



TdR: Projecte de
construcció d'un
vehicle



Departament de tecnologia
Pseudònim: Piranha

Agraïments

En primer lloc volem agrair l'ajut proporcionat per la tutora d'aquest treball, la qual ens ha ajudat molt durant tot el procés, sobretot en la part teòrica on anàvem més perduts.

També ens ha donat suport moral, el qual ens ha anat molt bé, sobretot quan em hagut de superar molts problemes que hem tingut en la part pràctica.

Ens agradaria, a més a més, agrair a en Joan que ens ha ajudat molt en la construcció del buggy, ens ha ensenyat moltes coses que no sabíem i ens ha proporcionat peces que ens hauria costat molt de trobar.

En Jaume també ens va ajudar molt en la part elèctrica del motor, la qual desconexíem bastant, ens va fer la instal·lació elèctrica elemental i així nosaltres, amb el seu ajut vam poder arrancar el motor.

Volem agrair al Roger, un mecànic de competició que ens va ajudar un dia que el nostre motor no arrancava i ens va donar consells de com fer el manteniment d'aquests tipus de motors.

També volem agrair a diferents mecànics que també ens han ajudat en moments puntuals en què hem necessitat la seva ajuda.

I sobretot volem agrair a la família pel gran cost econòmic que ha suposat la realització del treball i tota l'ajuda que ens han proporcionat. Tant la família, com els amics ens han ajudat molt moralment i també quan necessitàvem un cop de mà.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Índex

1.-Introducció	1
1.2. –Motivacions	2
1.3. –Objectius	2
1.4. -Metodologia	4
2. -Els vehicles de competició	5
2.1. -Inicis del Rally	5
2.2. -Competicions i organitzacions	6
3. -El buggy i les seves parts	8
3.1.-Història dels buggies	8
3.2.-Què és un buggy?	9
3.3.-Tipus de buggies	10
3.4.-Parts d'un vehicle	17
3.4.1.-Motor	17
3.4.2.-Xassís	18
3.4.5.-Transmissió	19
3.4.6.-Frens i rodes	20
3.4.7.- Sistema elèctric	21
4. -Disseny del buggy	22
4.1.-Requeriments del vehicle	22
Objectius del disseny	22
Configuració del vehicle	22
Dimensions i mides	23
Capacitat de tracció	24
4.2.-Disseny	25
Estructura del xassís	25
Motor	25
Disseny dels trapezis i la direcció	28
4.3. -Components/Peces	32



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

5. –Materials i eines	35
5.1. -Materials	35
5.2. -Eines i maquinària	37
5.3. -Normes de seguretat	39
6. -Procés de construcció	40
7. -Proves de funcionament	66
8. -Costos del projecte	68
9. -Resultat final	69
10. -Conclusions	70
11 -Bibliografia	71



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

1.-Introducció

Aquest Treball de Recerca tracta sobre la construcció d'un vehicle motoritzat, tipus buggy i la seva respectiva part teòrica on plasmarem els nostres coneixements, i tot allò relatiu a la construcció d'aquest.

El nostre buggy, que hem anomenat "Piranha", està dissenyat per oci, és a dir, no està preparat per competir. Per això, hem utilitzat el disseny d'un buggy estàndard i l'hem modificat a la nostra manera. Per a construir-lo ens basarem en el reglament que utilitzen els "kartcross", que són els buggies dissenyats per competir.

Cal afegir que es tracta d'un treball en equip degut, bàsicament, a què els dos tenim les mateixes motivacions i a la dificultat que suposa aquest tipus de projecte, ja que en la majoria de parts constructives es requereixen dues persones treballant.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

1.2. -Motivacions

Les principals motivacions que ens han portat a realitzar aquest treball, són que ens agrada molt la mecànica i tota la part pràctica relativa als vehicles i que durant el curs 2013-14, mentre estudiàvem 4t d'ESO, vam construir un kart amb els nostres amics i va ser un projecte que ens va agradar molt, tant per l'aprenentatge com pel resultat final.

Per aquest motiu i perquè volem aprendre més sobre aquest tema, vam decidir augmentar la dificultat i construir un model més complex.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

1.3. -Objectius

Els principals objectius que pretenem aconseguir realitzant aquest treball són:

- Construir un vehicle motoritzat i poder-lo conduir.
- Conèixer el funcionament d'un motor CBF 600S i de les diferents parts d'un vehicle.
- Conèixer una mica més a fons els buggies: els seus inicis, els tipus i les competicions.
- Aprendre les lleis físiques que regeixen les construccions dels automòbils i aplicar-les al nostre vehicle pel seu bon funcionament.
- Aprendre a planificar un procés de construcció i organitzar bé el treball.
- Valorar la importància del treball en equip.
- Aprendre a buscar solucions davant algun problema o dificultat tècnica que vagi sorgint.
- Millorar les nostres habilitats, en l'ús d'eines i màquines.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

1.4. -Metodologia

Hem dividit aquest treball de recerca en dos apartats: un és el teòric i l'altre és el pràctic.

En l'apartat teòric, fem una introducció als vehicles de competició centrant-nos ens els buggies, les seves parts i els tipus. També comentem les principals parts d'un vehicle i les diferents competicions i organitzacions que existeixen a nivell català, espanyol i mundial.

L'apartat pràctic és el més extens i complex, ja que es centra en el projecte de construcció del vehicle, des del disseny fins al procés constructiu, detallant tots els passos seguits durant la construcció i els materials, eines i màquines necessàries, sense deixar de banda els costos que tot això ens ha suposat.

Com que som conscients que estem aprenent i que no dominem alguns temes de mecànica, comptem amb la col·laboració de dues persones expertes:

- En Joan, un pilot que construeix els seus propis vehicles i que ens assessorarà durant la construcció del nostre Piranha. A més, assistirem a competicions de kartcross on competirà.
- En Jaume, que ens ajudarà amb el tema de motors ja que ha estudiat mecànica i durant molts anys ha estat aficionat a la mecànica i domina aquests temes.

A més, hem buscat molta informació per Internet, especialment per l'apartat més teòric del treball, tot i que també hi hem comprat material que necessitàvem.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

2. -Els vehicles de competició

2.1. -Inicis del Rally

Des que es va inventar el motor de combustió, s'organitzen competicions per determinar qui té la major capacitat per controlar els vehicles, ja sigui en velocitat, destresa o maneig per rutes difícils. La història del ral·li es remunta a l'any 1977, quan la FIA (Federació Internacional d'Automobilisme) ja portava més de vint anys funcionant.

A partir d'aquest

any, es va organitzar la primera competició a Itàlia la qual contemplava terrenys força irregulars.

Va ser el 1979, quan finalment es va utilitzar el terme "Rally" per identificar aquest tipus de disciplina automobilística.



Aquest mateix any es va crear el primer Campionat Mundial

de Ral·li, una especialitat exclusivament dissenyada per a circuits mixtes i terrenys d'alta dificultat. Aquests ral·lis consisteixen en carreres disputades en carreteres o camins tancats al trànsit.

És una de les poques disciplines automobilístiques que no es disputen en circuits tancats. Encara que existeix alguna prova que permet l'ús de motos, els ral·lis són una especialitat específica de l'automòbil tal com estableix la FIA en les seves formes.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

2.2. -Competicions i organitzacions

A nivell mundial, la FIA és la màxima autoritat que regeix l'automobilisme. També és coneguda com l'òrgan de govern en l'organització d'esdeveniments automobilístics com la Fórmula 1 o el Campionat Mundial de Ral·lis (WRC), entre els més importants.



A Espanya, la Reial Federació Espanyola d'Automobilisme és la màxima autoritat esportiva de l'automobilisme de competició. Aquesta entitat, que compta amb més de 20.100 federats, promou l'organització dels campionats, copes, trofeus i challenges a Espanya, tot vetllant per l'aplicació de la normativa i pel bon desenvolupament de les proves. Amb un avançat nivell de gestió empresarial, aquesta entitat gaudeix de reconegut prestigi en la Federació Internacional d'Automobilisme (FIA) i del Consell Mundial, organismes dels quals la Reial Federació Espanyola d'Automobilisme (RFE d'A) n'és membre.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Els campionats organitzats estan classificats segons la modalitat de la prova, que pot ser:

- Asfalt
- Terra
- Karting
- Muntanya
- Tot terreny
- Autocross
- Circuits
- Històrics
- Energies alternatives

A nivell català, també existeix La Federació Catalana d'Automobilisme, que és l'organisme rector de l'activitat esportiva automobilística que promou, gestiona i coordina la pràctica de l'esport de l'automobilisme en qualsevol de les seves disciplines, dins de l'àmbit de Catalunya.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3. -El buggy i les seves parts

3.1.-Història dels buggies

Inicialment, els buggies eren vehicles fabricats a nivell personal, com a hobby durant el temps lliure.

Aquests, es dissenyaven individualment i particularment sobre un model de cotxe ja comercialitzat al mercat, com per exemple, construïts sobre la base del Volkswagen Escarabat, degut a què era un cotxe amb tracció a la part posterior i tenien el motor al darrere del cotxe, contràriament als cotxes convencionals que el porten al davant. Aquet model és l'anomenat "bug", que significa "bitxo" en anglès; i "Buggy" és el diminutiu de "bug".

Cap als volts de 1970 es formen els primers clubs per competir sobre superfícies toves i planes. Uns anys més tard, apareixen models amb xassís tubulars, a l'estil gàbia, per la seva excel·lent seguretat davant les bolcades ocasionals.

Avui en dia, hi ha buggies tant basats en models de producció, com totalment artesanals.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.2.-Què és un buggy?

Un buggy és un vehicle dissenyat per conduir en terrenys difícils. Normalment, sol tenir un xassís lleuger, una carrosseria sense sostre rígid i rodes grans.

Els buggies estan pensats principalment per a persones que gaudeixen amb la conducció extrema i en el disseny d'aquest tipus de vehicles. Encara que també hi ha una part competitiva.

Gràcies a què consten d'unes rodes especials modificades per adaptar-se ens els diferents terrenys, solen ser utilitzats en zones costaneres i en deserts, on es pot circular lliurement i gaudir de les prestacions que ofereixen.

També poden ser emprats per treballar al camp. El seu ús s'ha estès en les unitats especials de diferents cossos militars, però també hi són presents en les competicions, com el Dakar, en els últims anys.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.3.-Tipus de buggies

Com en tots els vehicles, en els buggies també n' existeixen diferents variants d'acord amb la finalitat que en vol donar el conductor.

Buggies convencionals:

Un tipus molt comú és el buggy convencional, un vehicle amb poques prestacions de motor, que ofereix un bon maneig i un disseny elegant. Moltes versions són homologades i matriculades, i poden circular legalment per carretera, però no solen passar de 20CV ni de 450cc.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Buggies de competició:

Un altre tipus són els buggies de competició, també anomenats “kartcross”, uns vehicles dissenyats per aconseguir altes prestacions tant en mecànica, com en el motor. Incorporen un xassís molt lleuger i un motor de gran potència i poden arribar fins a 200 km/h i tenir 600CV ja que, normalment, munten una combinació de dos motors.

Aquests buggies són més complexos i usen direcció en el pont de davant i de darrere, també tenen doble tracció. L'únic problema d'aquests vehicles és que utilitzen motors de motos de gran cilindrada i no porten marxa enrere. Això, fa que cada marca es dissenyi el seu propi mecanisme per poder canviar de sentit i utilitzin diferents tipus d'inversors.

Les principals marques en el mercat són: Industrias Lahoz, Azel, Secma...





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Buggies destinats al treball:

També hi ha buggies destinats a la agricultura, són vehicles de grans dimensions, que poden realitzar feines en el camp com transportar pesos, aplicar herbicides..., John Deere va ser el primer en incorporar-los al mercat, però en el nostres país no són gaire freqüents.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Buggies artesanals:

Per altra banda, hi ha els anomenats buggies artesanals, tal com el seu nom indica, són buggies fets a casa. N'hi ha de gran varietat ja que tots són diferents depenent del gust del constructor. Una variant molt estesa és el buggy “piranha” i el “barracuda”, normalment incorporen motors tetracíl·lindrics de motocicletes superiors a 600cc de cilindrada ja que són uns motors molt potents i d’unes dimensions relativament petites.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Dune buggies o sandrails

Aquest tipus de buggies són uns dels més espectaculars de veure, sovint s'utilitzen per a fer espectacles o per a activitats durant les vacances. La diferència respecte dels altres buggies és que aquests estan dissenyats per utilitzar-se per sorra, d'aquí el seu nom "sandrails": carrils de sorra. Aquest tipus de vehicle utilitza unes rodes diferents, especials per sorra i consten d'una carrosseria molt més llarga i punxeguda. També porten uns motors extremadament potents al voltant de 4500cc de cilindrada, que els permeten fer coses tan espectaculars com les que es poden apreciar en les imatges següents:





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Mud buggies

Els “mud” buggies, de l’anglès buggies de fang, estan dissenyats per utilitzar-los per dins del fang. Per això porten unes rodes més grosses que els altres buggies. Estan dissenyats de manera que els pes està molt ben compensat i no es claven al fang. Són molt alts, ja que també s’utilitzen per l’aigua i necessiten estar per damunt d’ella, per això acostumen a tenir el tub d’escapament i l’admissió en un lloc elevat per tal de no introduir aigua al seu interior.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Hillclimb buggies

Per últim, els més espectaculars i impressionants de veure són els “hillclimb” buggies. Aquest tipus de buggies són extremament resistents i el seu objectiu és pujar per parets molt escarpades.

Degut a la perillositat d'aquesta competició anomenada també “hillclimb”, el xassís dels “hillclimb” està molt reforçat. No utilitzen trapezis, ja que no són prou resistents i no treballen tant bé en una paret escarpada com fa un eix movable que és el que porten. Consten d'un dels motors més potents de totes les categories de buggies i es podria dir que són la gamma més alta dels bugies.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.4.-Parts d'un vehicle

Com ja sabem, tots els vehicles estan formats per diferents parts. A continuació explicarem, breument, les més importants.

3.4.1.-Motor

Tot vehicle funciona amb un motor i usa un motor de combustió interna que opera amb gasolina o gasoil. El combustible, juntament amb l'aire, es troba a una cambra de combustió on es comprimeix i explota. La combustió que resulta d'això produeix un cop d'energia que, en repetir-se ràpidament, encén el vehicle.

En general, es fa referència als motors segons el nombre de cilindres que té i cada cilindre conté la seva pròpia cambra de combustió. L'energia total del cicle depèn de la mida del motor, així com de factors com el temps de combustió i el tipus de transmissió utilitzada.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.4.2.-Xassís

Hi ha dos tipus de xassís per a la fabricació de vehicles, que són les carrosseries de xassís independent sobre bastidors o les carrosseries de xassís autoportant o monocasc.



En ambdós casos el xassís sosté diverses parts mecàniques com el motor, la suspensió, el sistema d'escapament i la caixa de direcció. El xassís és considerat com el component més significatiu d'un automòbil. És l'element fonamental que dóna força i estabilitat al vehicle en diferents condicions. És una part important de l'automòbil que permet l'armat dels altres components.

Sol estar construït en diferents materials, depenent de la rigidesa, cost i forma necessàries. Els més habituals són aliatges com l'acer o diversos metalls com l'alumini. Les peces que el componen són, en general tubs o bigues, de diferents calibres i funcions en l'estructura.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.4.5.-Transmissió

La transmissió és una sèrie de components que connecten el moviment produït pel motor amb les rodes per generar moviment cap endavant o cap enrere. El motor està connectat a l'eix de transmissió (un eix metàl·lic i rígid) a través del transmissor. El vehicle pot tenir una transmissió manual o automàtica, la funció és la mateixa: utilitzar els canvis metàl·lics per igualar la velocitat del motor amb els requeriments d'energia que, depèn de la velocitat del vehicle, del pendent de la superfície de carrer i del pes, variarà. Els canvis addicionals transmeten l'energia de l'eix de transmissió a les rodes.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.4.6.-Frens i rodes

Diversos tipus de rodes i pneumàtics són útils per manejar sota condicions específiques. Per exemple, els pneumàtics tot terreny tenen la versatilitat per usar-se durant tot l'any, fins i tot en condicions severes.

Els frens són una de les parts de seguretat més importants i solen haver un o dos tipus: de disc o de tambor. Els frens de disc usen un disc giratori, que es troba entre les pastilles dels frens muntades sobre calibres per reduir el moviment. Els frens de tambor, usen sabates que empenyen per fora per contactar la part inferior d'un cilindre giratori o tambor. Alguns actuacions contenen els dos tipus de frens (un tipus per a les rodes davanteres i un altre per a les posteriors) per aprofitar el millor de cada tipus de sistema.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

3.4.7.- Sistema elèctric

El sistema elèctric opera gràcies a una bateria recarregable que pren la seva energia del motor mateix, a través d'un generador. La bateria s'usa per engegar el motor, aportant el moviment inicial del motor i encenent components com la bomba de combustible. La bateria també s'utilitza per encendre els llums, la ràdio, els indicadors del tauler, els senyals i una gran quantitat de sensors de seguretat. La majoria tenen usos addicionals per al sistema elèctric, com transmetre energia a les finestres automàtiques o les traves de les portes. Tots aquests dispositius electrònics estan connectats a la bateria amb una sèrie de fusibles que asseguren que el sistema elèctric pugui continuar la funció encara que una part falli.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

4. -Disseny del buggy

4.1.-Requeriments del vehicle

Objectius del disseny

El disseny del vehicle ha de ser atractiu per als constructors, tant per la seva aparença visual, rendiment i fiabilitat, com per la facilitat en el maneig i manteniment. També haurà d'estar fabricat d'una manera determinada segons el material i les eines de què disposem.

Configuració del vehicle

El nostre vehicle disposarà de quatre rodes, i en cas que ho vegem oportú d'una cinquena roda de recanvi.

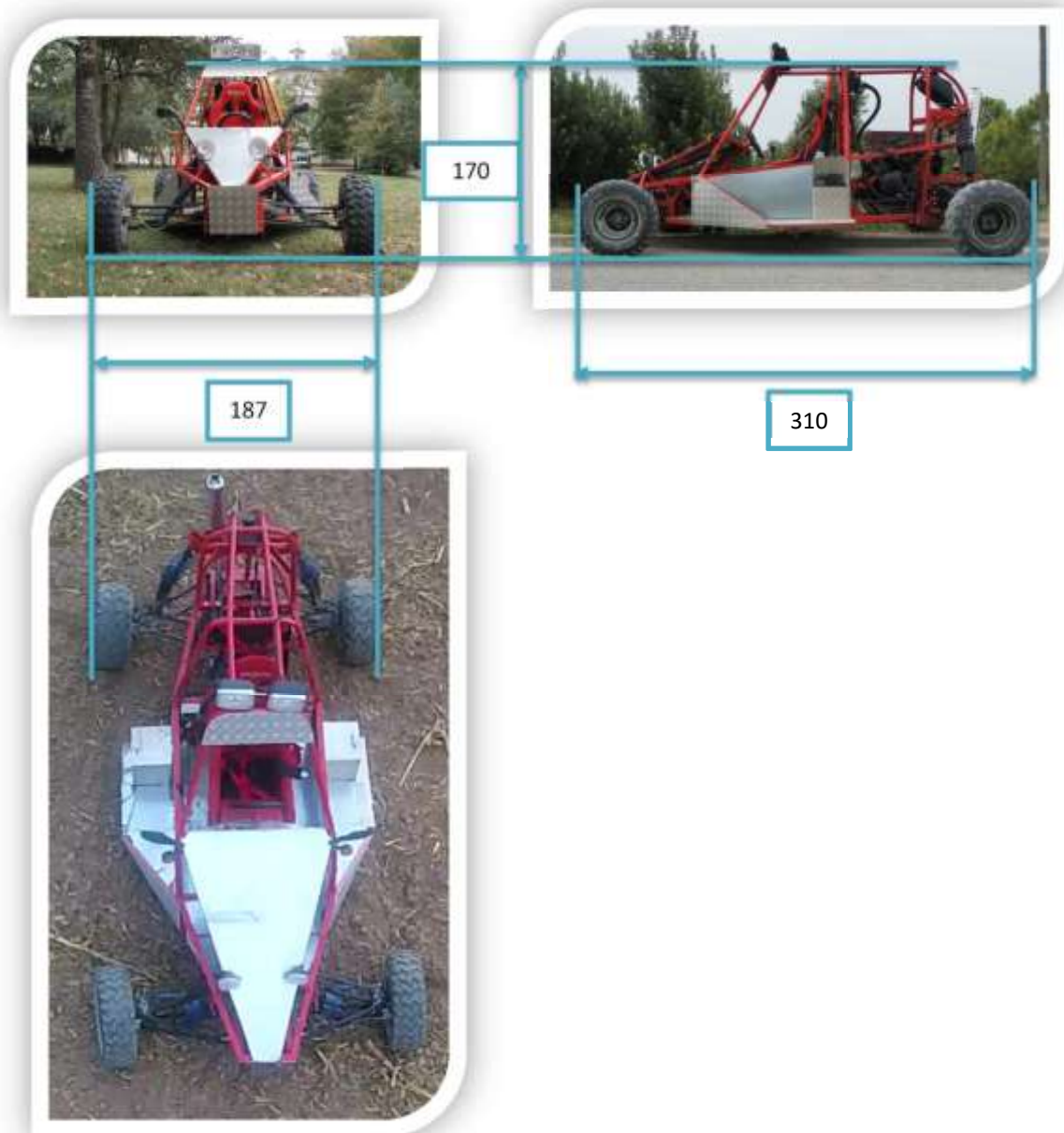
A diferència d'un cotxe utilitari, el motor estarà ubicat a la part posterior. El vehicle serà monoplaça, és a dir, per un sol ocupant d'un mida màxima d'1,90 m i una capacitat de càrrega d'uns 100kg.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Dimensions i mides

Les seves dimensions han de ser proporcionals i s'han de calcular de manera que tots els components del vehicle es puguin col·locar d'una manera determinada, per tal d'aprofitar al màxim l'espai, vam fer plànols i vam decidir aquestes mides:





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Capacitat de tracció

El buggy solament disposarà de tracció posterior, sense utilitzar diferencial o en cas d'utilitzar-lo, amb possibilitat de blocatge per millorar la seva capacitat d'adherència al terreny sense asfaltar. Ha de ser capaç de tenir bona adherència sobre terrenys tous i poder superar obstacles com petits desnivells, roques o trams inundats.

Per això, el buggy portarà uns pneumàtics de terra, aptes per a petites rutes en terrenys asfaltats.



Per facilitar la tracció encararem les rodes d'una determinada manera: les dues rodes de davant aniran relativament obertes i una mica inclinades cap dins i les posteriors, en canvi, aniran lleugerament tancades i una mica inclinades cap a fora. Això permetrà a les de davant tenir una millor tracció i poder agafar les corbes més fàcilment i a les posteriors no patinar tant amb el terra.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

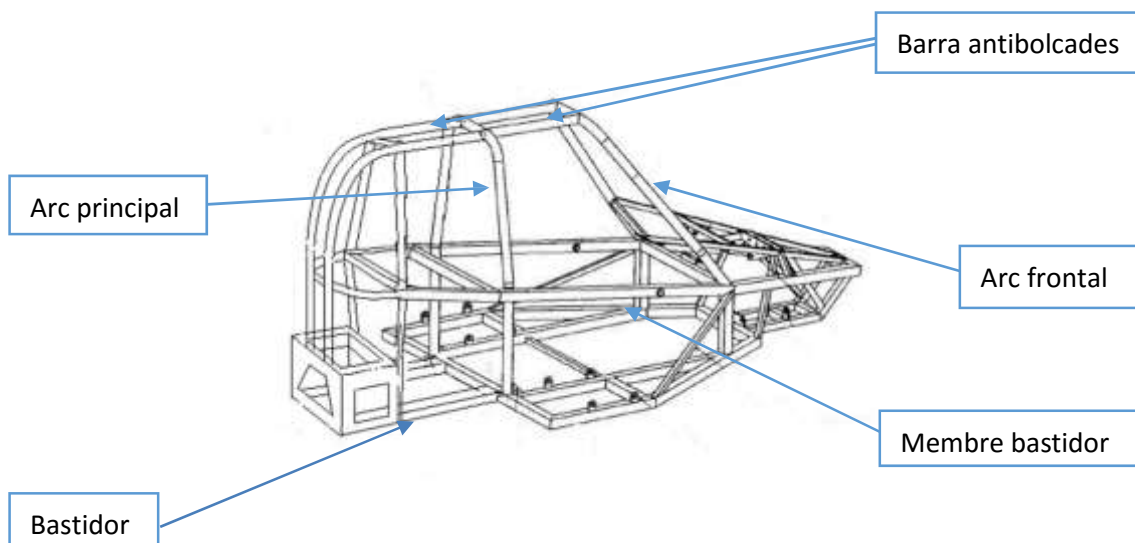
4.2.-Disseny

Estructura del xassís

El buggy disposarà d'una estructura rígida i combinarà un xassís quadrangular i tubular. Aquest xassís disposarà d'uns elements de seguretat imprescindibles, serà prou resistent per no deformar-se ni doblegar-se en un xoc i incorporarà uns arcs antibolcada en cas de bolc.

En definitiva, aquestes seran les parts fonamentals del xassís:

- Arc principal.- Un arc localitzat darrere del tors del pilot.
- Arc frontal.- Un arc localitzat sobre les cames del pilot prop del volant.
- Barra contra bolcades.- Es refereix a ambdós arcs, tant el principal com el frontal.
- Membre del bastidor.- La mínima representació d'un tub continu sense talls.
- Bastidor.- És un acoblament estructural que suporta tots els elements funcionals del vehicle. Aquest acoblament pot ser una estructura amb una sola soldadura, una estructura amb diverses soldadures o la combinació de components i estructures soldades.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Motor

Ens vam plantejar diferents cilindrades, diferents marques i diferents tipus de motor. Teníem unes quantes opcions com podia ser un motor de quad on hi havia la marxa enrere i no ens calia un diferencial inversor com el que vam obtenir dels primers quads, després teníem l'opció d'un motor de cotxe, però la vam descartar degut a les seves grans dimensions i a les dificultats d'acoblada, i finalment, ens vam decantar per un motor molt potent de moto.

Un cop decidit, vam buscar aquests tipus de motors per internet. Vam trobar diferents marques i models, principalment Honda, Suzuki, Kawasaki i Yamaha. Després de contactar amb molts venedors, vam trobar un particular amb el qual vam fer un tracte i li vam comprar una moto sinistrada amb 24.000 km que un altre vehicle havia colpejat per darrera i havia quedat impossibilitada però el motor continuava intacte i les parts per poder-lo fer anar també. Era una Honda CBF 600 S de 77CV, potència adequada per un vehicle com el nostre.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

A continuació detallem les característiques d'aquest motor:

Motor Honda CBF 600S	
Cilindrada (cc)	599.9
Diàmetre de cilindres (mm)	65.0
Carrera dels cilindres (mm)	45.2
Relació de compressió	11.6:1
Potència màxima (CV)	77.0
Règim de gir del motor per la potència màxima (rpm)	10500
Alimentació	Carburació mitjançant 4 carburadors, amb comporta plana
Encesa	Digital transistoritzada amb control computeritzat i avanç electrònic
Arranc	Elèctric
Embragatge	Discos múltiples banyats amb oli

Vam dissenyar el buggy de manera que el motor estava ubicat a la part posterior del vehicle. Això ens permetia tenir la tracció a les rodes posteriors, la qual cosa ens facilitava molt més la transmissió.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Disseny dels trapezis i la direcció

Vam fer diferents plànols i proves per a què el comportament del buggy en les corbes i ens els diferents terrenys fos l'adequat i vam decidir fer un motlle per cada tipus de trapezi per tal de què els trapezis del mateix tipus fossin iguals.

Nosaltres pensàvem que els trapezis sempre havien d'anar paral·lels entre sí però el Joan Batiste ens va explicar que la inclinació dels trapezis s'havia de calcular segons cada cas ja que cada vehicle era diferent. Ens va explicar que, en les corbes, els vehicles es decanten sempre cap a un costat degut a la força centrípeta i, en conseqüència, si els trapezis van paral·lels, les rodes no aniran planes sinó que agafaran la inclinació del vehicle. Perquè les rodes vagin planes, tant en les corbes com ens les rectes, la inclinació dels eixos s'ha d'unir a un punt especial el qual vam calcular. Aquest càlcul no té cap formula sinó que s'ha d'anar provant fins a trobar-ho fent plànols.

També vam tenir en compte la inclinació de l'eix de la roda. Aquest, el vam inclinar enrere i aquesta peculiaritat fa, que si l'inclines així, quan deixes les mans del volant en una corba, aquest torna a la seva posició inicial, és a dir, les rodes es posen rectes soles. En canvi, si la inclinació està al revés, és molt difícil subjectar el volant ja que les rodes tenen tendència a canviar de direcció. Això ho porten tots els vehicles, per això quan un vehicle té les rodes girades del tot dona la sensació que les rodes no estan plantades rectes sinó que estan una mica tombades.



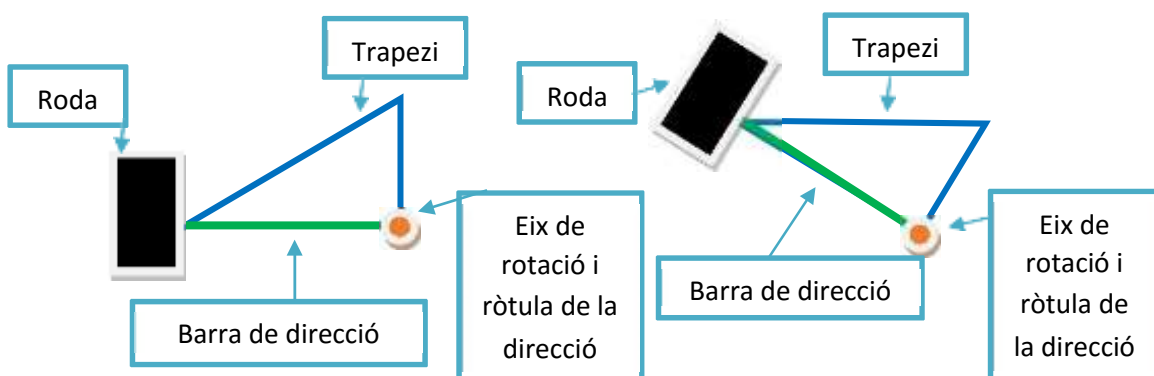
PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE



Com es pot observar en el tractor de la imatge, quan té les rodes del tot girades aquestes no estan completament perpendiculars amb el terra, sinó que es tomben. Això és degut al que hem explicat abans.

Una altra llei que vam tenir en compte va ser el punt on van les ròtules de la direcció i l'articulació del trapezi. En aquestes ròtules comença el moviment lliure, és a dir, quan els trapezis pugen i baixen, les ròtules que permeten que s'adaptin són aquestes i, si aquestes no estan al mateix punt exacte que els trapezis, al pujar i baixar el trapezi, es disminuirà la distància entre la roda i el xassís i les dues rodes no aniran igual, és a dir, canviaran la seva posició. És una qüestió de triangles:

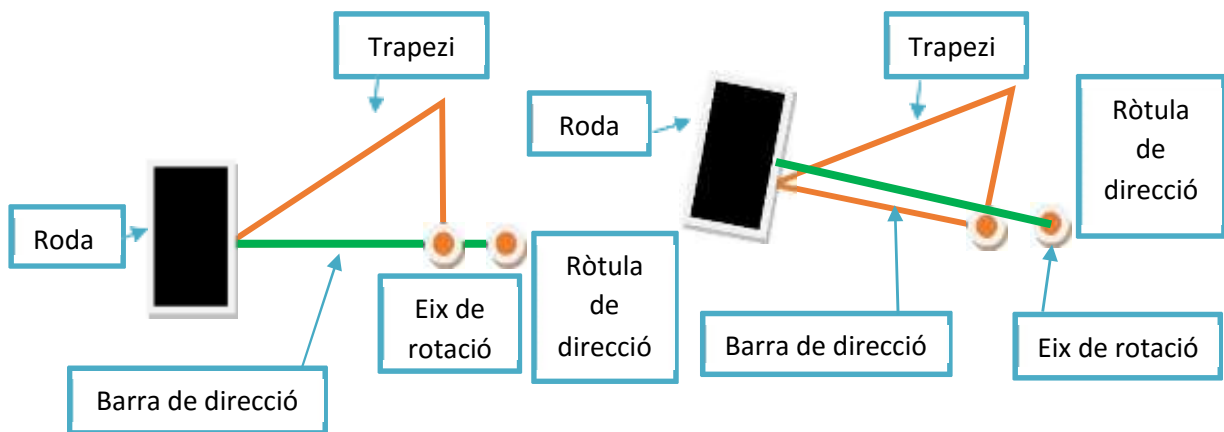
Situació 1 (correcta): El trapezi puja i, degut a que l'eix de rotació del trapezi i la ròtula de la direcció es troben al mateix punt, la roda continua anant perpendicular al trapezi.



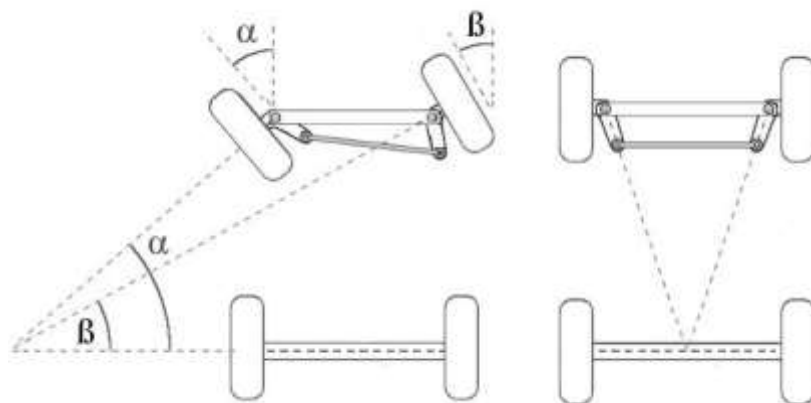


PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Situació 2 (incorrecta): El trapezi puja i, degut a què la ròtula i l'eix del trapezi no es troben al mateix punt, la barra de direcció té un recorregut més llarg i fa que la roda giri ja que entra cap dins d'ella com s'observa a la imatge.



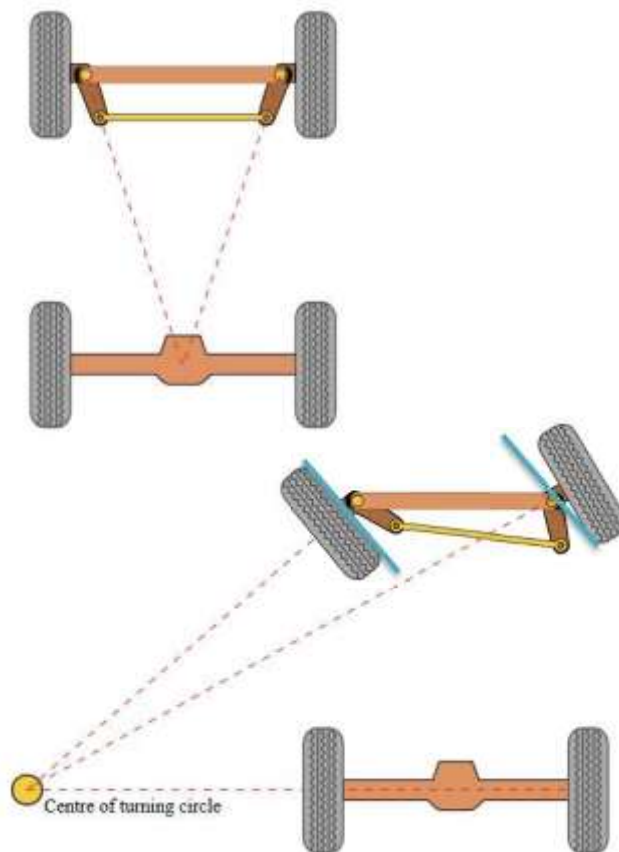
La llei fonamental per poder efectuar un bon gir és la llei d'Ackerman, la qual diu que les rodes davanteres d'un vehicle han de girar diferents graus per tal de fer un gir satisfactori, és a dir, una roda ha de girar més que l'altra.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

L'eix de rotació d'un vehicle es troba en un punt i totes les rodes segueixen aquell punt, però no totes es troben a la mateixa distància d'aquest. Per això cada roda descriu una circumferència diferent i ha de girar uns determinats graus. Si les dues rodes gressin igual el vehicle arrastraria les rodes i seguiria recte ja que no s'adaptaria a la circumferència necessària per girar. En la imatge següent podem observar aquest efecte de les rodes.



Les dues línies blaves són paral·leles i com es pot veure les rodes no segueix aquest paral·lelisme.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

4.3. -Components/Peces:

Components i peces		
<p>Amortidors</p> 	<p>Motor CBF 600S</p> 	<p>Maneta fre de mà</p> 
<p>2 ròtules axials</p> 	<p>2 caps d'articulació</p> 	<p>Bateria 45Ah</p> 
<p>Volant momo</p> 	<p>Seient Sparco</p> 	<p>Cinturó Sparco 4 punts</p> 



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

<p>Rellotge temperatura</p> 	<p>Voltímetre</p> 	<p>Interrupctor de seguretat</p> 
<p>Polsadors</p> 	<p>Interrupctors</p> 	<p>Rellotge compta hores</p> 
<p>Borns bateria</p> 	<p>Cremallera direcció</p> 	<p>Cardans direcció</p> 
<p>Canya direcció</p> 	<p>Cables diferents seccions</p> 	<p>Regletes connexió</p> 
<p>Caixes estanques ip55</p> 	<p>Corredora seient</p> 	<p>Canya triangular</p> 



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

<p>4 cardans agrícoles</p> 	<p>4 Eixos a 6 estries</p> 	<p>Plats suports</p> 
<p>Rodaments ucf 207</p> 	<p>Ròtules</p> 	<p>Sirgues i fundes</p> 
<p>Dipòsit de gasolina</p> 	<p>Radiador</p> 	<p>Tubs radiador</p> 
<p>Bujes davanters</p> 	<p>Bujes del darrere</p> 	<p>Bomba de fre</p> 
<p>Tubs de fre</p> 	<p>Tub combustible</p> 	<p>Tubs sobrant</p> 








PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

5. -Materials i eines







5.1. -Materials

Els diferents materials, elements d'unió i cargols diversos que varem utilitzar en el procés de construcció i les seves quantitats es detallen a continuació:

Producte	Mides i gruix (mm)	Quantitat (m/m ²)	Imatge del producte
Perfil quadrat	35x 1,5	20	
Perfil quadrat	20x 1,5	10	
Perfil angular	35x3	1	
Perfil rectangular	60x20x2,5	3	
Barra plana	60x3	3	



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Xapa d'acer	500×500× 2,5	2,5m ²	
Tub circular	30× 3	15	
Tub circular	10×1,5	3	
Tub circular	12 ×1,5	3	
Xapa d'alumini	300 × 200 × 3	6	
Xapa galvanitzada	300 × 200 × 1	6	

Part d'aquest material no va fer falta comprar-lo ja que vam aprofitar el que els nostres pares tenien, però també cal dir que una bona part el vam haver de comprar i ha suposat un cost considerable.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

5.2. -Eines i maquinària

Les eines que vam utilitzar són:

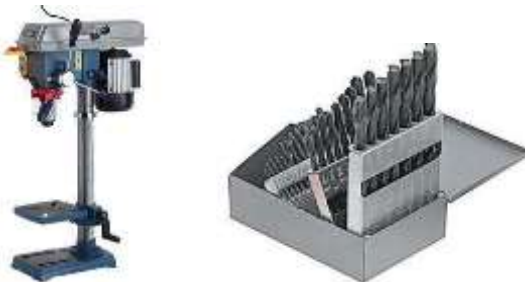
- Soldadora inverter, màscara protectora i elèctrodes.



- Esmoladora angular, ulleres protectores, discs milfulles, discs de tall fi, discs de polir



- Trepant i diverses broques



- Claus de vas, fixes, allen, xixarres, tornavisos, martells i eines variades.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE



- Compressor d'aire, pistola pneumàtica i de pintar.



Totes aquestes eines que vàrem utilitzar són dels nostres pares, per això vam poder dur a terme la construcció del nostre vehicle, sense aquestes eines no hauriem pogut fer-ho, ja que comprar-les hagués comportat un cost econòmic molt elevat.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

5.3. -Normes de seguretat

També cal destacar que per utilitzar totes aquestes màquines i eines s'ha d'anar molt en compte i cal seguir unes estrictes normes de seguretat. A continuació explicarem els elements de seguretat que hem fet servir.

- Ulleres protectores: és un dels elements més importats, ja que protegeix els ulls de qualsevol tipus de brutícia, de vapors de pintura, de llimadures de ferro...



- Guants: és molt recomanable dur sempre els guants, els més utilitzats són els de cuir, protegeixen les mans i eviten el contacte amb elements residuals, com ara lubricants, grasses...



- Mascareta: normalment s'utilitza en la manipulació de dissolvents, pintures, pols... , ja que si s'inhalen poden provocar danys greus als òrgans respiratoris.



- Cascs auditius: aquest element de protecció és un dels menys utilitzats, solament s'utilitza en tasques on el soroll és molt fort, com per exemple en el cas de colpejar acers.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

6. -Procés de construcció

El procés de construcció del buggy està organitzat amb diferents fases que expliquem a continuació.

□ FASE 1: Construcció de les bases del xassís

Per a la construcció de les bases vam utilitzar un perfil quadrangular de 35x1,5 mm. Les vam dissenyar per tal que fossin prou resistents i adequades a les nostres necessitats i aquest en va ser el resultat:

BASE 1 : És la part més inferior del xassís, des d'on es comença la construcció de tot el xassís. Serà on s'hi fixaran les peces principals del buggy. És la part més forta del xassís ja que consta de dos perfils 35x1,5 de cap a cap i subjecta tot el xassís.

BASE 2 : És la base que es troba en la part intermèdia del buggy, és a dir, entre la base inferior i els arcs i és l'encarregada de tancar la parcel·la del pilot. Aquesta constitueix la cabina on hi fixarem el fre de mà, les palanques de canvi, els pedals, els suports del motor...





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

- FASE 2: Unió de les dues bases per formar el xassís.

Vam unir les dues bases mitjançant soldadura i ho vam reforçar amb més perfils verticals. Li vam donar una certa inclinació, ja que vam pensar que així quedava un disseny més agressiu i també perquè necessitàvem que la part davantera fos més estreta i la posterior més alta.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

□ FASE 3: Construcció dels arcs antibolcada.

Vam decidir encomanar els arcs a un taller, ja que no disposàvem de doblegadora de tubs, vam donar els nostres plànols i vam dir que els fessin una mica més llargs de la punta per així poder-los tallar si convenia. Quan van estar fets vam provar-los i els hi vam donar la inclinació adequada per a què el sostre del buggy anés paral·lel al terra i els vam soldar. El resultat va ser aquest:





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

- FASE 4: Construcció de la part posterior del xassís.

En la construcció de la base inferior, vam deixar la part posterior més llarga per tal de tallar-la quan tinguéssim el motor i la féssim a la mesura adequada. Un cop tallada vam completar la part posterior amb un cub per tal de poder-hi ficar el diferencial i més arcs per tal de reforçar tot el xassís. Amb la finalitat de poder introduir i treure el motor del xassís vam fixar l'arc posterior amb cargols enlloc de soldadures per així poder-lo desmuntar i muntar ràpidament sense problemes. També vam soldar més calibrat per reforçar el xassís i per servir posteriorment com a suport per altres funcions. Aquí es va acabar la construcció del xassís i aquest va ser el resultat:





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

☑ FASE 5: Acoblament del motor.

Per moure el motor vam utilitzar un mecanisme de politges ja que no disposàvem de pont grua i el motor pesava més de 100 kg. Per acoblar-lo vam utilitzar els suports que tenia el xassís de la moto sinistrada i els vam soldar al nostre, la qual cosa va fer que quedessin perfectament alineats i molt reforçat. Vam fixar el radiador, el dipòsit del combustible i els diferents complements del motor, entre ells, la caixa de filtres, les bobines, el vas expansor al xassís.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

- FASE 6: Acoblament de la direcció i els trapezis.

Trapezis:

Com hem comentat en el disseny vam construir 4 tipus de trapezis amb 3 motlles diferents. En total 8 trapezis distribuïts entre la part davantera i la posterior. Els trapezis de davant no havien de ser tan resistents com els de darrere degut a qüestions de pes i, per això, els vam fer de tub en comptes de calibrat massís. També vam construir unes peces de suport dels trapezis per poder regular la seva posició i assegurar un bon comportament del vehicle.



La posició dels trapezis és molt important, ja que segons la que tinguin, quan el vehicle agafa un ressalt o qualsevol altre tipus d'obstacle en la carretera, els amortidors es comprimiran fent pujar la roda i, si els trapezis no tenen la posició adequada, aquesta no anirà perpendicular amb el terra.

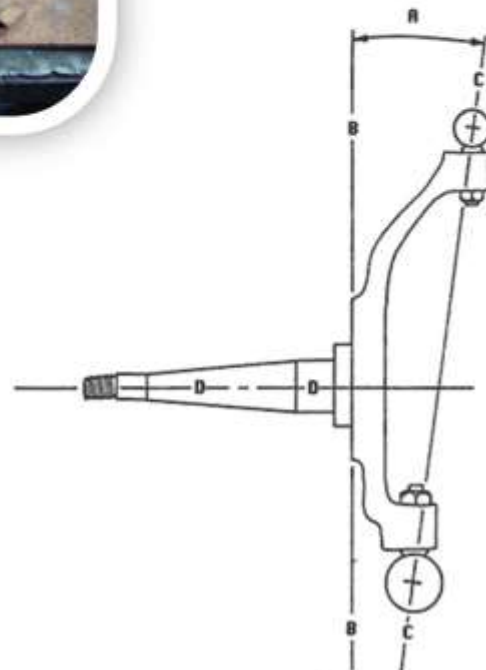


Vam construir els trapezis d'acord amb el disseny que hem explicat abans a l'apartat de disseny. Els trapezis davanteriors superiors els vam construir amb dues ròtules que ens permetien allargar i escurçar la llargada del trapezi.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Això ens permetia regular la inclinació de la roda. També ens permetia inclinar el trapezi endavant i enrere donant més rosca a una ròtula que a l'altra per tal d'efectuar la inclinació necessària que hem explicat en el disseny del vehicle. El nostre buggy, a part d'aquest sistema, també consta d'un altre que l'ajuda a efectuar un bon moviment. Els dos trapezis de davant s'acoblen a la caixa mitjançant dues ròtules, aquestes es fixen a uns suports que són dues platines amb un forat i un cargol que fixa la ròtula dins. Aquest sistema s'anomena "king pin inclination" i l'utilitzen tots els vehicles.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Direcció:

Per a la direcció vam fer un suport amb la finalitat d'adaptar la canya al xassís. A continuació, vam acoblar la cremallera amb unes barres doblegades en forma d'U que agafen el cos de la cremallera i en enroscar les femelles queda perfectament fixat.



Per poder utilitzar el volant còmodament vam dissenyar un suport amb el qual podíem fer sortir o entrar més la canya i podíem inclinar-lo d'acord a les nostres necessitats. La canya, que subjecta el volant i dóna tracció a la cremallera, consta d'un nus homocinètic i un altre nus, de manera que ens permet fer-la passar per on vulguem i donar-li la inclinació adequada. Per tal d'adaptar la cremallera de direcció al nostre buggy vam haver de fer algunes modificacions. Les ròtules de la cremallera, encerclades en la fotografia següent, havien d'estar a la mateixa mida que l'eix rotacional dels trapezis degut al que hem explicat en el disseny dels trapezis.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Per tal d'adaptar les ròtules a aquesta mida el que vam fer va ser escurçar-la, aquesta portava un sistema el qual la permetia allargar o escurçar traient o posant eixempladors. Nosaltres la vam regular i la vam posar a la mida que necessitàvem. Vam tallar unes barres de la mida necessària per a què ens arribessin al lloc que necessitàvem i hi vam soldar una ròtula a la punta per acollar-la a una peça de la caixa de la roda, la peça més important per a què el moviment de les rodes sigui l'adequat al girar.



Per aconseguir que les rodes girin d'acord a l'angle d'Ackerman, vam fer el següent: en primer lloc, vam lligar un cordill a la ròtula sobre la qual gira la roda. Aquest cordill el vam portar fins al centre de l'eix de darrera i des d'allà va tornar fins a l'altra roda com es pot observar.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Després vam tallar uns passamans i els vam soldar a la caixa en la direcció que marcaven els cordills, hi vam fer un forat i hi vam acoblar les ròtules de la direcció per a què pogués efectuar el moviment. Perquè el moviment fos l'adequat vam haver de repetir-ho uns quants cops ja que la cremallera ha de treballar completament recta i plana respecte al nivell de la roda. També vam cometre diferents errors com posar la direcció al revés, cosa que feia que al girar el volant cap a la dreta les rodes anessin cap a l'esquerra i respectivament cap a l'altre costat. Finalment, vam aconseguir trobar el punt adequat i vam completar la direcció.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

□ FASE 7: Acoblament del baquet, amortidors i frens

Vam acoblar el seient juntament amb unes guies per poder córrer el seient endavant i endarrere i amb un suport pneumàtic per donar-li comoditat. El vam fixar a les dues bigues principals del xassís amb 4 cargols per tal que quedés ben subjecte i no córrer cap tipus de perill.

A més, vam fer uns suports per a les suspensions als trapezis i al xassís del vehicle. Les suspensions davanteres les vam fixar mitjançant dos tipus diferents

d'ancoratges per tal de regular així l'alçada del nostre "Piranha". Això ho vam realitzar mitjançant un suport d'amortidors amb dos forats diferents distribuïts perpendicularment a l'eix de rotació del trapezi.

Vam soldar un "silentblock"¹ a les suspensions per tal de poder-les acoblar als trapezis. Per la part posterior vam dissenyar uns tipus d'orelletes², les quals ens permeten regular l'alçada del buggy en quatre posicions diferents.

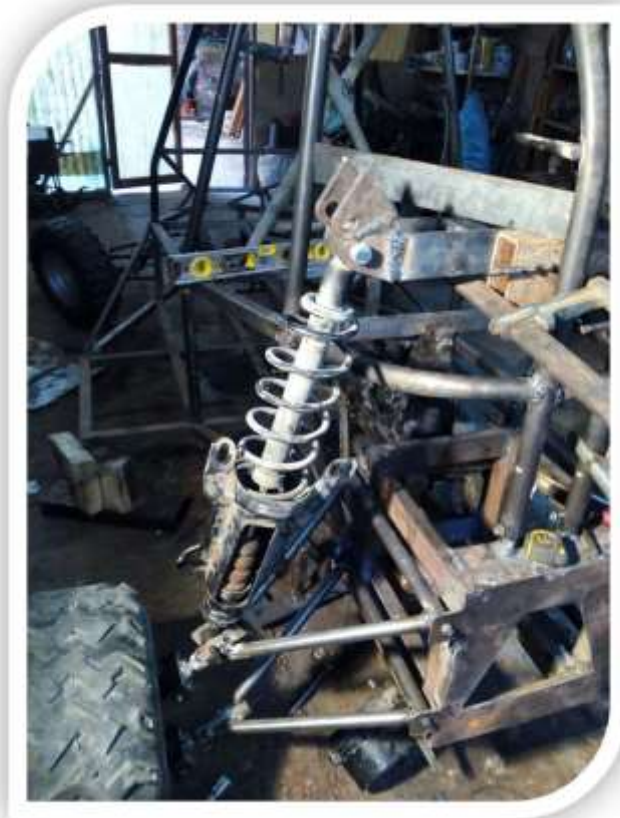




PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Aquestes orelletes² havien de ser molt fortes, per això vam construir una estructura especial per suportar el pes del vehicle.

Per últim, vam acoblar els frens a les boixes davanteres i posteriors. Tot i això, no vam sagnar-los fins a la fase 11, on el desmuntarem tot per pintar-lo i després el tornarem a muntar.



Silentblock¹: Un «silentblock» és un bloc silenciós, antivibratori, fet d'un material flexible o elastòmer, sol estar fabricat amb cautxú o teixit de fil d'acer inoxidable, que li permet absorbir vibracions i xocs que involucren components mecànics i l'estructura sobre la qual està recolzat. En absorbir els xocs i les vibracions elimina els sorolls, i el nom de la peça es relaciona amb aquest aspecte.

Orelletes²: Les orelletes són uns suports destinats a subjectar diferents peces. El seu nom prové del seu aspecte, normalment són dos platines separades i travessades amb un forat i són paregudes a unes orelles.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

□ FASE 8: Remodelació del diferencial i dels paliers

Inicialment teníem dos quads els quals constaven d'un motor i un diferencial. Un quad tenia el motor amb el diferencial incorporat i d'aquest diferencial sortien dos paliers que anaven a la caixa de la roda la qual tenia una manegueta on s'hi entroncava el palier i donava lloc a la tracció del vehicle. El problema d'aquest motor és que era petit i no tenia suficient potència per moure el nostre buggy, per això vam comprar un altre motor, el de moto, però aquest tenia un altre problema.

Els motors de moto no tenen marxa enrere, en canvi els de quad sí, i aquests porten l'inversor de la marxa al diferencial. Per tant, necessitàvem el diferencial i les manguetes que ens anaven perfectes, però el diferencial estava incorporat al motor. Per altra banda, l'altre quad també portava diferencial però amb l'eix de darrere fix, és a dir, no utilitzava trapezis i la transmissió diferencial-roda era fixa. La sort d'aquest diferencial era que tenia un pinyó on es transmetia la tracció del motor mitjançant una cadena. Per tant, el podíem acoblar al nostre motor i, a més, constava d'una palanca amb la qual s'invertia el sentit. Però vam tenir un altre problema, el nostre vehicle utilitzava trapezis i necessitava un eix mòbil. Vam pensar quina podia ser la millor solució i vam coincidir en acoblar les sortides del diferencial del quad que utilitzava trapezis al quad que utilitzava un eix. El resultat va ser un mecanisme que feia de diferencial, ens permetia girar amb facilitat, tenia un inversor per anar marxa endavant i enrere i utilitzava un tipus de creueta que ens permetia utilitzar trapezis.

Llavors, vam portar els dos diferencials al ferrer i li vam explicar el nostre problema, li vam dur tot el que necessitava i ens va construir la peça. Ho vam haver de portar a fer al ferrer ja que era una feina de molta precisió i era necessari disposar d'un torn per poder soldar-ho tot perfecte. També hi havia diferents retens d'oli, que s'havien de col·locar estratègicament per tal de no perdre l'oli de dins del diferencial utilitzat com a lubricant dels engranatges (80W90).



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Quan vam tenir la peça, la vam acoblar al xassís. També vam afegir una corredora que ens permetia tensar la cadena. La vam acoblar a les bigues principals del xassís mitjançant 4 cargols i 2 varetes d'acer. El diferencial anava acoblat damunt de la corredora amb dos suports, que vam treure d'aixades de cavadora i d'un pilar que el subjectava per dalt. Un cop acoblat ens vam adonar que teníem un altre problema, el pinyó del diferencial no estava situat a la mateixa línia de la del pinyó del motor i, per tant, la cadena no s'encarava. Vam tenir que tornar al ferrer perquè ens allargues l'eix del pinyó. A l'allargar l'eix aquest es tornava molt dèbil i vam haver de ficar un altre suport per subjectar l'eix i que no patís. Vam utilitzar un coixinet de 35 mm que vam acollar a la corredora amb un retall de xapa. El resultat va ser el següent:

Diferencial remodelat



Diferencial de sèrie





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

També vam haver d'allargar els paliers ja que eren de la mida del quad i els nostre buggy era molt més ample, tot i que era una feina de moltíssima precisió ja que al tallar un calibrat i allargar-lo és molt difícil deixar-lo un altre cop recte, ho vam provar de fer nosaltres i ens va quedar bé. Vam idear un sistema per fer-ho recte i va funcionar. Vam dividir el palier per la meitat i vam tallar un tros de calibrat per allargar-lo. En aquell moment teníem 3 trossos que s'havien d'unir a un sol i havia d'anar molt recte. No ho podíem fer recolzant-ho en una superfície plana ja que a les puntes s'engronsava i no quedava pla. El que vam fer va ser tallar un tub per la meitat, vam ficar els tres trossos a dins i a mesura que anàvem soldant anàvem girant el tub perquè quedés recte de tots els costats.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

- FASE 9: Construcció i muntatge dels pedals, palanques de canvi, fre de ma i diferents accessoris

En aquesta fase vam començar a fer les peces secundàries i accessoris, ja que fins ara havíem construït la part principal del buggy.

- En primer lloc vam dissenyar tres pedals diferents: un pel gas, un per l'embragatge i un altre pel fre. Els volíem fer tots iguals però després de reflexionar durant molta estona vam decidir fer-los segons ens convenia. Vam fer els plànols de la forma que havien de tenir el pedals per tal d'adaptar-se correctament al peu. Ens vam fixar amb la mida i les mesures dels pedals d'un cotxe convencional.
- El primer pedal que vam realitzar va ser l'embragatge. Aquest era el més simple de tots. Vam tallar un passamà amb la forma adequada per fer el tronc del pedal i un altre per fer la part on es prem amb el peu.
- El segon pedal va ser el fre, aquest es situava al centre dels tres pedals i vam tenir un problema, pel lloc del fre passava la canya de direcció. Això ens va obligar a fer un pedal de forma diferent per poder-lo acoblar. Vam realitzar-lo amb forma de 4. Al accionar-lo amb força vam tenir el problema que es va doblegar i vam tenir que reforçar-lo mitjançant triangles.
- Per últim vam realitzar el pedal de l'accelerador, diferent dels altres, ja que és el pedal que es prem durant més estona i volíem que fos més còmode.
- Per subjectar els 3 pedals vam utilitzar un tub en el qual hi vam posar tres casquets que estaven soldats als 3 pedals, això permetia fer el moviment rotatori del pedal. Vam tallar 6 casquets més petits per a què aguantessin els casquets dels pedals els quals estaven lliures dins del tub i podien córrer endavant i enrere. Vam soldar 2 d'aquests 6 casquets als dos costats de cada pedal i així vam aconseguir deixar-los fixats i sense joc lateral.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

- En aquesta fase també vam realitzar la palanca de canvi de marxes. L'avantatge que teníem en utilitzar un motor de moto era que el canvi sol necessitava anar endavant i enrere, no com el motor del cotxe el qual utilitza un sistema amb dos direccions diferents. Teníem una peça d'un canvi de tractor, la qual estava gastada i tenia una mica de joc però funcionava igual, aquesta tenia el moviment que nosaltres desitjàvem. Utilitzava una palanca que quan la movies endavant o enrere una peça empenyia o estirava i podia fer força tant estirant com empenyent, no com una sirga. Un cop muntada vam veure que no ens arribava fins al motor ja que la palanca la volíem a la part dreta del xassís i el canvi el motor el portava a l'esquerra. Vam idear un sistema que constava d'un calibrat fixat darrera el seient i perpendicular al moviment del canvi, de manera que quan se li feia una força rotatòria per un costat, la transformava a l'altre. Així vam aconseguir portar el canvi des de l'esquerra a la dreta. Al costat del motor vam posar una vareta amb dues ròtules, una de les quals s'agafava al calibrat i transmetia la força que fèiem per fer canviar de marxes.

Un cop ho vam tenir tot apunt ho vam provar i vam veure que teníem un problema greu: la peça que havíem ficat inicialment del tractor no tenia prou recorregut i no aconseguia fer el moviment necessari per canviar la marxa.

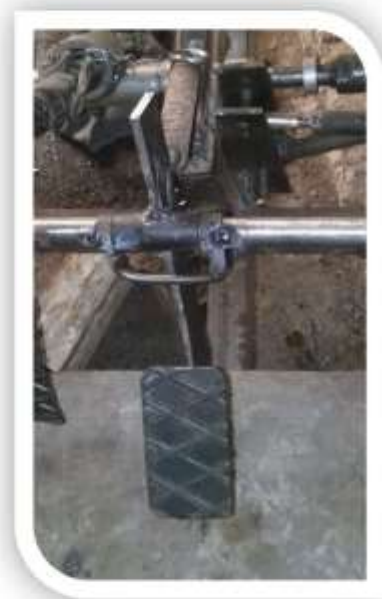
Vam canviar de sistema i vam utilitzar un calibrat amb la punta roscada i ens permetia roscar-hi un pom. A la meitat del calibrat hi vam soldar un cargol el qual s'introduïa a un lateral del xassís i li permetia fer el moviment endavant i enrere. A la punta de baix hi vam soldar una ròtula i la vam ajuntar amb una vareta fins al calibrat, el qual transmetia el moviment fins a l'altre costat. Ho vam provar i funcionava, però no estàvem del tot contents ja que costava molt canviar de marxa i s'havia de fer molta força. Ens vam adonar llavors que havíem comés un error en la llargada del calibrat. Vam utilitzar la fórmula de palanques següent:



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

$$F_1 \cdot D_1 = F_2 \cdot D_2$$

Aquesta diu que la força aplicada a un costat de la palanca multiplicada per la distància d'aquesta fins a l'eix és igual a la força aplicada a l'altre costat de la palanca per la distància de l'altre costat al punt. Només ens va caldre allargar i escurçar un costat i l'altre de la palanca perquè fos més fàcil canviar i no s'hagués de fer tanta força. Així ho vam fer i a la fi va funcionar bé.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

☐ FASE 10: Imprimació i pintura

En la desena fase del nostre projecte vam desmuntar el nostre vehicle per tal de pintar-lo. En aquest moment teníem dubtes sobre el color, no ens posàvem d'acord. Per culpa d'aquesta indecisió vam començar a fer la imprimació sense saber el color final. La imprimació, que és la primera capa que es fa i serveix per a què no s'oxidi, la vam fer de color blanc. Amb la pintura que teníem vam poder realitzar una sola capa i eren necessàries dues capes per a què quedés tal i com desitjàvem.

Finalment vam comprar un pot d'imprimació blanca de 5kg, un de pintura vermella brillant també de 5 kg, un pot d'1kg de pintura negra i dos esprais de color blau. Vam acabar de fer la imprimació, utilitzàvem una pistola de pintar que l'alimentàvem amb aire des d'un compressor. La tercera, la quarta i la cinquena capa van ser diferents depenent de les peces del buggy. El xassís el vam fer de color vermell, els trapezidis de color negre, la cremallera de direcció blava, les suspensions negres i blaves...

Al final el resultat va ser aquest:





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

☐ FASE 11: Xapa i accessoris.

En aquesta fase vam muntar la carrosseria mitjanant xapes. Vam utilitzar 300x150 cm de xapa galvanitzada de 2 mm i 200x100 cm de xapa d'alumini de 3 mm.

La xapa galvanitzada la vam utilitzar per al terra del buggy, els laterals del buggy, és a dir, la cabina del pilot, el darrere del seient ja que tenia el motor a darrere i s'havia d'aïllar, també vam xapar la capota de davant.

Amb la xapa d'alumini vam fer el davant del buggy, els laterals per donar-li una forma aerodinàmica, dues caixes que vam construir nosaltres per tal de guardar la bateria i les eines i també vam fer un peça que ens protegia del Sol per no enlluernar-nos.

A més, vam fer el suport per 4 llums, dos situats al sostre del xassís i els altres a la meitat del capó. També vam ficar un llum al darrere i 4 intermitents.

Vam afegir retrovisors i un aleró dissenyat per nosaltres. També un clàxon i xapes per no relliscar al costat per on es puja al buggy.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

☐ FASE 12: Instal·lació elèctrica definitiva

Aquesta és la última fase de construcció del nostre buggy. En ella vam construir un tauler sota el volant en el qual hi vam posar diferents connectors:

- Un pulsador per engegar el motor.
- Un interruptor d'emergència que tanca el corrent ràpidament si és necessari.
- Una clau de contacte.
- 5 interruptors: un pels llums de contacte, un altre per les llums curtes, un altre per les llums llargues, un pels 4 intermitents i un per engegar el ventilador del motor.

També vam incorporar un comptakilòmetres de bicicleta, ja que era l'únic que se'ns adaptava, un compta-revolucions, un voltímetre, un comptador d'hores i un sensor de temperatura del motor.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

□ FASE 11: Reparació de la tracció:

Després de trencar el diferencial, vam decidir construir nosaltres mateixos el mecanisme de transmissió sense utilitzar cap grup diferencial.

Vam construir una transmissió directa, és a dir de pinyó motor a corona. Per a realitzar aquest eix vam utilitzar dos eixos de toma de força de 6 estries per transmetre la tracció del motor i dos coixinets de 35mm en forma de quadrat. Aquests van collats amb dos passamans per banda al cub de darrere el xassís. Els vam fixar amb cargols per si necessitàvem treure l'eix.



Vam acoblar una corona a l'eix i vam anar al ferrer per a què ens fes una peça que constava d'un plat amb un casquet de la mida de l'eix soldat, en la qual s'acoblava la corona, així ens asseguràvem que la corona treballés recta i no botés al traccionar.

El ferrer també ens va fer un casquet de la mida de l'eix per ajuntar-los. Els vam tallar a la mida que desitjàvem i els vam soldar. Vam deixar sortir la mínima distància possible ja que necessitàvem el màxim d'espai per a què les juntes cardan treballessin correctament. Vam comprar 4 nusos de toma de força, els més petits que vam trobar, i



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

les respectives canyes. També vam fer soldar dos eixos a 6 estries dins les boixes de la roda ja que abans d'això utilitzava un sistema que no era compatible amb l'eix de 6 estries.

Quan ho vam tenir tot apunt ho vam revisar molts cops i ho vam deixar tot tant exacte com vam poder per tal que la tracció fos el màxim de fina possible. Per tal de centrar la corona dins l'eix vam utilitzar una pistola a pressió. Vam fer rodar el pinyó amb la cadena ficada i la corona amb la pistola i vam simular el moviment que el motor provocaria fins a l'eix. La mateixa força va fer que la corona es centrés degut a la força centrípeta. Un cop centrat hi vam fer un punt de soldadura per a què s'aguantés i ho vam treure i ho vam soldar tant fort com vam poder ja que era la peça que feia més força de tot el buggy. El resultat va ser molt satisfactori i sorprenent, ja que ho vam realitzar molt ràpidament.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Vam fer proves i vam constatar que aquest sistema era molt resistent i que ara no ens caldria patir més per l'eix de darrere, ja que tot i que havia costat diners era molt fiable.

Tot i els inconvenients de no tenir diferencial, ni marxa enrere, ni poder tensar la cadena, teníem avantatges com que podíem posar un disc de fre més per ajudar a frenar millor, podíem posar un motor d'arranc amb la funció de fer la marxa enrere i al no haver-hi diferencial augmentava la tracció amb el terra, ja que amb un diferencial sempre es perd una mica de tracció.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

7. -Proves de funcionament:

Com és lògic, vam realitzar diferents proves de funcionament i de conducció.

Una d'aquestes proves consistia en fer un trajecte llarg per comprovar el rendiment del motor i factors, com la temperatura de treball, la pressió de l'oli, el canvi... Per això, vam sortir de Castellserà cap a les sis de la tarda i vam passar per un camí molt segur i de poc trànsit. Vàrem recorre 5km, després vam parar per comprovar que tot anés correcte. Vam esperar una estona per tal de què es refredés el motor, ja que era un dia molt calorós i el radiador no abastava.



Vam conduir-lo fins a Linyola i quan vam arribar a casa vam trucar als amics perquè el vinguessin a veure. Els hi vam deixar provar i vam decidir d'anar a ensenyar-lo a un mecànic del poble al qual li havíem comprat alguna peça i que li agradaven molt els buggies.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Tant sols sortir del cobert on el guardàvem, es van començar a sentir uns espetecs, alguna cosa no anava bé. Ràpidament vam baixar del vehicle i el vam parar, el vam provar d'empènyer nosaltres per comprovar si era culpa del motor o d'una altra cosa. Vam deduir que el problema el tenia el diferencial així que vam procedir a desmuntar-lo i a examinar quin problema tenia. Un cop obert vam tenir una decepció molt gran. La meitat de les dents del diferencial s'havien trencat, i no només s'havia trencat un sol engranatge sinó que tots els engranatges estaven fets malbé. Era impossible arreglar-lo. Havíem gastat molt temps en aquell diferencial, molta feina i molts diners i no el podríem aprofitar més. A més, es va trencar dos setmanes abans de començar el curs i ens havíem d'espavilar tant ràpid com poguéssim per arreglar-lo ja que durant el curs no tindríem temps. Vam estar tot un dia pensant que podíem fer per substituir el diferencial. Al cap de molt temps de reflexionar vam decidir de posar un eix fix, és a dir, sense diferencial ni marxa enrere. Això ens suposava un mal de cap molt gran perquè no estàvem segurs de si giraria bé, apart de què no podríem anar marxa enrere.



Després ho vam solucionar prescindint del diferencial i posant una transmissió directa, tal i com hem explicat en la fase de reparació de la tracció.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

8. -Costos del projecte

Com en tot projecte, cal fer un pressupost inicial amb una previsió de despeses tenint en compte tot tipus de materials, recanvis, accessoris... Vam realitzar un pressupost cap a l'alça, ja que sabíem que faltaria alguna peça o ens sortirien imprevistos.

Vam calcular que el total de despeses arribaria a uns 1000 €, de manera que a cadascú li suposaria un cost de 500 € i ens va semblar correcte i assumible.

Però al poc temps d'estar en marxa el projecte, ens vam adonar que cada cop faltava més material i, al final, hem sobrepassat aquell pressupost inicial.

La suma total dels costos del projecte ascendeix a uns 1800 euros, però aquí encara falta sumar-hi factures dels últims accessoris comprats aquest mes, per tant, calculem que el cost final s'ajustarà a uns 2000 euros.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

9. -Resultat final

El resultat de quasi un any de treballar en aquest projecte ha estat molt satisfactori ja que, com es pot observar en la imatge següent, hem estat capaços de dissenyar un buggy tal i com nosaltres volíem, construir-lo i solucionar tots els problemes que ens hem anat trobant en tot el procés.

La satisfacció de conduir-lo encara és més gran i veiem que el nostre buggy no té res a envejar a aquells que hem esmentat en la part teòrica, quan posàvem exemples de diferents tipus de buggies que existeixen.

En un dels annexos s'adjunta un DVD com a mostra del funcionament del buggy, també incorpora una galeria d'imatges i un petit vídeo on es pot veure resumit tot el procés de construcció en pocs minuts d'unes 400 hores estimades de treball.





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

10. -Conclusions

En primer lloc, al ser un tema que ens agrada, ens ha motivat molt per aprendre, ampliar els nostres coneixements en l'àmbit de la mecànica i a solucionar problemes més o menys difícils que ens hem anat trobant. També a reflexionar, aprendre de les errades i a manipular materials i eines.

A més, el fet de poder realitzar el projecte entre dos, ens ha estat de gran ajut però alhora hem après a raonar els nostres punts de vista i a escoltar-nos, sempre amb respecte i consideració.

Estar en contacte amb professionals de la mecànica i entesos en buggies, ens ha resultat molt útil i molt engrescador, tant per tota la informació que ens han proporcionat com per la motivació personal que ens han transmès.

Referent a la pràctica, el fet de dissenyar i construir el nostre propi vehicle i poder-lo conduir, ha estat molt gratificant perquè era un repte important que ens havíem proposat.

Hem après a negociar i dur a terme compres i vendes de components que ens sobraven o ens faltaven per autofinançar-nos i així aprofitar al màxim el capital inicial que teníem en ment.

Hem millorat les nostres habilitats de conducció de vehicles motoritzats, ja que vam utilitzar un dron per obtenir fotos i vídeos des de l'aire i també hem utilitzat múltiples cops maquinària, com el tractor, el quad o les motos per dur a terme algunes tasques.



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

11 -Bibliografia

- Pàgines web consultades:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Buggy> (Desembre 2014)

<http://www.solobuggys.com/> (Desembre 2014)

<http://www.buggymania.net/distribuidores.htm> (Desembre 2014)

<http://www.scribd.com/doc/102058235/1-Piranha-Buggy-Plan#scribd> (Gener 2015)

https://www.bing.com/images/search?q=buggies&FORM=HDRSC2_ (Febrer 2015)

<https://mundobuggy.wordpress.com/2011/08/05/tipos-de-buggys/> (Febrer 2015)

https://es.wikipedia.org/wiki/Geometr%C3%ADa_de_Ackermann (Maig 2015)

https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_de_la_suspensi%C3%B3n_automotriz
(Maig 2015)

<http://www.narrowgauge.iform.com.au/buggy.html> (Maig 2015)

<http://www.forocoches.com/foro/showthread.php?t=576664> (Juny 2015)

https://es.wikipedia.org/wiki/Din%C3%A1mica_de_veh%C3%ADculos (Juny 2015)

https://www.bing.com/images/search?q=buggy+piranha&FORM=HDRSC2_ (Juny 2015)

<http://www.theedgeproducts.com/categories/piranha> (Juny 2015)

<http://prevencion.umh.es/files/2011/09/seguridad-general-trabajo-en-talleres-v21.pdf>
(Julio 2015)



Annexos: Projecte
de construcció
d'un vehicle



Departament de tecnologia
Pseudònim: Piranha



Annex 1: Despesas



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Adjunt amb aquest annex hi constarà detalladament tots els costos econòmics que ens ha suposat dur a terme aquest gran projecte.

Com ja s'ha explicat en el treball, molt d'aquest material que hem usat ja el tenien els nostres pares, del material que hem comprat més avall adjuntarem les factures, i pel material comprat directament a particular, o per internet hem fet una taula amb cada article i el preu.

	Preu €
Maneta fre de mà	20
Seient Sparco	100
Cinturó seient	45
Quads en desús	200
Moto CBF sinistrada	250
Silenciador tub d'escapament	50
Amortidors	15
Tija de direcció	15
Components elèctrics (interruptors, polsadors, caixes estanques...)	16,35
Marcador de temperatura, de rpm, de voltatge, d'hores	45,16
Tub flexible d'escapament	35
Imprimació, pintures, esprais i dissolvent	150
Accessoris i envellidors	40
TOTAL	981,1€

Cost total sumant-hi les factures a la taula anterior:

	Import
Rodaxial	124,73
Auto recanvi Segre S.L	39,80
Tallers Manel Garcia	108,5
Promodis (Automotor)	116,34
Tallers R.Ardévol	450,19
Suma anterior	981,1
TOTAL	1.820,66€



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE



Corredor Escofet, 47 - 25005 LLEIDA
Tel. 973 23 73 01 - Fax. 973 24 04 48
rodaxial@lleida.net



Nº ALBARAN	FECHA	Nº PEDIDO	ENVIO	** ALBARAN VENTA **		
422	26/02/2015	15A-422				
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	%	IMPORTE
TSF-10 CABEZA DE ROTULA CDX			4,00	30,72	40	73,73

auto recanvi **SEGRE, S.L.**
CIF B-25335167
C/ Carretera, 1 - Hostal Nou
25680 VALLFOGONA DE BALAGUER
Tel. 973 44 71 18 - Fax 973 44 83 92

NOMI		- PÀG.
LLIURAMENT		
CARRER		
POBLACIÓ		

QUANTITAT	CODI	CONCEPTE	PREU	IMPORT
2	Met 01634	- fuelles	11,25	25%
3	Car J1002	- TORICAS	0,20	
1	WYN 18213	- Limpador radiador	9,07	25%
1	Car 794201	- Masilla	11,50	25%
		+ IVA		
COBRAT total				39,80

21046 - autogratific



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

ALBARÀ N° 0315

mg **TALLER MANEL GARCIA**

- Forja
- Serralleria
- Carpinteria Metall-lica
- Treballs amb Ferro i inoxidable

C/ Llula Millet, 7 - Tel. 973 71 44 49
Mòbil 688 75 71 96 - 25240 LINYOLA (Lleida)

QUANTITAT	CONCEPTE	PREU UNITARI	IMPORT
1	Xapa alumini Jansen	35	35 €
	1580x433 mm		
1	Xapa 3mm x 1500x15 galvan		43 €
		TOTAL:	108 €
	— IVA. No imputat —		

CONFORME EL CLIENT



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE

Automotor

Automotor, S.A.

CONCESIONARIOS OFICIALES
Poligono Industrial "El Segre" 25191 LLEIDA
Comercial: Tel. 973 201350 Telefax: 973 183085
Taller: Tel. 973 201386 Telefax: 973 203457
Recambios: Tel. 973 201358
E-mail: automotor@automotorlleida.com
www.automotorlleida.com

Fecha : 24/08/2015

Cliente: 8705 / Cuenta: 0029278
CIF/NIF : J25325598
Preparador : MBA

FACTURA 100

Los precios se imprimen en Euros.

Nº Inscripción Reg. Industrial 25/0209 Reg. Mercantil de Lleida. Hoja 264. Folio 91. Tomo 10 - C.I.F. A-25.003.112

Referencia	Descripción	Cdad	Precio sin IVA	Dto	Dto	Importe	Iva/iva
Albarán Nº1006005873 Del 24/08/2015							
WE7G1GC090007	NUDO DIM.G1 T.INT.28,5-1,3/8"Z	2,00	18,96			37,92	TI 1
WE7G1GC049007	NUDO DIM.G1 T.EXT.32,5-1,3/8"Z	2,00	19,12			38,24	TI 1
125021000A	TUBO 3D.26,5 X 4,0 X 1M.	1,00	7,22			7,22	TI 1
125021000A	TUBO 3D.26,5 X 4,0 X 1M.interi	1,00	10,50			10,50	TI 1
229473	BLISTER INDICADOR LUMINOSO +BO	1,00	2,27			2,27	TI 1

Total	Despl.	Base IVA	T	Tipo	IVA	IVA Incluido
96,15		96,15	1	21,00	20,19	116,34

Modo de pago : 10 : Contado	Total IVA Incluido en Eur	116,34
Vencimiento(s) en EUR : 116,34 al 24/08/2015	Neto a pagar en Euro	116,34





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE



FERRERIES R. ARDEBOL
CIF/NIF 48056012P
AV. CATALUNYA, 8
BOLDÚ
25332 LLEIDA
Tel./Fax: 887535145

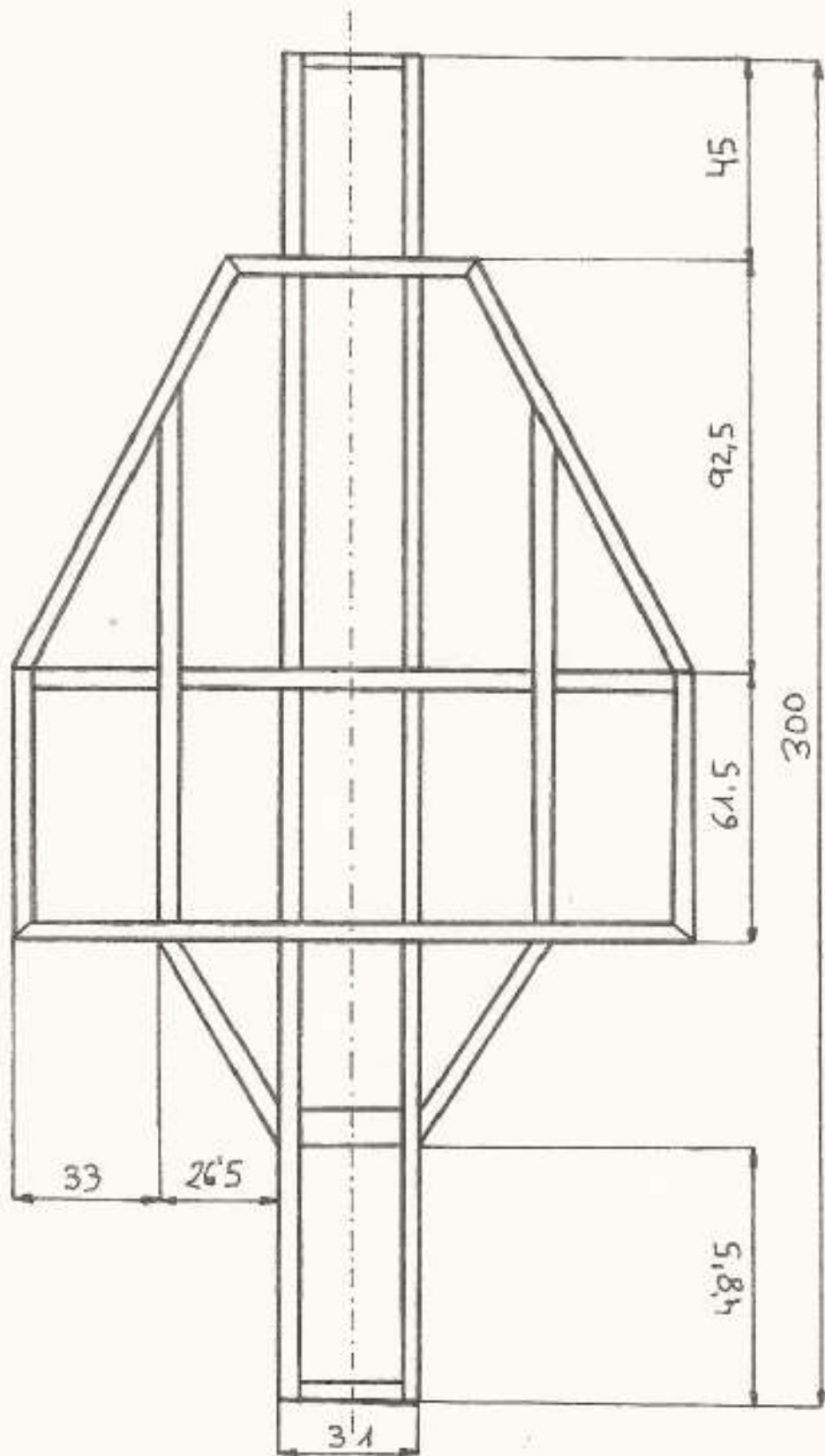
FACTURA A/ 15041
Data: 15-07-15
N. Albar: _____

CLIENT
CIF/NIF
Tel.

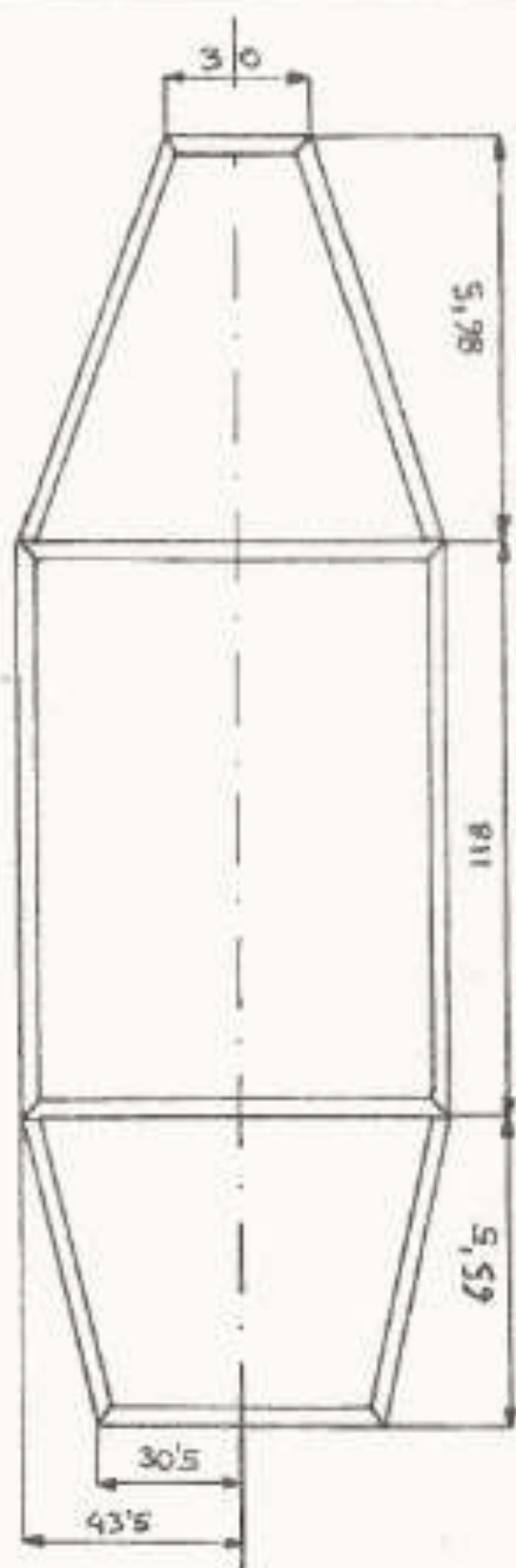
Ref.	Descripció	Quantitat	Preu	IVA	Total
39	Ferros calibrat i acerat	1,00	1,50	21,00	0,25
306	Tub negre 1"	15,00	2,48	21,00	37,20
38	Ferros kg	8,00	1,00	21,00	8,00
485	Tub quadrat 20 x 1,5mm	2,50	0,92	21,00	2,30
296	Tub negre 3/4"	1,60	1,69	21,00	2,70
302	Femella hexagonal 10mm	14,00	0,05	21,00	1,20
487	Varilla rosçada acer 10mm	2,00	2,81	21,00	5,62
39	Ferros calibrat i acerat	4,00	1,50	21,00	6,00
488	Cargol 14 x 120mm	1,00	2,04	21,00	4,08
489	Cargol 12 x 120mm	2,00	1,05	21,00	2,10
167	Femella autoblocant 14mm	2,00	0,18	21,00	0,36
171	Femella autoblocant 12mm	9,00	0,10	21,00	0,90
168	Volandera llisa 14mm	4,00	0,05	21,00	0,20
170	Volandera llisa 12mm	4,00	0,04	21,00	0,16
276	Cargol 8 x 25mm	1,00	0,18	21,00	0,18
291	Glouer 8mm	6,00	0,08	21,00	0,48
490	Cargol 8 x 50mm	4,00	0,27	21,00	1,08
367	Cargol 10 x 60mm	4,00	0,47	21,00	1,88
329	Cargol 12 x 30mm	4,00	0,35	21,00	1,40
184	Volandera ampla 10mm	28,00	0,08	21,00	2,24
24	Femella autoblocant 10mm	12,00	0,08	21,00	0,96
472	Tub quadrat 20 x 2mm	4,00	1,14	21,00	4,56
289	Cargol 16 x 40mm	2,00	0,93	21,00	1,86
351	Femella autoblocant 16mm	4,00	0,25	21,00	1,00
495	Rodó calibrat 18mm	2,00	3,12	21,00	4,68
287	Cargol 6 x 25mm	20,00	0,06	21,00	1,20
193	Femella autoblocant 6mm	20,00	0,02	21,00	0,40
4	Hores mà d'obra	16,00	20,00	21,00	320,00

Ports	-
Net	372,06
Total IVA	78,15
TOTAL Euro	450,19

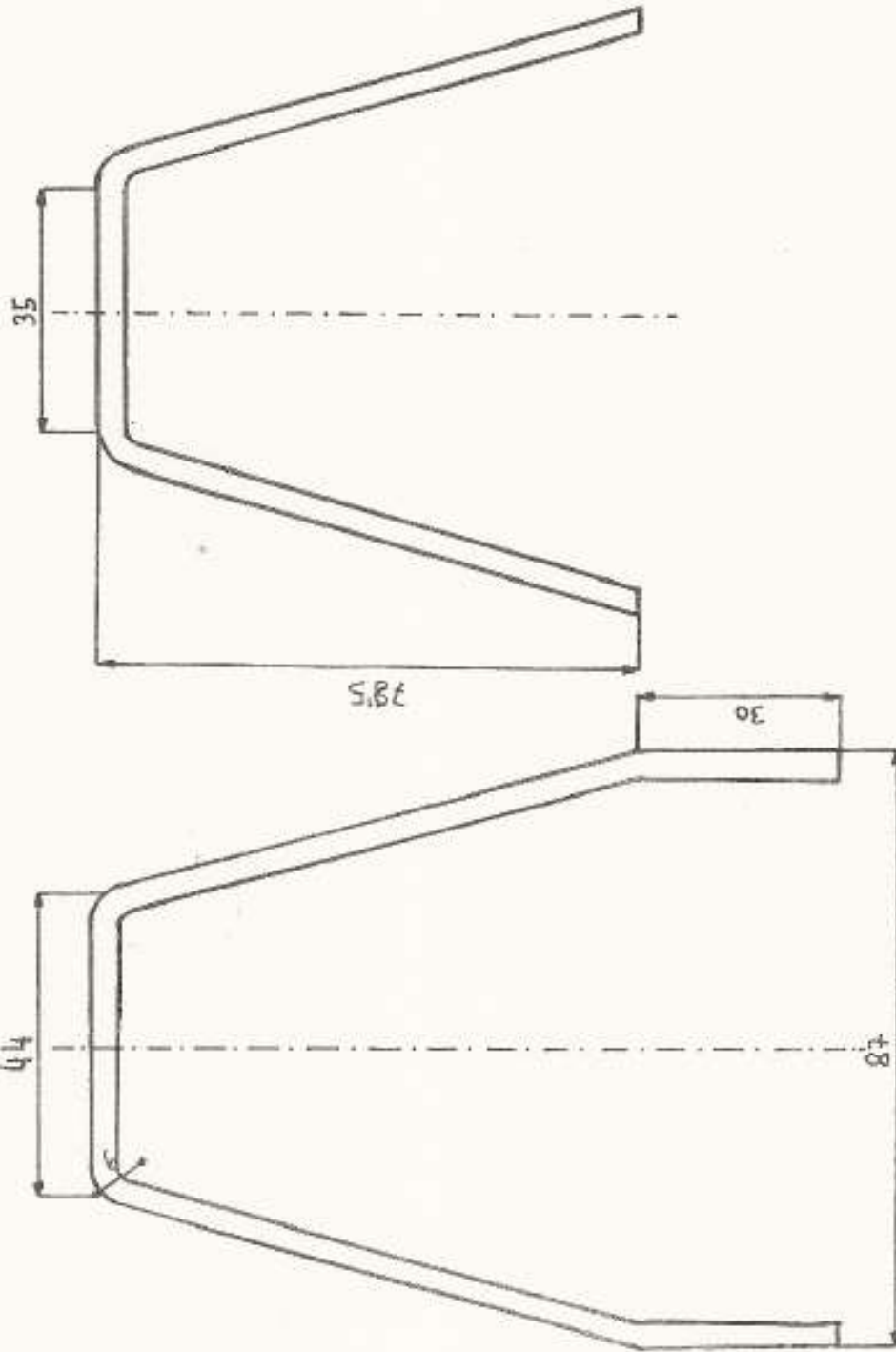
Annex 2: Plànols



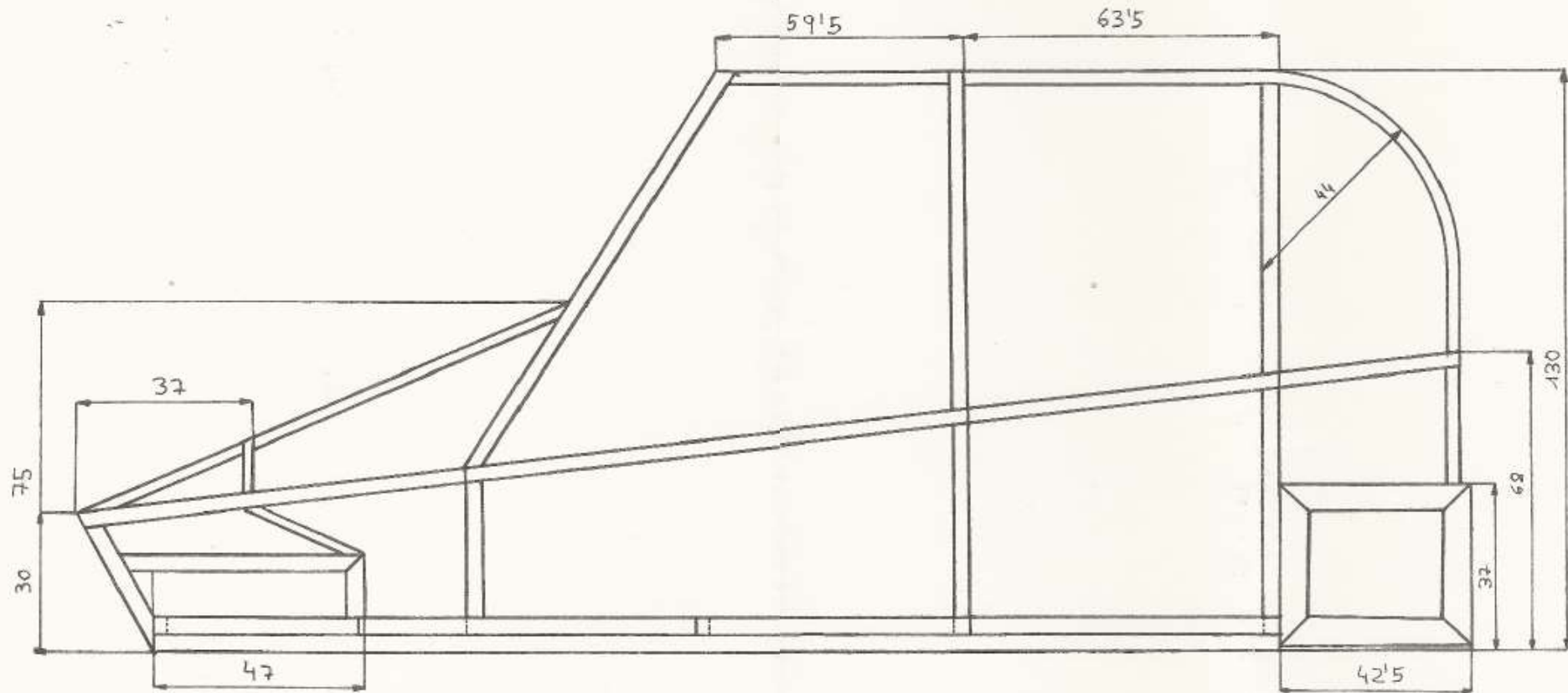
	DATA	NOM	INS ERMENGOL IV
DIBUIXAT			
COMPRO.			
Escala 1:15	BASE I		Curs L�mina Ob.



	DATA	NOM	INS ERMENGOL IV
DIBUKAT			
COMPRO.			
Escala 1:15	BASE 2		Curr Lámina Ob.



	DATA	NOM	INS ERMENGOL IV
DIBUIXAT			
COMPRO.			
Escala 1:10	ARCS		Curs L�mina Ob.



	DATA	NOM	INS ERMENGOL IV
DIBUIXAT			
COMPRO.			
Escala	1:10		LATERAL XASSÍS
			Curs
			Làmina
			Ob.

Annex 3: Galeria fotogràfica



PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE





PROJECTE DE CONTRUCCIÓ D'UN VEHICLE



Annex 4: Instal·lació elèctrica

