

Cotxe en Concepte Multiplataforma

Bernat Pellicer Martín. UPC EPSEVG

Resum - Aquest projecte, representa un canvi de mentalitat de fabricació de les empreses automobilístiques, introduint el concepte d'una multiplataforma estàndards dona una visió dels elements principals que integren un vehicle.

El concepte es basa en adaptar diferents carrosseries de diferents segments de vehicles, catalogats dins el mercat, en una sola plataforma.

D'aquesta manera, i amb l'ajuda de les noves tecnologies, s'ha conceptualitzat una flota de vehicles que, al reduir i estandarditzar la màxima quantitat de peces possibles, juntament amb la facilitat de poder-les reemplaçar, ens permet allargar com a mínim, un 40% la vida útil del vehicle.

Per altra banda, cada adaptació del vehicle està dissenyada mantenint aires de família, però pensada per a satisfer les necessitats dels usuaris al llarg de la seva vida.

A més, es dona una visió general de les parts que integra el vehicle i es busquen solucions, tant a nivell de materials com de tecnologia motriu, que contribueixen a millorar el medi ambient.

Finalment, s'han aplicat textures als vehicles, per simular com es veurien a la realitat, les variacions d'acabats que podrien tenir, i les novetats que ofereixen.

I. OBJECTIUS PLANTEJATS

En iniciar aquest projecte, es volia dissenyar una plataforma estàndard per a un cotxe amb tracció elèctrica, sobre la qual poder muntar diferents carrosseries que cobreixin les necessitats de diferents usuaris o d'un mateix usuari al llarg de la vida útil del projecte.

Els aspectes que es volien tractar, un cop desglossada la idea general, havien estat, per exemple, seleccionar el sistema de tracció elèctrica existent en el mercat per adaptar en aquest nou concepte. Un cop seleccionat el sistema elèctric oportú, dissenyar la plataforma en base a aquest.

Per altra banda, es volien definir els punts d'anclatge de la plataforma amb cadascuna de les carrosseries a adaptar, ja que havien de ser els mateixos per a facilitar l'intercanvi d'aquestes. A més, cada carrosseria, a part d'adaptar-se a la plataforma, havia d'adaptar-se a les necessitats de cada usuari.

En cap moment, s'havia volgut valorar el cost d'industrialització ni el preu de venda del producte acabat, simplement s'havia plantejat el fet de donar la idea del canvi conceptual dels cotxes tal i com els entenem avui en dia, permetent aprofitar o allargar almenys un 40% la vida útil de la seva estructura.

II. SOLUCIONS ADOPTADES

A. Selecció dels components motrius elèctrics

Dins el mercat de motors elèctrics, hi ha 2 tipus bàsics, els que incorporen els elements motrius per separat i els que ho integren tot dins una roda. Per aquest projecte, s'ha decidit utilitzar la Michelin Active Wheel, una roda desenvolupada per l'empresa francesa Michelin que, al concentrar tots els elements motrius dins una roda, guanyem espai útil per a emmagatzemar i podem deixar més espai lliure per als passatgers.



Fig. 1 Imatge de la Michelin Active Wheel amb els components motrius que integren dins l'espai interior de la roda.

B. Selecció de les bateries

Les bateries més conegudes i utilitzades actualment, les d'ió-liti, no són suficients per a millorar substancialment tant la duració en servei com la recàrrega de cada bateria. Per aquest motiu, s'ha buscat una solució alternativa, utilitzar bateries d'anode de Silici-"Grafeno" ja que són capaces de recarregar-se en qüestió de minuts i tenen una autonomia entre els 300 i 400 km.



Fig. 2 Imatge de la bateria d'ànode Silici-'Grafeno' desenvolupada pel Departament d'Energia dels EE.UU. (DOE), Argonne National Laboratory (ANL) i California Lithium Battery Inc. (CalBattery).

Aquesta tecnologia, desenvolupada per al transport de vehicles principalment, encara esta en fase experimental, però es preveu que pel 2014, l'any vinent, es comencin a utilitzar a gran escala.

C. Disseny de la multiplataforma

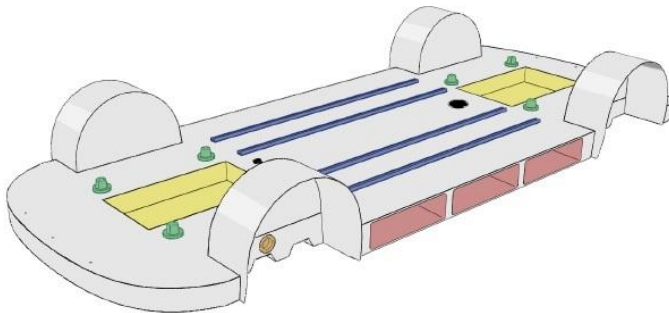


Fig. 3 Imatge de la multiplataforma dissenyada per aquest projecte amb els elements tinguts en compte per al seu muntatge.

Un cop definits, tant de la tecnologia motriu elèctrica i les seves connexions (color taronja), així com les bateries (color vermell) i les seves dimensions, s'ha procedit al disseny de la multiplataforma d'acord a les mides dels components a allotjar.

Per altra banda, s'ha hagut de pensar en altres elements, com les guies dels seients (color blau), el pas de les connexions elèctriques fixes de la plataforma (cercles centrals negres), l'espai per als maleters (color groc) i els punts d'anclatge de cada carrosseria (color verd).

La plataforma que es mostra en la fig.3, és com es veuria un cop soldats els components. Si la desglossem, veurem una tapa inferior amb la forma dels passos de roda, un xassís estructural amb els allotjaments per a les bateries, una tapa superior, 2 tapes laterals per cada maleter, en el cas de l'esportiu, i els punts d'ancoratge i les guies dels seients.

Aquesta forma dels elements, té els seus motius, facilitar l'intercanvi de les carrosseries i facilitar el seu apilament per reduir l'espai necessari per a emmagatzemar-les.

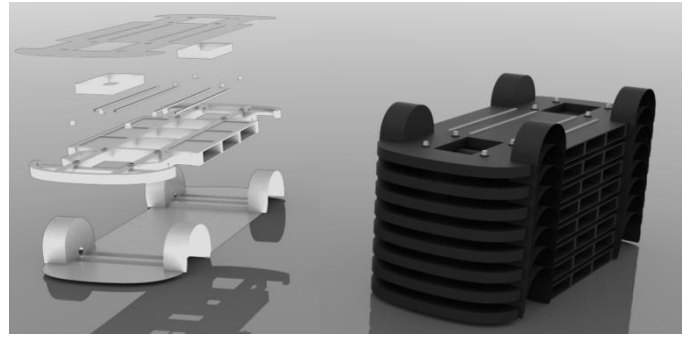


Fig. 4 Imatge de la multiplataforma dissenyada per aquest projecte desglossada a l'esquerra, i a la dreta, la forma d'emmagatzemar-les.

D. Disseny de les carrosseries

Per definir les carrosseries a adaptar a la multiplataforma, s'han tingut en compte diversos aspectes, les carrosseries més venudes i els usuaris que les compren. D'aquesta manera, i en funció de les edats i tendències dels usuaris, s'ha pogut definir 4 carrosseries representatives de cada necessitat, una carrosseria esportiu, berlina, familiar i monovolum.



Fig. 5 Imatge de les 4 carrosseries dissenyades per aquest projecte que comparteixen la mateixa plataforma i estan adaptades a diverses necessitats dels usuaris.

A nivell d'interiors, també s'han realitzat millores, com un vidre panoràmic que millorarà la visibilitat dels angles morts, pantalles d'informació al conductor amb els elements exclusivament funcionals per a la conducció, una pantalla d'entreteniment per tots els usuaris i la possibilitat de connectar un "smartphone" i poder utilitzar-lo des d'una pantalla més gran mentre es recarrega.

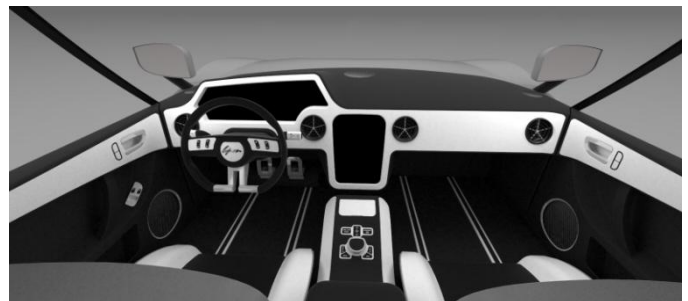


Fig. 6 Imatge de l'interior de les carrosseries amb la vista panoràmica del parabrisa frontal.



Fig. 7 Imatge de la pantalla d'informació del conductor a l'esquerra, i la pantalla d'entreteniment controlada des del "smartphone" a la dreta.



Fig. 8 Imatge de l'allotjament del "smartphone" en la consola central situada entre els seients del conductor i acompanyant.

Per arribar a aquesta solució però, ha calgut dissenyar les estructures de cada component, la unió fixa i/o mòbil d'aquest, i preveure el pas de les diferents connexions elèctriques per subministrar energia als elements com les pantalles i els botons de control d'aquestes, i els botons de funcionament i confort del vehicle.

E. Disseny del xassís de les carrosseries

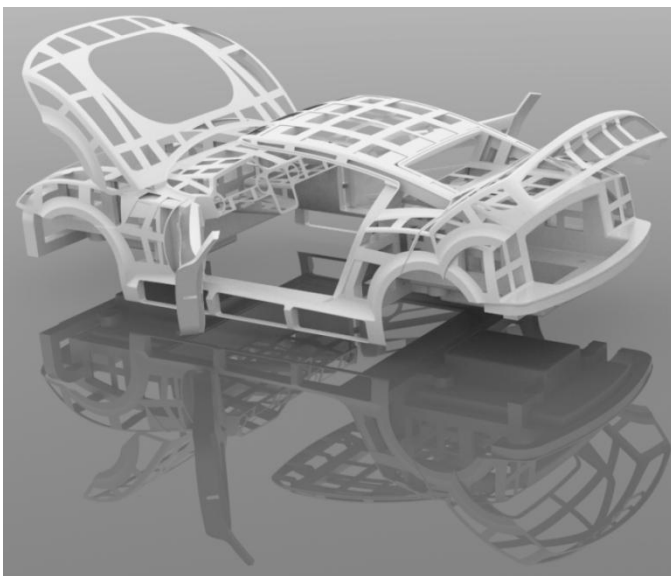


Fig. 9 Imatge dels xassís dels diferents elements del vehicle.

Com s'haurà pogut observar en la fig.7, cada element del vehicle, com per exemple les portes i els capó, tenen les seves pròpies estructures reforçades per a absorbir impactes de certa importància i protegir la vida dels usuaris.

Es tracta d'una estructura lleugera però alhora resistent d'alumini de la sèrie 6000 que ajuda a augmentar la durada de les bateries en servei al arrossegar menys pes.

F. Disseny del xassís dels seients



Fig.10 Xassís del seient

Com que el parabrises panoràmic no té una estructura lateral, ja que s'ha volgut augmentar la visibilitat i reduir els angles morts, la part superior del vehicle es troba en voladís.

Tot i que l'estructura es considera prou resistent, per augmentar la seguretat de l'usuari es dissenya cada seient com si es tractés d'un vehicle sense sostre, de manera que quan el cotxe volca, el cap de l'usuari, està protegit per un aro de seguretat al voltant d'aquest.

G. Disseny del cablejat elèctric

Cada element o dispositiu elèctric, necessita ser alimentat per a poder funcionar. En aquest projecte, es proposa una alimentació independent per a cada bateria. A més, es proposa utilitzar un doble endoll, per a reduir encara més el temps de recàrrega de les bateries.

Per poder tenir controlats tots els aparells d'es d'un mateix lloc, es necessita una caixa de controladors, que rebi les senyals d'entrada dels botons o pantalles tàctils distribuïdes pel vehicle i enviï la senyal al element corresponent.

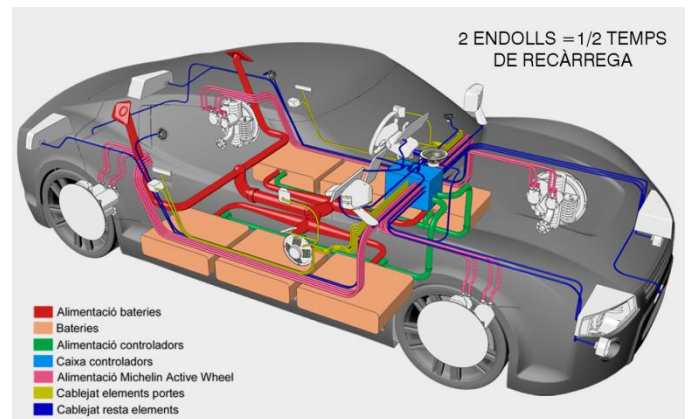


Fig. 11 Cablejat elèctric de la carrosseria esportiu.

En la fig.11, es mostren els elements necessaris per a poder connectar tots els elements del vehicle. En la llegenda apareix, per ordre descendent cap a on es distribueix el corrent.

H. Disseny de l'aprofitament de les bateries

Tot i que es disposa de 6 bateries que donen suficient autonomia sense haver de recarregar-les, es proposa una manera encara més eficient d'allargar la vida útil d'aquestes. Aquest sistema consta d'una inversió del sentit descàrrega i recàrrega de les bateries.

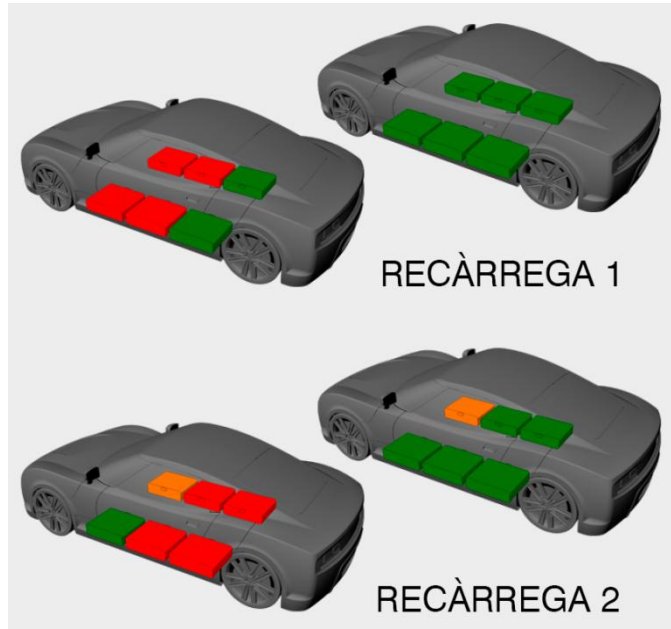


Fig. 12 Imatge dels sentits de recàrrega de les bateries.

Com es pot veure en la fig.12, la primera descàrrega de les bateries es realitza de davant cap enrere, però la següent descàrrega es realitza a la inversa. D'aquesta manera, el consum i la recàrrega de cada bateria és força equitatiu.

Si la bateria no està descarregada del tot (per sobre del 20%), aquesta no es recarregarà fins la següent vegada, per a augmentar els cicles de vida de cadascuna.

I. Materials reciclables

En la majoria de vehicles del mercat, tenen tanta varietat de materials, que la seva separació és difícil. En aquest projecte, s'ha tingut en compte aquest aspecte, el d'intentar reduir al màxim la diversificació del materials, aconseguint que es disposi de 3 materials principals reciclables, un metall i 2 plàstics.

El metall en qüestió, es tracta de l'alumini 6061-T4 per al xassís, parts de la carrosseria del vehicle i la plataforma.

En quant als plàstics, tenim el POM Hostaform C9021 per a elements que resisteixen impactes com els para-xocs, i la PA TECAMID 66 CF20 HI en forma de peça per a les cobertures de plàstic i en forma de teixit multifilament per als seients.

J. Aprofitament de peces

Per poder oferir a l'usuari la major facilitat possible per obtenir recanvis i al fabricant simplificar el nombre de peces a

fabricar per cada vehicle, s'ha estandarditzat gran quantitat d'aquestes.

En funció de les carrosseries disponibles, es comparteixen més o menys peces. Si es vol conèixer amb detall quines peces s'aprofiten en cada carrosseria, es recomana veure l'apartat corresponent del treball.

K. Disseny dels punts d'ancoratge

Com s'haurà pogut observar en el disseny de la multiplataforma, hi ha 4 punts d'ancoratge frontals i 4 posteriors. Aquests, estan situats, en el cas de l'esportiu, en el maletger frontal i posterior.



Fig. 13 Imatge de la situació i la forma dels ancoratges.

Cadascun dels ancoratges, disposa de tres punts perimetrals de fixació de la plataforma amb cada carrosseria, i el forat roscat central, permet desencallar aquests elements i fixar les carrosseries a l'estructura necessària per poder realitzar el canvi de carrosseria.

L. Disseny del canvi de carrosseria

Aquest canvi està pensat per a ser realitzat en un taller de reparacions, però si l'usuari disposa dels elements necessaris per a realitzar aquest canvi, podria realitzar-lo en el propi domicili.

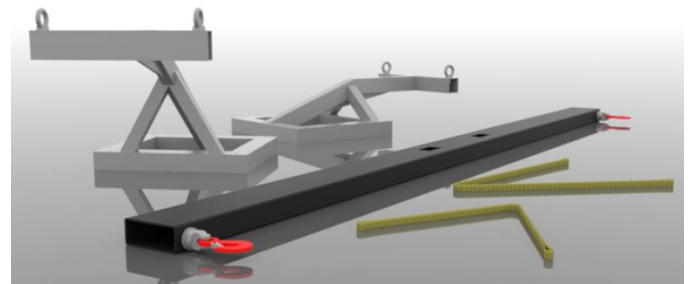


Fig. 14 Imatge dels elements necessaris per a canviar les carrosseries.

Els elements que necessitaríem, serien, una estructura per collar a cada maletger (en el cas de l'esportiu), una biga estructural de perfil tubular rectangular amb ganxos de seguretat als extrems per acoblar-lo a les banyes d'un carro elevador, i unes eslingues per tensar i mantenir estable el vehicle a mesura que ascendeix per a realitzar el canvi de carrosseria.

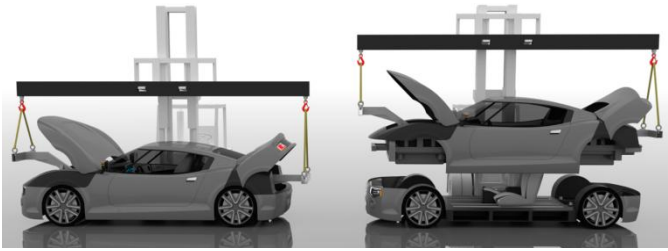


Fig. 14 Imatge de la realització del canvi de carrosseria.

En la fig.15, es mostra a on i com van situats els elements que anteriorment s'han mencionat. Com s'haurà pogut observar, els para-xocs queden fixats a la plataforma, per a facilitar el seu canvi, si és necessari, ja que algunes de les carrosseries comparteixen tant para-xocs frontal com posterior.

M. Disseny de la marca

Com tots els vehicles dins el mercat pertanyen dins una marca (Aston Martin, Audi, Infiniti, Jaguar, Mercedes, SEAT, entre d'altres), s'ha volgut crear una marca per a identificar aquestes carrosseries amb el seu dissenyador. Aquesta marca ha estat *bpn*, les inicials del meu nom complet Bernat Pellicer Martín.



Fig. 15 Imatge de la marca dels vehicles.

III. CONCLUSIONS DEL TREBALL

En tractar-se d'un projecte molt ambiciós per una sola persona, hi ha hagut aspectes que no s'han pogut tractar, com verificar mitjançant programari CAE, si les peces dissenyades estan preparades per ser portades a la realitat o modificar-les per poder-ho fer.

Aquest treball ha servit per a donar una idea general de les parts que integren un vehicle impulsat per energia elèctrica i aportar noves idees en quant a aprofitament de peces, reducció de temps de fabricació i facilitat de canvi de carrosseries.

Respecte al disseny exterior, al ser senzill, musculat i original, fa que més usuaris estiguin interessats, ja que es tracta d'un vehicle diferent, tant a nivell formal com a nivell tècnic.

El fet de tenir una visibilitat panoràmica de més de 180°, fa que l'usuari no tingui la sensació d'estar en un espai tancat i a més, millora la seva seguretat en quant a l'eliminació dels angles morts.

Pel que fa al disseny interior, al tenir unes places amples i còmodes, fa que els usuaris estiguin a gust dins el vehicle i ho tinguin en compte a l'hora de fer la seva tria.

S'ha vist que l'estandardització de peces és útil per a reduir costos de fabricació, facilitar el muntatge, reduir l'estoc i facilitar els canvis tant de disseny com de tecnologies, com per exemple en el cas de fer un "restyling" per a actualitzar el vehicle.

En quant al fet de poder canviar les carrosseries de manera ràpida i segura, produeix que hi hagi més clients potencials que vulguin comprar una plataforma i una o varies carrosseries per a utilitzar-les segons les necessitats del moment i per al menor cost econòmic de la inversió.

Per altra banda, el fet de reduir el temps de recàrrega de les bateries, i/o el millor aprofitament d'aquestes, fa que sigui un aspecte positiu a tenir en compte per al possible comprador i usuari.

Pel que respecta a l'eficiència del vehicle, el fet que t'avisí dels aspectes a tenir en compte per a millorar-la, com l'avis dels factors que afecten al consum de les bateries, ajuden a augmentar la duració dels components i en conseqüència la vida útil del vehicle al menys un 40%.