el qual s'avalua el grau de satisfacció dels usuaris després de realitzar el test.

Aquest test d'usabilitat s'ha realitzat als 10 tècnics més preparats de la xarxa de concessionaris, els quals han accedit a ser fotografiats mentre ho realitzen. A l'[Annex 5 Document d'autorització d'imatge](#), trobem el model de document d'autorització d'imatge.

L'eina utilitzada per realitzar l'enquesta és la plataforma web **optimalworkshop.com**, la qual pot generar un enllaç per tal de publicar-lo a la plataforma de formació LMS actual del grup i facilitar així l'accés als enquestats.

La URL del test es la següent: <https://ql155w5t.optimalworkshop.com/optimalsort/gw323p64>

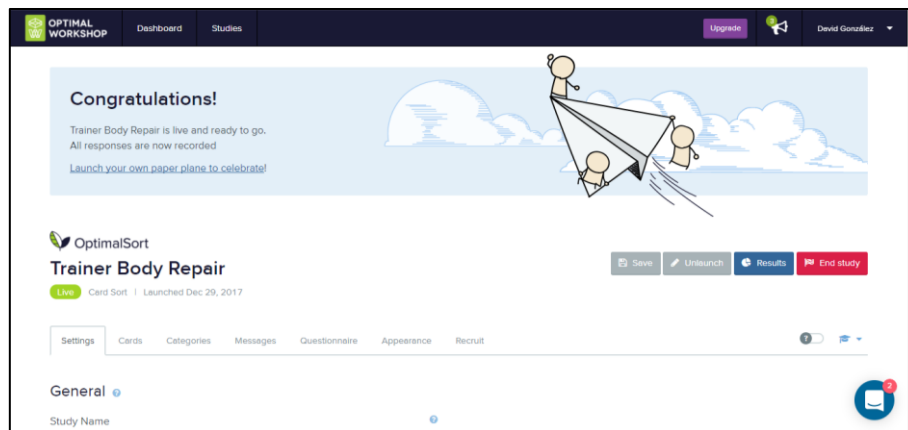


Figura 22 - Perfil d'usuari de Optimal Workshop

12.2.1 Anàlisi de les dades:

Després d'anàlitzar les dades del test d'usabilitat, s'han reorganitzat els conceptes reparatius del vehicle en el diferents apartats de l'aplicació.

Les preguntes i proves del test d'usabilitat, s'adjunten com arxius adjunts al TFG. A l'[annex 6 Test d'usabilitat Card Sorting](#).

13. Requisites d'instal·lació/implantació/ús

13.1 Software

Per tal de fer ús de l'aplicació, l'instal·lador s'haurà de descarregar a través de les diferents biblioteques d'aplicacions Android (GooglePlay) i IOs (AppStore).

13.2 Hardware

El dispositiu recomanat per utilitzar l'APP hauria de ser una tablet amb un mínim de pantalla de 8 polsades, encara que també està adaptat per a ús amb Smartphones de pantalla des de 5 polsades.

13.3 Formació

Degut a que aquest sistema forma part d'una aplicació corporativa, l'empresa es farà càrrec d'una formació bàsica a tots els treballadors per tal de fer un ús òptim i poder explotar al màxim els beneficis que aportarà pel rendiment del taller.

14. Implantació

Una vegada realitzada la viabilitat del projecte i les diferents proves de rendiment del sistema, la implantació es realitzarà en tres fases:

14.1 Primera fase

Es començarà a implantar en els diferents dispositius que ja disposen els concessionaris per a realitzar les diferents tasques de recepció del vehicles, els quals són unes tablets model Apple Ipad Air. La raó principal d'implementar l'aplicació en aquests dispositius és pel fet de que estan connectats a la xarxa interna i es poden aprofitar les infraestructures per connectar al servidor intern i fer actualitzacions del sistema via OTA, en cas necessari.

14.2 Segona fase

La segona fase consistirà en dotar als caps de taller i els pèrits del concessionari del hardware i software necessari per començar a utilitzar el sistema en la organització dels vehicles del taller i els peritatges.

14.3 Tercera fase

L'última fase consistirà en dotar un dispositiu amb el software instal·lat per l'equip de carrosseria de concessionari. La quantitat d'equips dependrà del volum de passos de taller que tingui el concessionari.

15. Instruccions d'ús i assistència

A més de la formació prèvia a tots els operaris de taller que faran ús de l'equip, l'APP disposa d'un enllaç d'ajuda, que permet enviar tickets d'incidències que arribaran al HelpDesk de concessionaris.

Les consultes, depenent de la naturalesa tècnica de sistema o de procediment, es derivarà al departament corresponent per tal de donar solució en un període màxim de 24 hores en el cas d'una incidència tècnica de sistema o 48 hores en cas de procediment de reparació.

16. Projecció a futur

Les millores que podem afegir al projecte són moltes. Les principals, que no requereixen de tornar a redefinir l'aplicació són les d'afegir nous controls gestuals per a diferents usos:

- **Pinch to zoom:** Per ampliar una secció concreta de la carrosseria, amb els dits polze i índex en forma de C.
- **Girar objectes 3D:** Per tal d'aprofitar les característiques del objectes 3D, amb la palma de la mà en posició vertical i de costat, movem alternativament la mà de dreta a esquerra per girar els objectes.
- També podríem aprofitar-nos dels sensors axis de dels diferents dispositius electrònics de realitat augmentada i virtual que trobem al mercat per voltar els objectes alternativament amb moviments del cap i així poder tenir ambdues mans lliures mentre s'utilitza el sistema.
- Altres opcions que ens permet les ulleres de realitat virtual i realitat augmentada és l'ús del so, per tant, podríem implementar diferents ordres vocals per tal de generar accessos ràpids a diferents seccions de l'aplicació.

17. Pressupost

En aquests projecte, s'ha destinat sis mesos per realitzar les diferents fases.

La unitat de temps de la següent tabla serà en dies, ja que es considera la unitat més petita degut a la magnitud del projecte. Es consideren 6 hores útils per dia.


Perfil	€/Hora	Tasques	Hores dedicades	Total €
Arquitecte de la informació	45	Establir objectius	24	1080€
		Estructura de l'aplicació	120	5400€
Dissenyador de la interface	40	Disseny de la interface	36	1440€
		Realització dels gràfics	24	960€
		Realització de prototips i Wireframes	60	2400€
Programador	45	Programació de l'enllaç dels diferents sistemes	60	2700€
Especialista en continguts	35	Redacció de continguts	12	420€
Especialista en medis	35	Adaptació d'àudios i vídeos	12	420€
Administrador de sistemes	40	Implementar el producte	60	2400€
Especialista en màrqueting	40	Publicació del producte	6	240€
		Promoció del producte	30	1200€
		Distribució del producte	12	480€
Cap de projecte	50	Gestió global del projecte	400	20000€
			TOTAL:	39.140€

18. Màrqueting i Vendes

A continuació es mostra el cartell promocional que es projectarà en tots els concessionaris perquè els tècnics comencin a familiaritzar-se amb l'aplicació


Formación de carrocerías

grupo Volkswagen



Trainer Body Repair

Trainer Body Repair es una plataforma virtual de formación orientada a la reparación de carrocerías del automóvil, donde mediante dispositivos móviles como Tablet o Smartphone delante de un vehículo del grupo VW y haciendo uso de realidad aumentada, automáticamente nos indique que piezas debemos sustituir y cuál es el procedimiento para hacerlo.




Audi Q5

¿Cómo funciona?


- 1 Sitúate delante del vehículo con la App activa
- 2 Escanea automáticamente la carrocería
- 3 La aplicación busca los puntos reparativos
- 4 La App muestra toda la información referente a la pieza seleccionada de la carrocería

Esta aplicación aporta los beneficios de la formación e-learning con todas sus ventajas, como la comodidad de aprendizaje a distancia al ritmo de cada usuario o poder controlar los progresos de los usuarios, además de contener una base de datos actualizada de las carrocerías y métodos reparativos de todos aquellos vehículos del grupo VW.


Volkswagen-Audi España, S.A.
Group Training Academy



DISPONIBLE PARA



Escanea el código QR para ampliar la información.



19. Conclusions

Com qualsevol Treball de Final de Grau requereix de gran esforç per tal de poder posar en pràctica la majoria de les matèries estudiades al llarg de tot el grau, de forma que és justifiqui el resultat de tot el treball realitzat en els últims anys amb l'objectiu d'obtenir un alt grau de professionalitat. Per poder obtenir aquest punt, s'ha d'analitzar sistemàticament matèria per matèria per tal d'aportar aquell punt necessari o annex addicional.

En el cas d'aquest TFG, ha estat més orientat al disseny de l'experiència d'usuari, per tant, he dedicat més esforç aquelles assignatures de la menció d'usabilitat i interfícies per aprofitar al màxim la documentació aportada per la UOC.

Gràcies a la organització que he dut a terme durant tot el TGF, s'ha aconseguit arribar als objectius marcats a l'inici del projecte, el que determina l'efectivitat de la feina realitzada: S'ha dissenyat una eina d'autoaprenentatge i suport per els tècnics carrossers del grup VW, i s'ha fet preguntant a ells mateixos com volien que fos aquesta eina, per tant, podem dir que es tracta d'una eina adaptada a l'usuari.

Resumint podem dir que, començar amb aquesta batalla ha suposat posar tota la carn a la graella des del primer moment; posar en pràctica tots els coneixements apresos al llarg dels últims anys i adquirir nous coneixements; Resoldre incidències... I un munt més de cosses que aparentment semblen un món al inici del TFG, però que poc a poc vas veient com va agafant forma i una vegada finalitzat et quedes amb la sensació d'haver escrit tot allò que tenies al cap, i ara simplement et queda gaudir del teu treball.

Annex 1. Lliurables del projecte

- **Wireframes Lo-Fi**

- 1 – Wireframe_LO-FI_SCAN_ASS.png
- 2 – Wireframe_LO-FI_SCAN_COTES.png
- 3 – Wireframe_LO-FI_SCAN_HOME.png
- 4 – Wireframe_LO-FI_SCAN_INFO_HOME.png
- 5 – Wireframe_LO-FI_SCAN_LOADING.png
- 6 – Wireframe_LO-FI_SCAN_REP.png
- 7 – Wireframe_LO-FI_SCAN_VEHICLE.png
- 8 – Wireframe_LO-FI_SCAN_VEHICLE_CARR.png
- 9 – Wireframe_LO-FI_SCAN_VIN_HOME.png
- 9 – Wireframe_LO-FI_START_APP.png

- **Wireframes Hi-Fi**

- 1 – Wireframe_HI-FI_SCAN_ASS.png
- 2 – Wireframe_HI-FI_SCAN_COTES.png
- 3 – Wireframe_HI-FI_SCAN_HOME.png
- 4 – Wireframe_HI-FI_SCAN_INFO_HOME.png
- 5 – Wireframe_HI-FI_SCAN_LOADING.png
- 6 – Wireframe_HI-FI_SCAN_REP.png
- 7 – Wireframe_HI-FI_SCAN_VEHICLE.png
- 8 – Wireframe_HI-FI_SCAN_VEHICLE_CARR.png
- 9 – Wireframe_HI-FI_SCAN_VIN_HOME.png
- 9 – Wireframe_HI-FI_START_APP.png

- **Poster.png** – Arxiu publicitari promocional de l'aplicació
- **Gantt.png** – Arxiu de planificació del projecte

- **Arxius**

- 1 – PAC_FINAL_mem_GonzalezVera_David.pdf
- 2 – PAC_FINAL_vid_GonzalezVera_David.mpg
- 3 – PAC_FINAL_prs_GonzalezVera_David.pdf
- 4 – PAC_FINAL_autoinforme_GonzalezVera_David.pdf
- 5 – PAC_FINAL_prj_GonzalezVera_David.zip

Annex 2. Prototips (Lo-Fi)

A continuació es mostren alguns dels prototips de baixa fidelitat (Hi-Fi) del projecte:

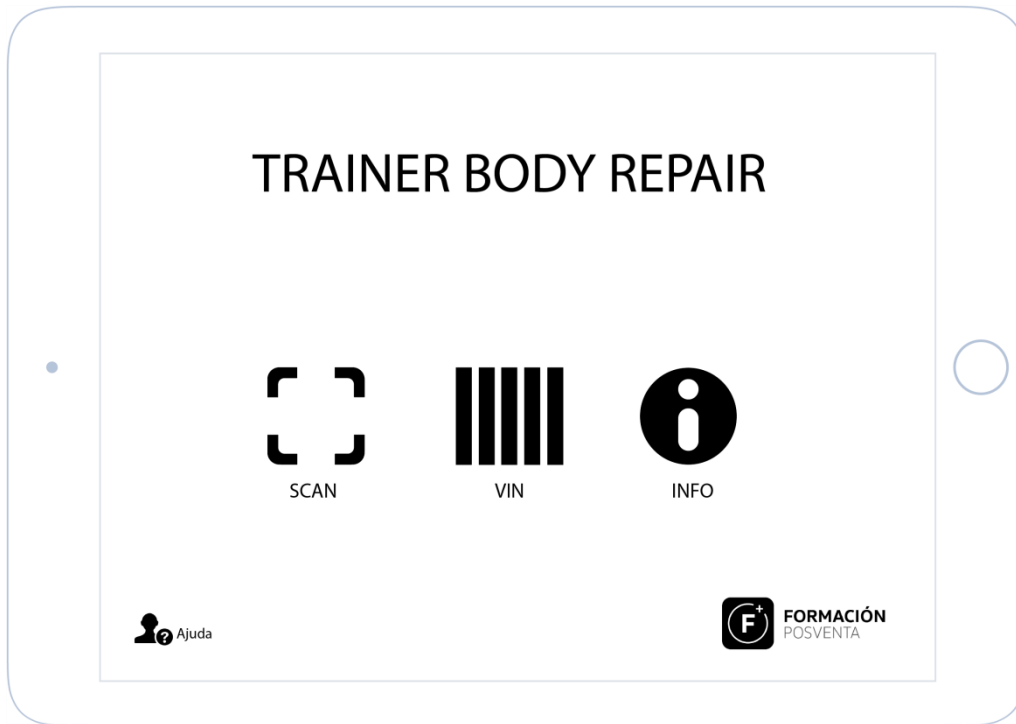


Figura 23 – Prototip Lo-Fi 1 – Pantalla d'inici

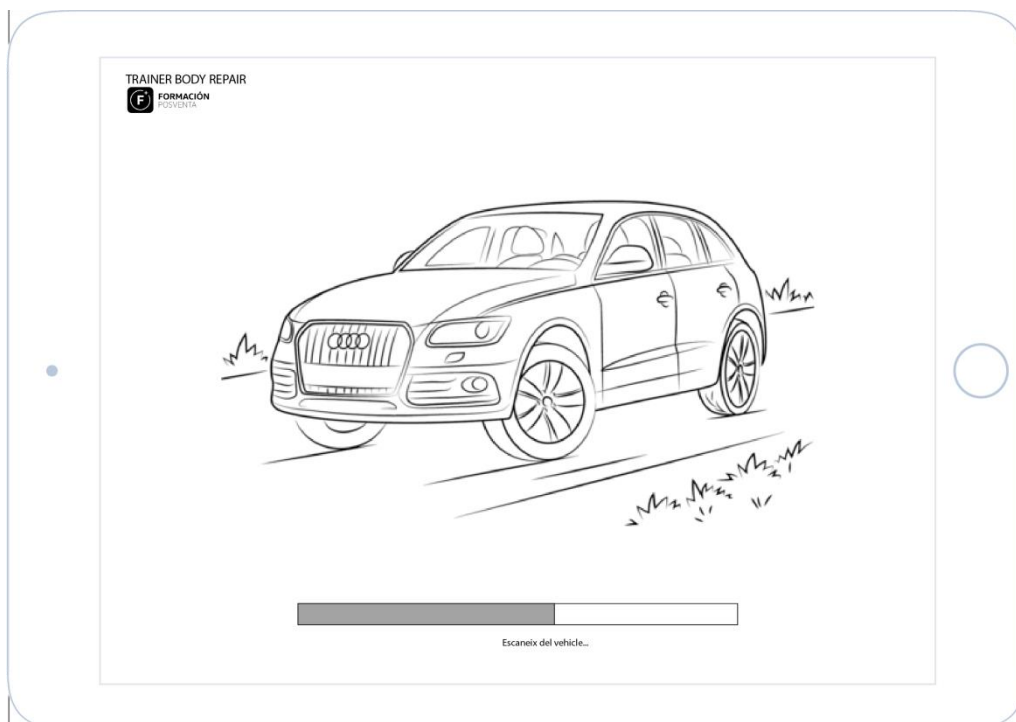


Figura 24 – Prototip Lo-Fi 2 – Pantalla d'escaneig del vehicle

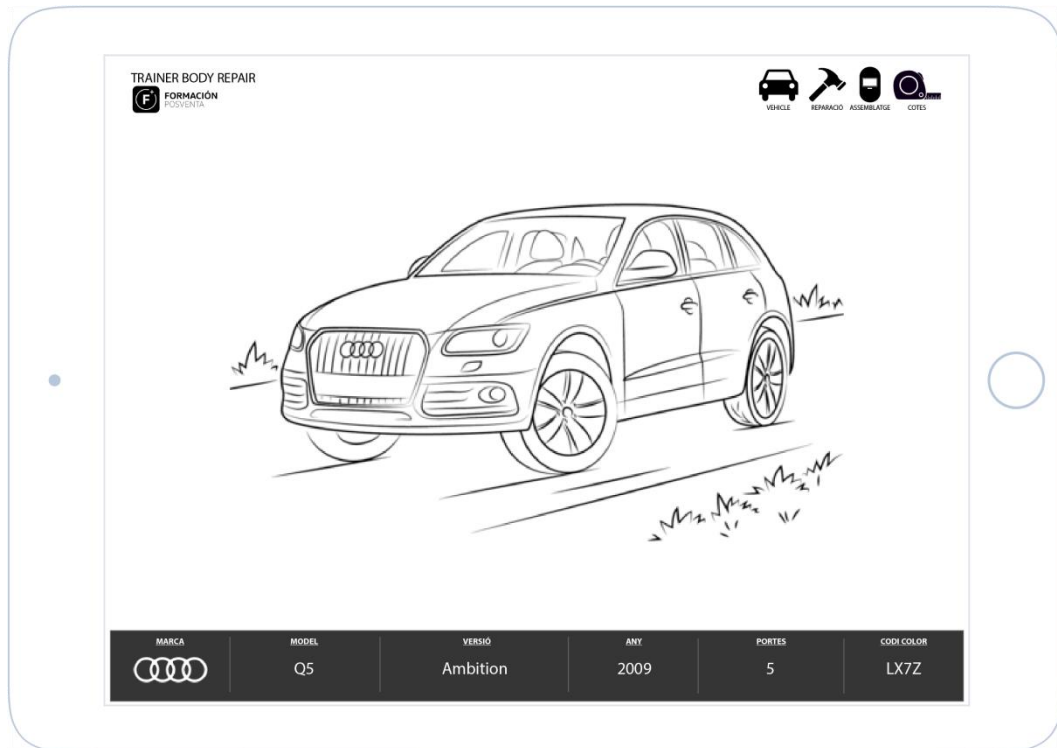


Figura 25 – Prototip Lo-Fi 3 – Pantalla de vehicle identificat

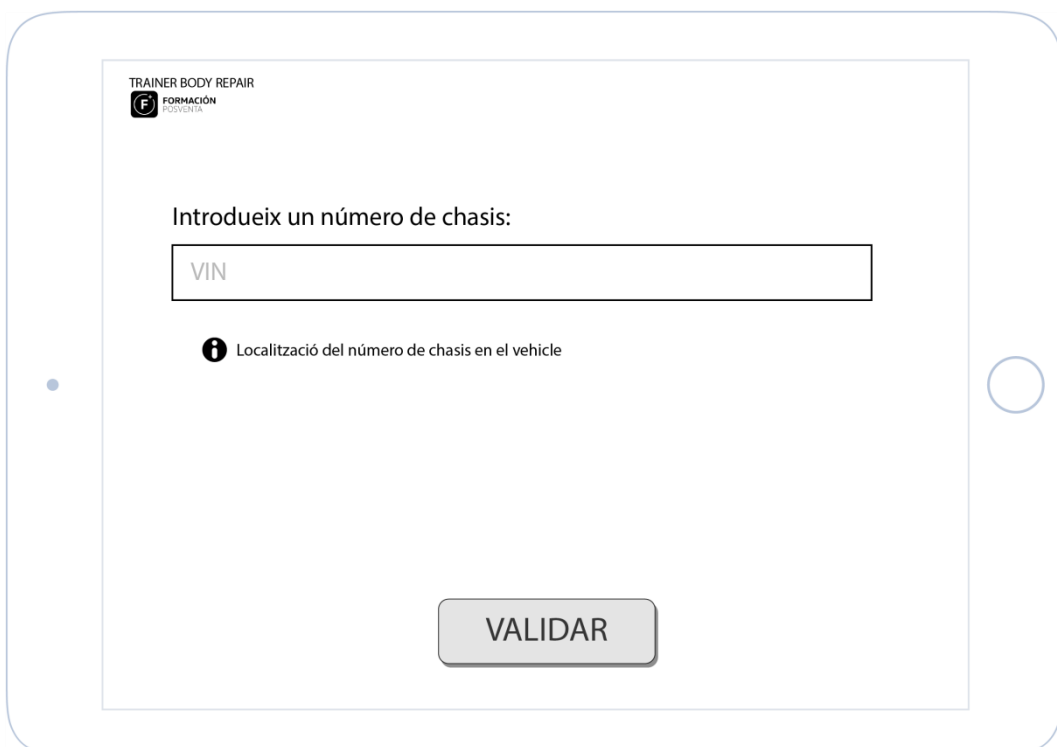


Figura 26 – Prototip Lo-Fi 4 – Pantalla d'introducció del número de bastidor

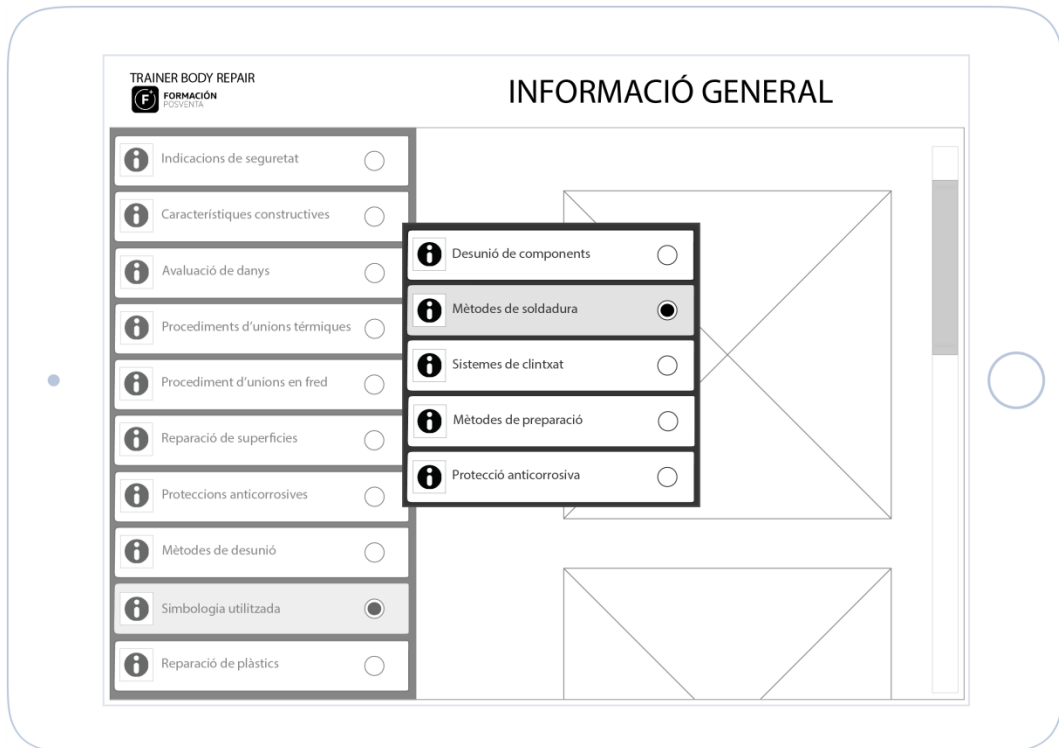


Figura 27 – Prototip Lo-Fi 5 – Pantalla d'informació general

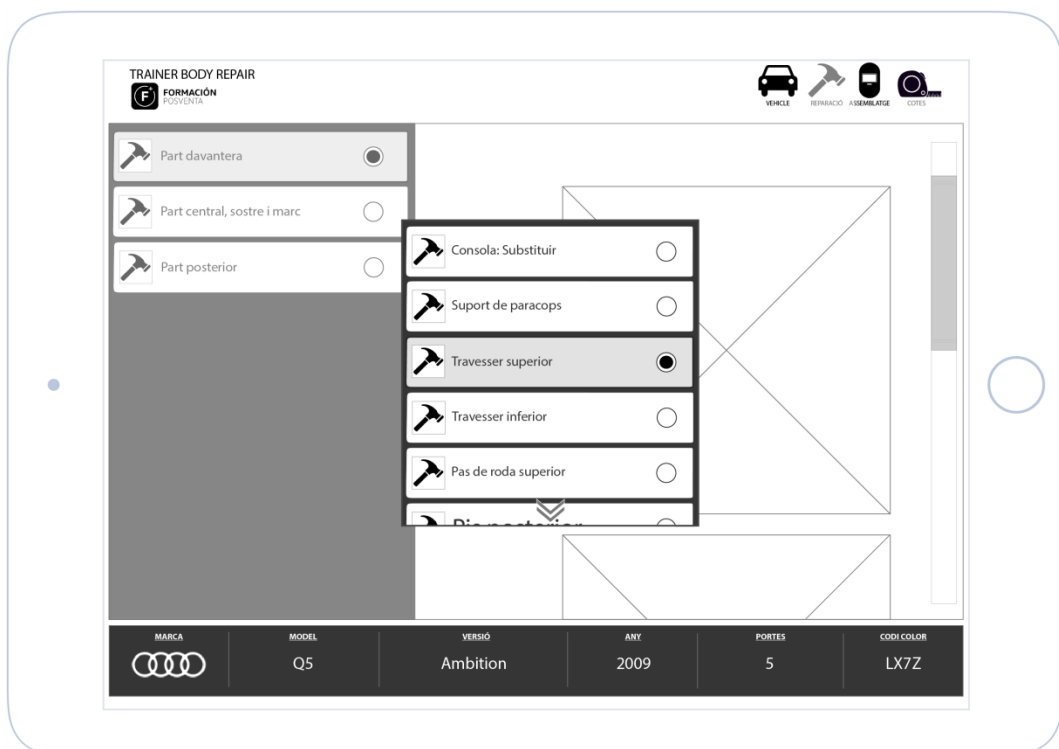


Figura 28 – Prototip Lo-Fi 6 – Pantalla sobre un procés concret de reparació

Annex 3. Prototips (Hi-Fi)

A continuació es mostren alguns dels prototips d'alta fidelitat (Hi-Fi) del projecte:

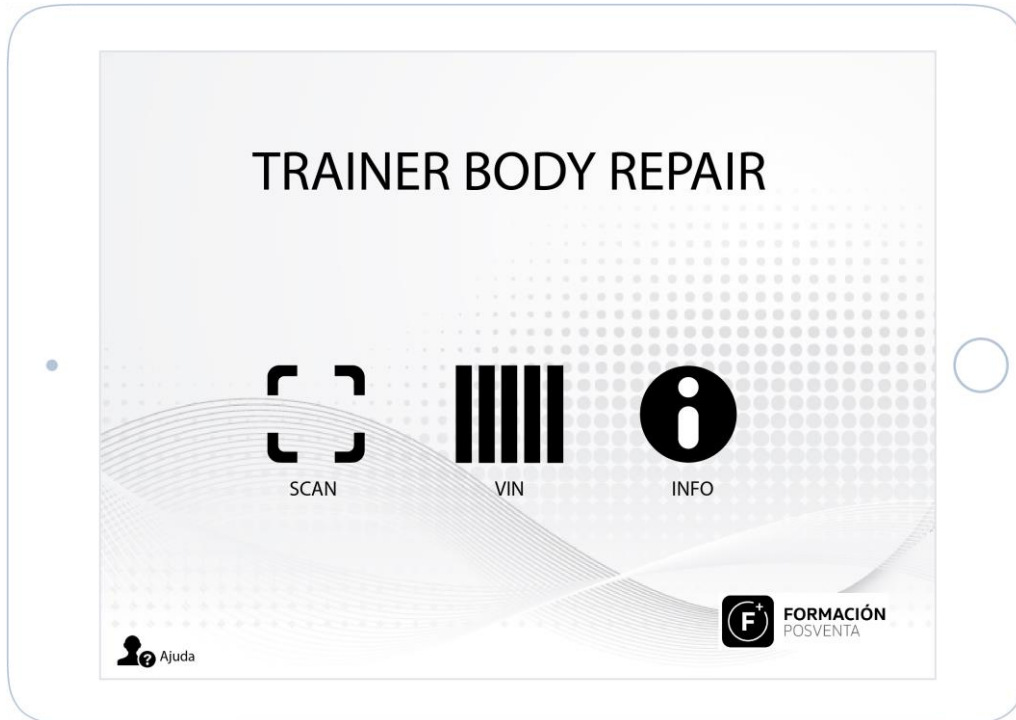


Figura 29 - Prototip Hi-Fi 1 - Pantalla d'inici

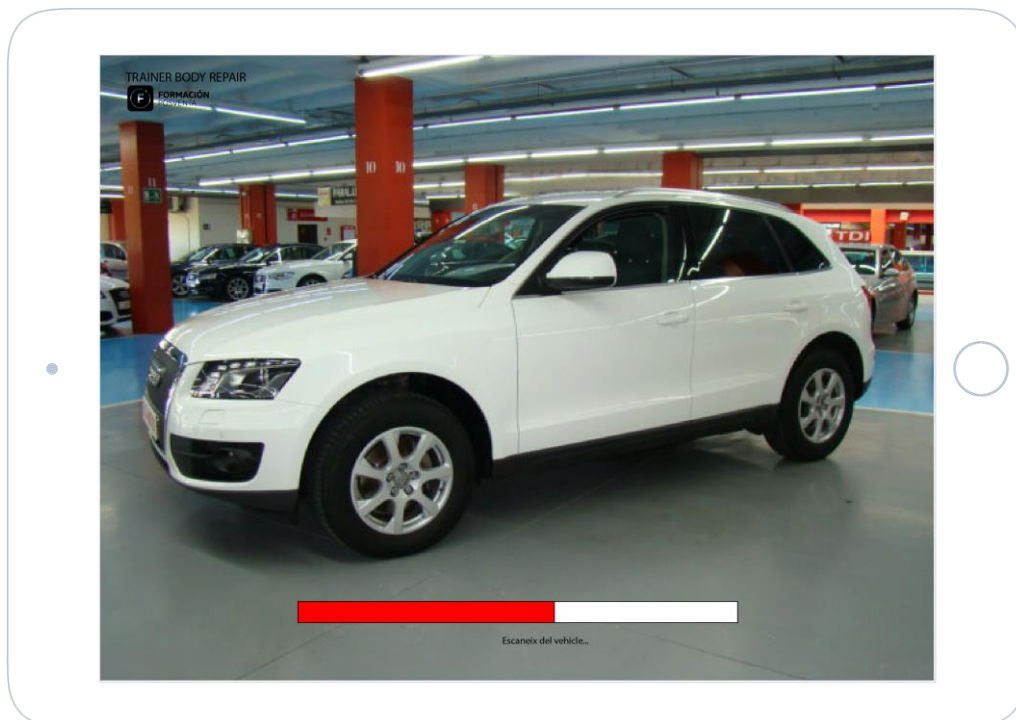


Figura 30 - Prototip Hi-Fi 2 - Pantalla d'escaneig del vehicle

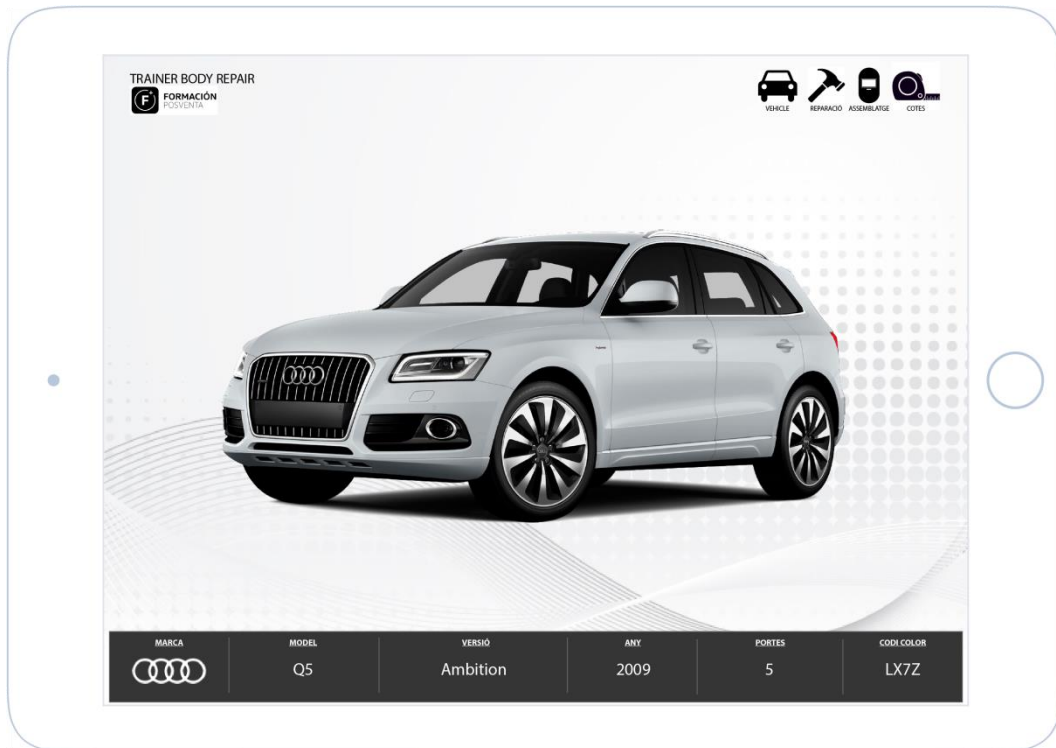


Figura 31 - Prototip Hi-Fi 3 - Pantalla de vehicle identificat

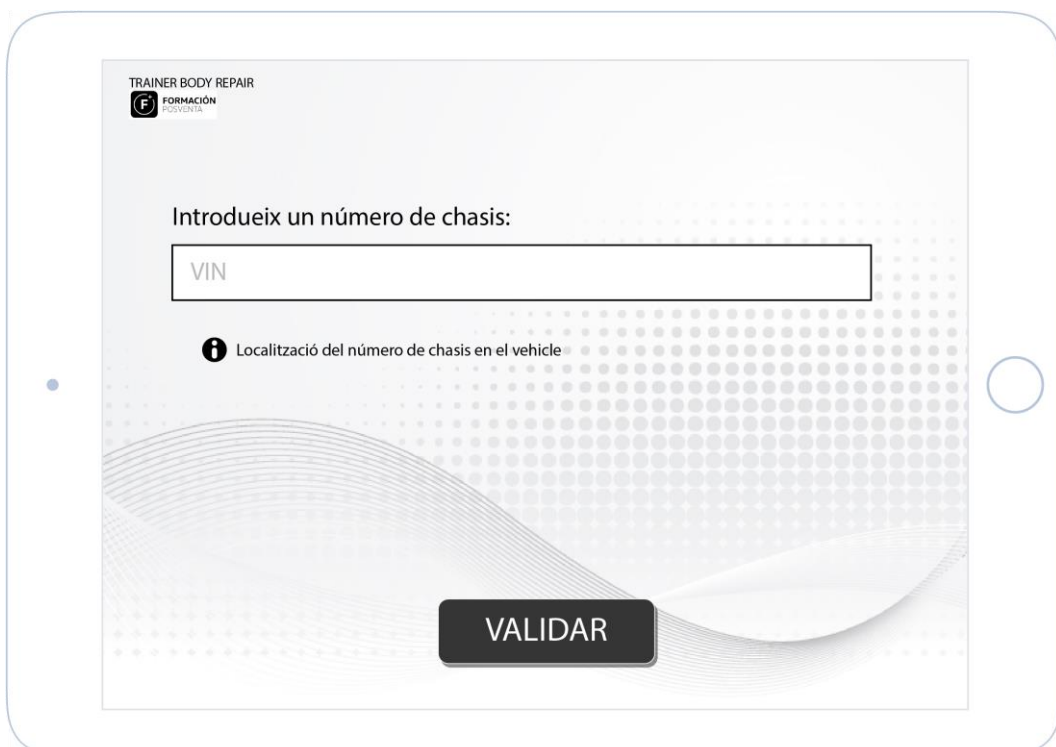


Figura 32 - Prototip Hi-Fi 4 - Pantalla d'introducció del número de bastidor

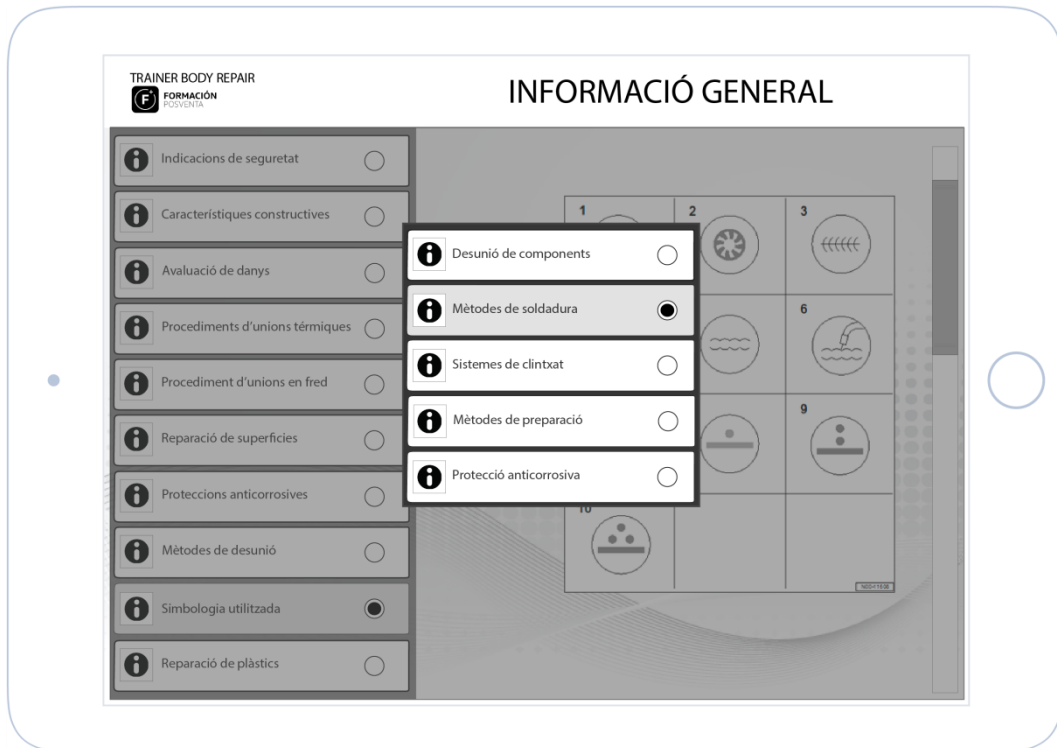


Figura 33 - Prototip Hi-Fi 5 - Pantalla d'informació general

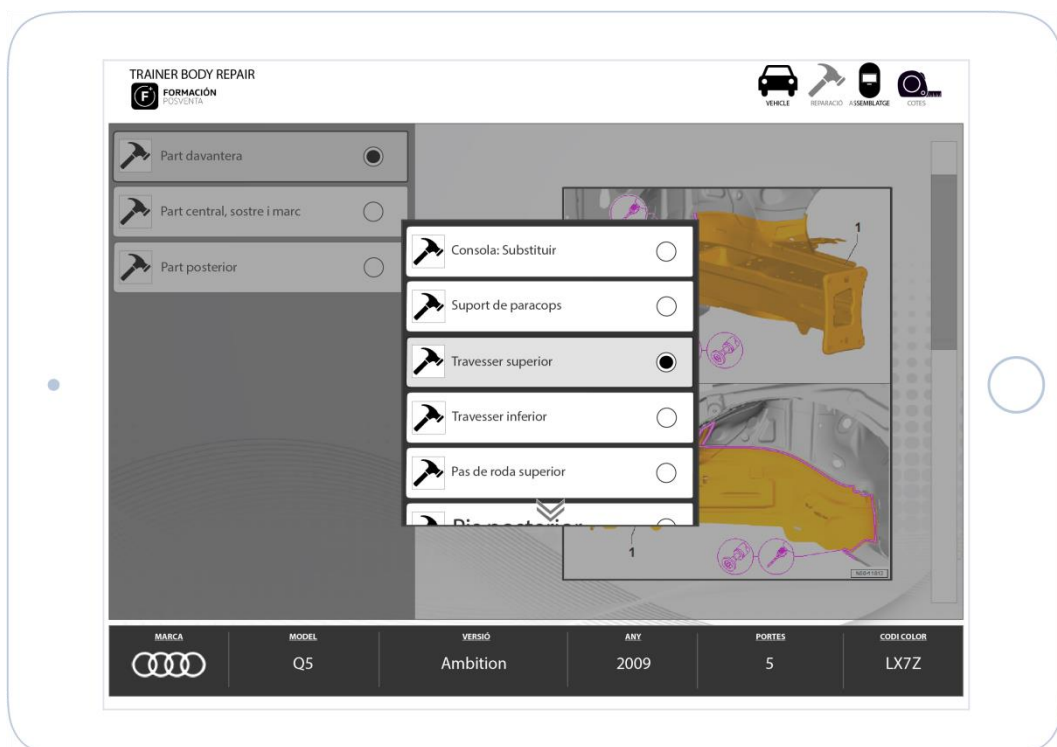
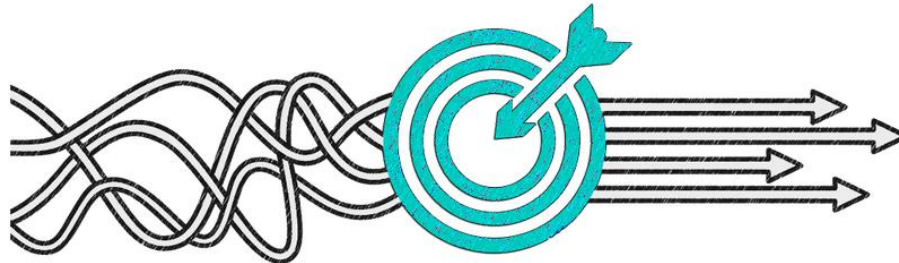


Figura 34 - Prototip Hi-Fi 6 - Pantalla sobre un procés concret de reparació

Annex 4. Test de detecció de necessitats

Les següents preguntes estan incloses en el test de detecció de necessitats que s'ha fet al tècnics de diferents perfils dels concessionaris:



FORMULARIO DE DETECCIÓN DE NECESIDADES FORMATIVAS

¿Qué caudal de gas, en L/Min, es apropiado para la soldadura MIG/MAG de acero?



- A El caudal de gas se ajusta automáticamente en función de la velocidad del hilo
- B Diez veces el diámetro de la tobera
- C Diez veces el diámetro del hilo
- D Veinte veces el diámetro del hilo

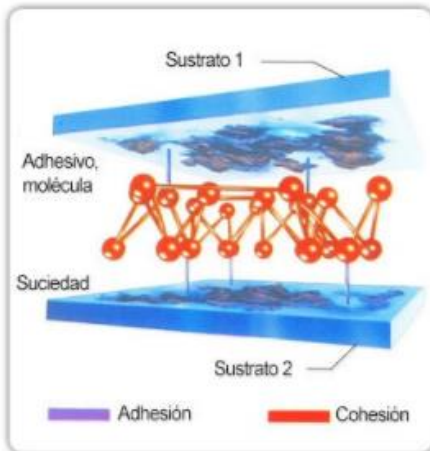
¿Qué tipo de gas es el más adecuado para la soldadura MIG/MAG de acero?

- A (Ar) Argón
- B (CO2) Dióxido de carbono
- C (Ar + O) Argón + Oxígeno
- D (Ar + CO2) Argón + Dióxido de carbono

¿Qué tipo de gas es el más adecuado para la soldadura MIG/MAG de aluminio?

- A (Ar) Argón
- B (CO2) Dióxido de carbono
- C (Ar + CO2) Argón + Dióxido de carbono
- D (Ar + O) Argón + Oxígeno

Un fallo de adhesión en la unión con adhesivos puede evitarse:



- A Si se realizan limpiezas previas a la aplicación del producto
- B Si se aplican los adhesivos con la pistola de aplicación recomendada
- C Si se unen dos materiales de la misma composición

¿Cuál es el método de unión estandarizado para la unión del refuerzo interior y el refuerzo exterior del montante B para un vehículo plataforma MQB?

- A Soldadura por puntos a tapón + adhesivo estructural
- B Soldadura por puntos de resistencia
- C Soldadura por puntos de resistencia + adhesivo estructural
- D Soldadura por puntos a tapón

¿Cuál afirmación es correcta en referencia a la corrosión galvánica?

- A Se evita siempre que se utilicen remaches en la unión de dos elementos
- B Se produce siempre que se unen dos metales de diferente espesor
- C Se produce siempre que existan en contacto dos metales de distinto potencial electroquímico en presencia de un electrólito

Se ha decidido reparar un paragolpes de polipropileno; El técnico A dice reparar con varilla de aportación (PPE). El técnico B dice reparar con (PA). ¿Quién tiene razón?

- A El técnico B tiene razón
- B Ninguno de los dos técnicos tiene razón
- C El técnico A tiene razón
- D Ambos técnicos tienen razón

Se ha decidido reparar un paragolpes de (PUR) y, para reforzar la reparación, se coloca una malla; El técnico A dice que es preciso colocar tela de malla metálica. El técnico B dice que, es preciso colocar una tela de fibra de vidrio. ¿Quién tiene razón?

- A El técnico B tiene razón
- B El técnico A tiene razón
- C Ninguno de los dos técnicos tiene razón

Para evitar que la fisura progrese y eliminar las tensiones internas, probablemente, el operario deberá realizar un taladro al final de ésta con una broca de:

- A 2 o 3 mm
- B 6 o 8 mm
- C 12 o 13 mm
- D No es preciso realizar el taladro al final de la grieta

¿Qué método es el idóneo para la reparación de un plástico termoestable?

A Por medio de soldadura y aportación de material

B Mediante adhesivos y cargas de refuerzo

C Por medio de la inserción de refuerzos metálicos

D Mediante soldadura por ultrasonidos

¿Una soldadura por puntos qué amperaje máximo puede tener?

A 15.000A

B 11.200A

C 13.000A

D 14.500A

¿En qué momentos el técnico puede usar la llama de acetileno?

A A la hora de recoger chapa

B En la deformación de una punta de larguero

C Nunca

¿Cuáles son los componentes de la lona de la capota?

A Lona de la capota con techo interior tensable y luneta trasera

B Lona de la capota con insonorización, techo interior tensable y luneta trasera

C Lona de la capota con insonorización y luneta trasera

¿Es posible sustituir de forma individual la luneta trasera en vehículos con capota de lona?

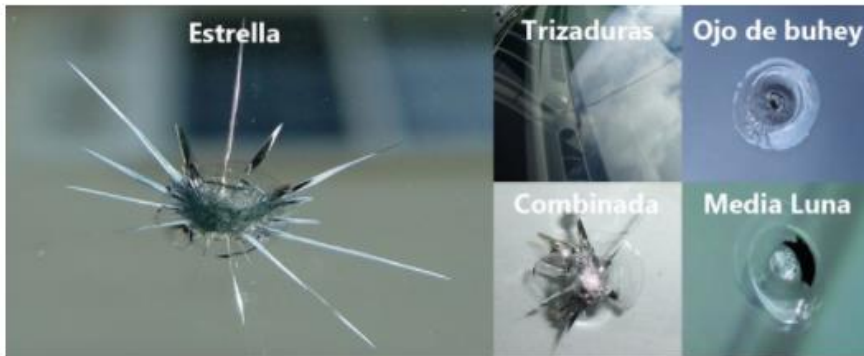


- A La luneta trasera es de vidrio mineral calefactable. Solo se puede sustituir en combinación con un adhesivo especial
- B La luneta trasera es de vidrio mineral calefactable. Solo se puede sustituir junto con la lona de la capota
- C La luneta trasera es de vidrio mineral calefactable. Se puede sustituir de forma individual, porque va montada con una junta de goma en el armazón de la capota.

¿Cuándo hay que aplicar imprimación a un cristal?

- A Si el cristal nuevo lleva sellador con un labio de estanqueidad con distanciador.
- B Si el cristal nuevo lleva un pre-recubrimiento y va provisto en caso dado de un labio de estanqueidad con distanciador
- C Si el cristal nuevo lleva sólo la capa de cerámica y va provisto en caso dado de un labio de estanqueidad con alma distanciadora

¿Cuándo no se debe reparar un daño de un cristal?



- A Cuando el daño se halla dentro del campo de visión directo del conductor
- B Cuando el cristal presenta más de 3 daños
- C Cuando las grietas que parten del lugar del impacto miden menos de 50 mm de largo

Marca las funciones/trabajos que realizas en el taller:

Se pueden seleccionar varias opciones

- A Montaje y desmontaje de componentes eléctricos
- B Montaje y desmontaje componentes mecánicos
- C Montaje y desmontaje componentes de carrocería
- D Bancada
- E Chapa rápida
- F Reparación de chapa de gran envergadura

G Reparación carrocería de aluminio

H Reparación de plásticos

I Sustitución de lunas

J Peritaje

K Gestión y organización del taller

L Tramitación de siniestros

M Gestión y petición de recambios

N Gestión y petición de utillaje

O Atención a clientes

P Chapista

Q Carrocero

R Pintor

S Preparación de pintura

T Soldadura por puntos

U Soldadura MIG/MAG

V Otro

¿Conoces tu perfil asignado en Lema?

A Sí

B No lo sé, pero se dónde mirarlo

C No lo sé y no sé dónde mirarlo

Annex 5. Document d'autorització d'imatge

Aquest document dona autorització a fer imatges i vídeos dels assistents, i fer ús de la imatge dels participants.

El present document permet obtenir a l'empresa [Volkswagen Group España Distribución](#) el consentiment per poder filmar i fotografiar aquesta sessió.

Les filmacions, imatges i dades obtingudes s'utilitzaran única i exclusivament per anàlisi i només s'utilitzaran internament. En cap cas es cediran a terceres persones.

Si està conforme amb l'anteriorment dit, signi si us plau en l'espai indicat.

Jo,, amb DNI número, autoritzo mitjançant aquest document a ser filmat i que les dades i filmacions obtingudes serveixin pels propòsits mencionats anteriorment.

També accepto que tota la informació intercanviada en aquesta sessió és de propietat exclusiva de [Volkswagen Group España Distribución](#).

I per deixar constància als efectes oportuns, signo el present en

Signatura

a ____ de _____ de 2017

Annex 6. Test d'usabilitat Card Sorting

Les següents preguntes estan incloses en el test d'usabilitat Card Sorting que s'ha fet al tècnics de diferents perfils dels concessionaris:

Benvingut

¡Benvingut a aquest estudi d'usabilitat i gràcies per acceptar participar!

L'activitat no ha de prendre més de 10 a 15 minuts per completar-se.

La seva resposta ens ajudarà a organitzar el contingut de l'APP. Descobreixi com a la propera pàgina

[Continuar](#)

Qüestionari pre-test

Abans d'iniciar el test d'usabilitat, respon les següents qüestions generals

Indica el teu sexe

- Home
 Dona

Indica la teva edat

Indica la localitat on resideixes actualment

Quin es el teu perfil d'ocupació en taller

- Carrosser
 Xapista
 Cap de taller
 Assessor de servei posvenda
 Pintor

Com qualificaries el teu domini amb les tecnologies mòbils

*

Nada probable

Extremadament probable



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Quants minuts utilitzes un dispositiu mòbil al dia

*

- menys de 30
- de 30 a 60
- de 60 a 120
- mes de 120

Com qualificaries el teu domini d'aplicacions d'Smartphones

*

Nada probable

Extremadament probable



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Coneixes APP's de Realitat Augmentada? Indica alguns exemples

Com valoraries la plataforma de formació actual de grup VW

*

Nada probable

Extremadament probable



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Com valoraries la possibilitat d'utilitzar un dispositiu mòbil com a manual de taller

*

Nada probable

Extremadament probable



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Continuar

* Campo obligatorio

Test d'usabilitat Card Sorting

The screenshot shows the OptimalSort interface. On the left is a list of tasks to be sorted into categories. On the right are several category cards, each with a title, a list of items, and a count of items. The interface is in Spanish.

OptimalSort

Ver instrucciones | Dejar un comentario | **Terminado**

Simbología de procesos

- Peresol
- Substitució parcial montant B
- Punts de fixació de la carrosseria
- Sostre lliscent
- Substitució completa montant C

Quedan 6 de 20

Informació general (3 artículos)

- Característiques constructives
- Reparació de superfícies
- Reparació de plàstics

Assemblatge (3 artículos)

- Retrovisor exterior
- Tanca de porta
- Vidres

Vehicle (2 artículos)

- Indicacions de seguretat
- Avaluació de danys

Cotes (3 artículos)

- Cotes de bancada
- Ajust de vidres
- Franjeira capó

Reparació (3 artículos)

- Substitució travesser devanter
- Parecops
- Reparació estrep inferior

Que és el que MÉS t'ha agradat

*

Que és el que MENYS t'ha agradat

*

Quin és el nivell de satisfacció general

*

Nada probable

Extremadament probable



0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Tens algun suggeriment de millora? Quins?

Continuar

* Campo obligatorio

Annex 7. Glossari

- **TFG:** Treball final de Grau
- **UXD:** Metodologia centrada en el Disseny d'experiència d'usuari
- **AI:** Arquitectura de la informació
- **UX:** Usabilitat
- **Lo-Fi:** Baixa fidelitat
- **Hi-Fi:** Alta fidelitat
- **Escenari:** Descripcions dels casos específics d'utilització d'un producte, basat en les possibilitats que ofereix, així com en el context en el que l'usuari pugui utilitzar-lo.
- **E1:** Primer entorn de Javier Echeverría
- **E2:** Segon entorn de Javier Echeverría
- **E3:** Tercer entorn de Javier Echeverría
- **Diagrama de Gantt:** Cronograma que representa el pla de treball del projecte
- **AR:** Realitat augmentada
- **LMS:** Plataforma de formació virtual
- **E-learning:** Formació a distància o teleformació
- **APP:** Aplicació per a tecnologies mòbils
- **3D:** Model en tres dimensions
- **WIFI:** Tipus de connexió sense cables que permet interconnectar dispositius entre si

Annex 8. Bibliografia

Llibres:

- Echeverría. J.; (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Destino

Recursos web:

- TOYOTA. 2015. *Toyota España lanza una aplicación móvil para descubrir las 'Historias Misteriosas', en el marco de su campaña de fiabilidad*. [En línea]. [Data de consulta: Octubre 2017].
<https://prensa.toyota.es/toyota-espaa-lanza-una-aplicacin-mvil-para-descubrir-las-historias-misteriosas-en-el-marco-de-su-campaa-de-fiabilidad/>
- YOUTUBE. 2017. *EN | Bosch Augmented Reality for the automotive workshop*. [En línea]. [Data de consulta: Octubre 2017].
<https://www.youtube.com/watch?v=gefW8EC-ZCc>
- BLOGTHINKBIG. 2014. *El origen de la realidad aumentada*. [En línea]. [Data de consulta: Noviembre 2017].
<https://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-origen>
- WIKIPEDIA. 2017. *Realidad aumentada*. [En línea]. [Data de consulta: Noviembre 2017].
https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada
- GRIHOTOLS. 2015. *Prototipos de Baja Fidelidad y Alta Fidelidad*. [En línea]. [Data de consulta: Noviembre 2017].
<http://www.grihotools.udl.cat/mpiu/fases-mpiu/prototipado/categorias-de-tecnicas-de-prototipado/>
- TYPEFORM. 2017. *Powerful & easy to build*. [En línea]. [Data de consulta: Diciembre 2017].
<https://www.typeform.com/tour/#build>
- OPTIMALWORKSHOP. 2017. *Create Meaningful Experiences*. [En línea]. [Data de consulta: Diciembre 2017].
<https://www.optimalworkshop.com/>

Imatges pròpies i de tercers:

- **Figura 1** – Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 2** - QUATTROWORLD.COM.(2014). *Primers manuals de taller Vs. Manuals de taller actuals* [En línia]. [Data de consulta: Octubre 2017].
<http://gallery.quattroworld.com/d/12632-2/ETKA+plastic+rivets.JPG> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 3** - VGED.(2017). *Actual plataforma LMS del grup VW* [En línia]. [Data de consulta: Octubre 2017].
<http://vged.gec.es/vaesav4/portada.do> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 4** - Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 5** - Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 6** - Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 7** - MOTORPASION.COM.(2015). *Campanya publicitària de Toyota* [En línia]. [Data de consulta: Octubre 2017].
<https://www.motorpasion.com/espaciotoyota/como-descubrir-lo-que-esconde-el-capo-de-un-toyota-con-tu-smartphone> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 8** - Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 9** - Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 10** - EMAZE.COM.(2014). *Fons de pantalla utilitzat en les finestres de l'aplicació* [En línia]. [Data de consulta: Novembre 2017].
<https://www.emaze.com/@AWIFLZFL/tecnolog%C3%ADa-de-punta>. – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 11** - WIKIPEDIA.COM.(2017). *Mostra tipografia Helvètica* [En línia]. [Data de consulta: Novembre 2017].
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Helvetica> – Imatge amb *Copyright*.

- **Figura 12** - WIKIPEDIA.COM.(2017). *Text tipus Helvètica* [En línia]. [Data de consulta: Novembre 2017].
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Helvetica> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 13** – Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 14** - Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 15** – Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 16** – Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator
- **Figura 17** - UXPLANET.ORG.(2017). *Técnica UX basada en el Card Sorting* [En línia]. [Data de consulta: Novembre 2017].
<https://uxplanet.org/improving-information-architecture-through-card-sorting-730a66b7bdda>
– Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 18** - Disseny propi creat amb l'eina ProjectGantt
- **Figura 19** - NOSOLOUSABILIDAD.COM.(2013). *Proces del Disseny basat en l'Experiència de l'Usuari* [En línia]. [Data de consulta: Desembre 2017].
<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 20** - NOSOLOUSABILIDAD.COM.(2013). *Fases del Disseny basat en l'Experiència de l'Usuari* [En línia]. [Data de consulta: Desembre 2017].
<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/uxd.htm> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 21** - TYPEFORM.COM.(2017). *Perfil d'usuari de Typeform* [En línia]. [Data de consulta: Desembre 2017].
<https://www.typeform.com> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura 22** - OPTIMALWORKSHOP.COM.(2017). *Perfil d'usuari de Optimal Workshop* [En línia]. [Data de consulta: Desembre 2017].
<https://www.optimalworkshop.com> – Imatge amb *Copyright*.
- **Figura del 23 al 34** – Disseny propi creat amb l'eina Adobe Illustrator

Annex 9. Vita

L'autor d'aquest projecte, David González Vera, té 32 anys i viu a Castellví de Rosanes. L'any 2002 va estudiar un grau mig d'electromecànica de vehicles. Sector amb el qual sempre s'ha sentit molt identificat.

En 2004 comença a treballar com a ajudant de mecànic, per diferents tallers fins que acaba com a oficial de primera en un taller de Vallirana on es forma com a professional i aprèn l'ofici de la planxa i la pintura.

En 2009 decideix deixar-ho tot i començar una nova aventura molt diferent de l'àmbit de l'automoció. Aquest any comença a preparar-se per superar la prova d'accés a CFGS, per un any després, a l'any 2010 començar el CFGS d'Administració de sistemes Informàtics en xarxa.

Una vegada acabat el CFGS li sorgeix un treball molt important en el sector de l'automoció relacionat amb el disseny de cursos e-learning, amb el que decideix ampliar els seus coneixements sobre l'àmbit multimèdia i el disseny orientat a l'usuari, pel que a l'any 2012 comença aquest grau a la UOC el qual està a punt d'acabar amb l'entrega d'aquest TFG. Possiblement aquests 5 anys han sigut uns dels més durs de la seva vida, ja que no es fàcil compaginar la vida laboral, els estudis i la família, però ell sempre diu que si no sues és que no t'has esforçat suficient.

Una vegada finalitzat aquest grau, l'autor té intenció d'agafar un any sabàtic amb la seva família i desconnectar dels estudis, però més endavant té intenció de realitzar un màster de professorat per acabar la seva vida professional com a mestre de Formació professional d'automoció.