

  
Universitat de Girona  
**Escola Politècnica Superior**

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Disseny d'un sistema d'admissió i escapament per a un motor d'un vehicle de Formula Student

**Document:** Resum

**Alumne:** Albert Martínez Villegas

**Tutor:** Martí Comamala Laguna

**Departament:** Enginyeria mecànica i de la construcció industrial

**Àrea:** Màquines i motors tèrmics

**Convocatòria (mes/any):** Setembre 2015

El darrer curs 2014-2015, s'ha creat una associació d'estudiants anomenada UdG Racing Team, dedicada a fer dos projectes de l'àmbit de l'automoció, la Smart Moto Challenge i la Formula Student, aquesta última és una competició interuniversitària de l'àmbit de l'enginyeria que tracta que els estudiants dissenyin, construeixin i fabriquen un monoplaça de competició.

Aquest projecte tracta sobre el disseny del sistema d'admissió i escapament per al motor d'aquest vehicle, un Yamaha FZ6 S2, de 600 cm<sup>3</sup>, 4 cilindres, 16 vàlvules i injecció electrònica. L'associació precisa d'aquest disseny degut a les restriccions del reglament tècnic que evita que es faci servir les geometries d'admissió i escapament que incorpora el motor de sèrie.

En primer lloc, per arribar a la solució, s'ha hagut de estudiar el reglament tècnic de la competició que afecta al motor per tal de saber quins són els requeriments i quins són els nostres límits. El reglament es pot trobar a *l'Annex A. Reglament tècnic de la Formula Student 2015*. Un cop estudiat el reglament, serà necessari saber la elecció sobre el motor que es va escollir i el perquè, per conèixer millor les seves característiques i quins són els punts forts d'aquest. Això ho podem trobar a *l'Annex B. Elecció del motor per a l'Eagle Force 1*.

A partir d'aquí, un cop saber què hem de fer i a qui, estudiem el com. La solució s'ha dut a terme mitjançant simulacions, a *l'Annex D. La simulació* amb un software específic de motors de combustió, el Lotus Engine i un programa de CFD, el Workbench d'Ansys. Per tal de poder simular la solució, primerament s'han hagut d'adquirir les dades del motor original que podem trobar a *l'Annex C. Adquisició de dades*. Amb aquestes dades adquirides i introduïdes al programa de simulació, s'han buscat varies alternatives per tal de poder buscar el principal objectiu: Fer el motor el més potent possible a règims mitjans de revolucions. Les dues millors solucions de geometries d'admissió i escapament òptimes, tenint en compte les restriccions que imposa la normativa, han arribat a generar un motor amb una potència màxima de 84 cv a 10500 rpm i un parell màxim de 60,5 Nm a 8000 rpm.

Un cop definides les geometries d'admissió i escapament en termes generals, s'ha dedicat a dissenyar cada sistema més específicament.

Pel que fa al sistema d'admissió d'aire, s'ha buscat una solució el més eficient possible i a la vegada lleugera. Per això, s'han fet servir materials lleugers com l'alumini o la fibra de carboni a la zona que està en volada, i materials més resistents a la zona encastada. S'ha

escollit una disposició del sistema d'admissió que agafés l'aire per sobre del pilot per tal d'admetre aire el més fresc possible. Respecte als components, s'han tingut en compte tots els components necessaris que imposa la normativa i altres que milloraven el rendiment. S'ha inclòs un filtre per garantir la seguretat de funcionament, una papallona d'admissió per regular l'accelerador, un restrictor que imposa la normativa i que limita la potència del motor, un plenum per millorar el rendiment del motor i uns col·lectors d'admissió per guiar l'aire cap al motor.



**FIGURA 1.** Conjunt sistema d'admissió

Pel que fa al sistema d'escapament, s'ha optat per utilitzar una solució diferent que la que donaven les simulacions. Aquesta solució diferent ha sigut degut a la falta de pressupost i de temps amb la que comptava l'associació UdG Racing Team i que ha obligat a denegar la solució i buscar una altra alternativa. L'alternativa ha sigut la de utilitzar els col·lectors de sèrie del motor amb un tram final d'escapament de disseny propi amb un silenciador homologat per tal de complir el reglament. Tot i així, aquests components s'han dissenyat sempre tenint el compte el reglament i la resta del vehicle, per tal de que la solució sigui funcional.

Pel que fa la resta de documents, els plànols reflecten els dissenys i donen tota la informació necessària per a la seva fabricació. El plec de condicions, dona tota la informació necessària i el procediment a seguir per a que els dissenys es puguin fabricar sense cap mena de

problema. Finalment, el document d'estat d'amidaments i pressupost, donen tota la informació necessària de tots els components que intervenen en els dissenys i quin és el seu preu.