



Universitat de Girona  
Escola Politècnica Superior

## Projecte/Treball Final de Carrera

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:**

Disseny de les llantes en material compòsit de les rodes davanteres i roda posterior del vehicle de baix consum "Àguila"

**Document:** Resum

**Alumne:** Iván Recio Gómez

**Director/Tutor:** Joan Andreu Mayugo Majó

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica

**Convocatòria** (mes/any): Juliol 2006

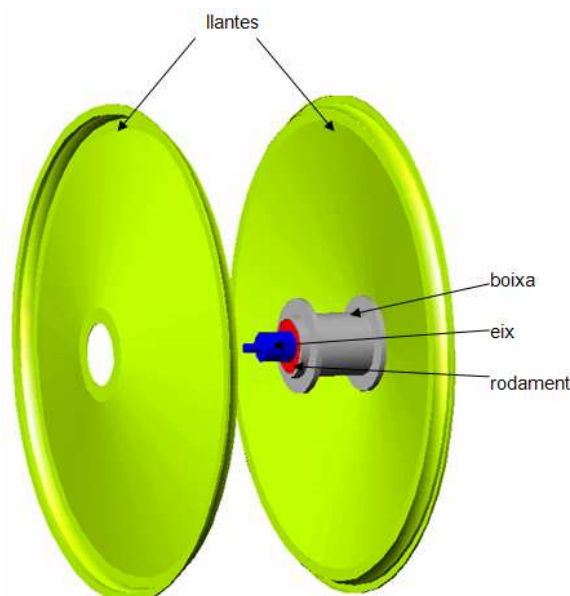
Durant els últims dos anys un grup d'estudiants de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona han construït i evolucionat un prototip per competir en la *Shell Eco Marathon*, una cursa de caràcter internacional que es celebra cada any a Nogaro (França) i a on l'objectiu primordial és aconseguir el mínim consum. Equips de diferents països del món recorren amb els seus prototips la mateixa distància i el guanyador és qui en finalitzar hagi fet servir menys quantitat de combustible.

La intenció de l'equip és continuar competint en aquest cursa durant els propers anys, per aquest motiu cada any es plantegen noves modificacions a realitzar per tal d'aconseguir un prototip més competitiu. Una de les modificacions consisteix en substituir les actuals llantes d'alumini equipades en el vehicle per unes llantes lenticulars fabricades en fibra de carboni.

Aquestes llantes en material compòsit representen una millora en prestacions respecte les llantes convencionals en reduir la inèrcia.

Escollir la fibra de carboni com el material a emprar no ha estat a l'atzar. Els avantatges que comporta la fibra de carboni en referència als rati rigidesa/pes i resistència/pes són indiscutibles. La resistència a la fatiga d'aquest tipus de material és més elevada que la de l'alumini, material utilitzat en les actuals llantes, a més, la voluntat d'entendre millor el comportament i els processos de fabricació d'aquest material per part dels membres de l'equip posicionen a la fibra de carboni com el material més idoni.

La solució final adoptada pel disseny de les llantes consta per la unió adhesiva de dues peces iguals fabricades en fibra de carboni. La facilitat de poder fabricar dos "plats" simètrics resulta el punt fort d'aquest disseny, el qual, amb un únic motllo s'arriben a construir la totalitat de les llantes.

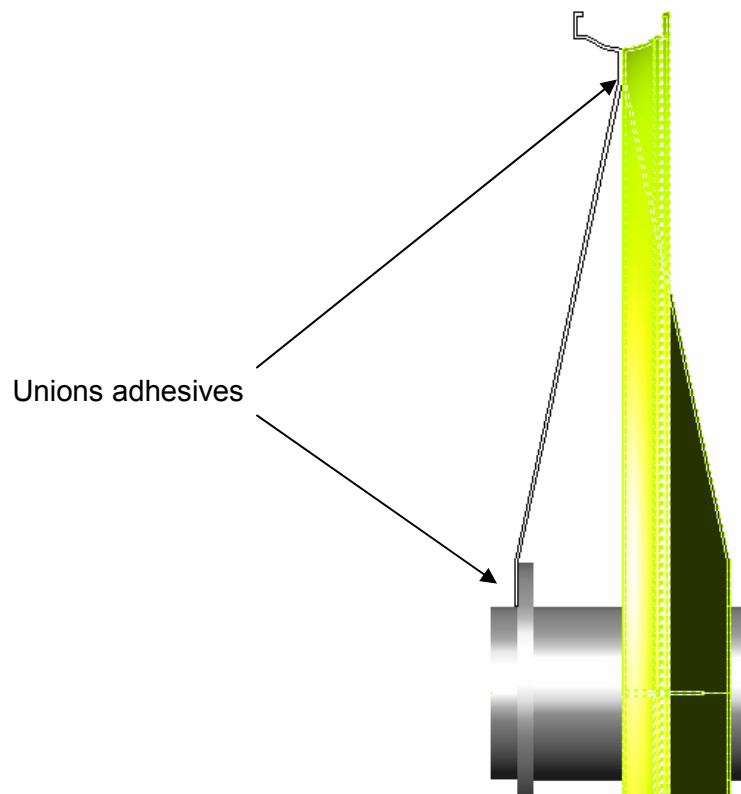


Les úniques premisses tingudes en compte per dur a terme la caixa han estat que la roda pogués equipar uns rodaments d'alta precisió utilitzats en la indústria aeroespacial. Aquest fet ha incrementat sensiblement les dimensions de la caixa, però des de l'equip s'ha cregut convenient la utilització d'aquest tipus de rodaments sempre i quan el pressupost ho permeti. En el seu defecte s'utilitzaran un tipus de rodaments més convencionals, ja que s'ha triat una sèrie de mesures estàndard de rodaments d'alta precisió.

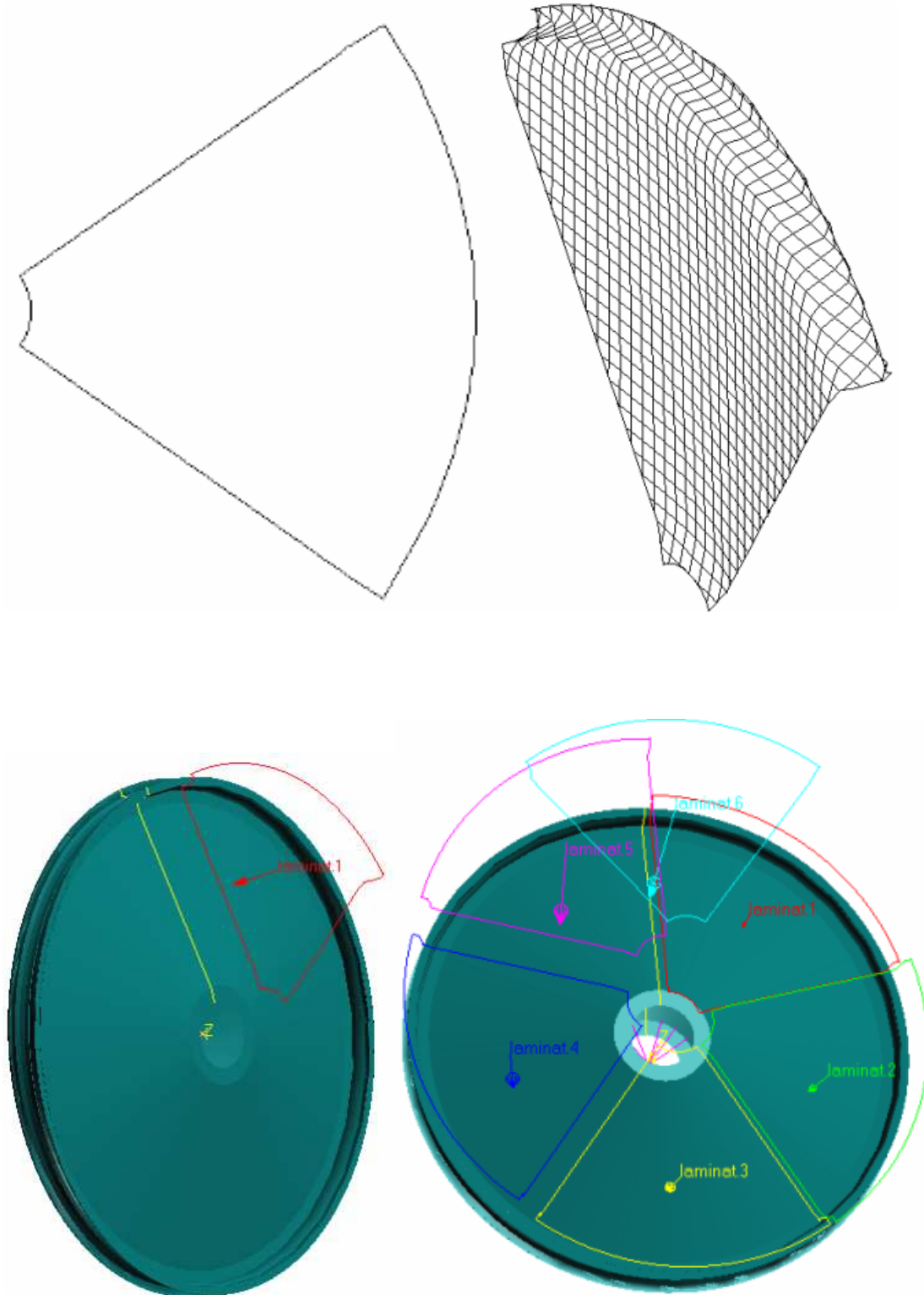
Les dimensions de l'eix es mantenen intactes per aprofitar la peça actual i per no variar els paràmetres de la nova direcció dissenyada. El fet de conservar el mateix eix també dona la possibilitat d'utilitzar, en qualsevol moment, les llantes convencionals a forma de ràpid recanvi, cosa molt valorada pel la direcció de l'equip, pensant en futures situacions d'emergència.

La unió de totes les peces, exceptuant l'eix i les seves peces afines, es duu a terme mitjançant un adhesiu estructural de gran resistència, permeten no perjudicar el conjunt amb el pes de cap tipus de cargol.

La voluntat creixent d'anar incorporant aquests sistemes de fixació en peces del prototip ha estat també un punt clau en la utilització de l'adhesiu. Sempre buscant la reducció continua de pes. Actualment ja s'ha dut a terme la unió de conjunts de peces d'alta importància estructural en el vehicle amb uns resultats excel·lents, demostrats en tots els assajos realitzats.



La conformació del material compòsit per executar les llantes ve determinat per un guió de laminació format per patrons. Aquests patrons de disseny únic es disposaran de forma radial formant la primera capa, per posteriorment, després d'un decalatge, formar la segona; i així successivament fins a formar la totalitat de les capes compreses en el laminat dissenyat.



D'aquesta forma es pretén que el laminat resultant simuli l'efecte dels radis d'una llanta convencional. Ja que les capes "parelles" estan decalades respecte les capes "imparelles" aconseguint un total de 10 direccions radials principals del material. Aquest nombre és fàcilment ampliable incrementant el nombre de patrons per capa, però s'ha optat per no fer-ho per facilitar la fabricació i manipulació dels patrons, per no comptar que com més petits són les porcions de fibra, més difícil resulta obtenir bons resultats finals deguts a la manipulació.

