EPS
Escola Politècnica
UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: MODELATGE, SIMULACIÓ I ANIMACIÓ DEL MECANISME D'UN RELLOTGE DEL S.XVI

Document: RESUM

Alumne: VÍCTOR CLAVER AGUILERA

Director/Tutor: XAVIER ESPINACH
Departament: Organització, Gestió Empr. i Disseny Producte
Àrea: Expressió Gràfica en l'Enginyeria

Convocatòria (mes/any): Setembre de 2016

RESUM

En el present projecte s'ha realitzat un estudi tècnic del mecanisme de l'antic rellotge mecànic del s.XVI de la Catedral de Girona. Aquest rellotge va perdurar aproximadament cinc segles realitzant el toc de les campanes de la Catedral de la ciutat, és a dir, és un element tecnològic considerat de bé històric i cultural per la Ciutat de Girona.

En l'actualitat podem trobar el rellotge ubicat al Museu d'Història de la Ciutat de Girona, i no disposa de cap documentació tècnica on s'expliqui el seu funcionament. Podríem dir que la màquina estava una mica descuidada, fet que contrasta amb la seva importància com a element històric de la ciutat i de tots els gironins. És per aquest motiu, i amb la finalitat d'apropar la màquina als ciutadans, que s'ha realitzat aquest projecte. L'objectiu un cop finalitzat el treball és donar vida al mecanisme del qual disposa actualment el museu de la ciutat, i poder apropar-ho a tots aquells curiosos i interessats en conèixer el funcionament de la màquina.

Per dur a terme la modelització dels diferents conjunts i subconjunts de la màquina, primerament s'ha realitzat una tasca d'investigació i presa de dades a peu de rellotge. El desenvolupament d'aquesta tasca ha estat providencial per la posterior realització del projecte, ja que s'han modelat tots els seus elements a escala de l'original. Posteriorment, amb els corresponents softwares informàtics es desenvolupa la totalitat de la modelització de la màquina, els càlculs mecànics, cinemàtics i dinàmics, així com els factors referents a rellotgeria.

Pel que fa la màquina bàsicament és composa de 3 conjunts o trens de rodatge; marxa, quarts i hores. En el projecte es desenvolupen a fons els 3 conjunts. El principal i més importants dels 3 trens de rodatges és el de la marxa, ja que regula els altres 2, així com la resta del rellotge. En el mecanisme de la marxa, s'inclou el pèndol i l'escapament del rellotge.

També destacar que hi ha altres elements de vital importància en el conjunt de la màquina i que òbviament també han estat tractats.

S'ha realitzat una modelització a escala de cada conjunt per separat. Són aquest elements per separat els que ens han permès la posterior realització de l'emsamblatge que fa referència a la totalitat del rellotge.

En el projecte es calculen tots els paràmetres de funcionament del rellotge i dels diferents subconjunts que el composen: velocitats dels diferents eixos i engranatges, característiques de disseny dels engranatges, període, freqüència, isocronisme del pèndol, cinemàtica i dinàmica dels elements, autonomia del rellotge en funció dels diferents trens de rodatge, càlculs analítics, etc...

Referent a rellotgeria, hi ha molts aspectes importants a tractar i que són de vital importància en el correcte funcionament de la màquina. S'han estudiat els elements de rellotgeria existents a l'època, així com els utilitzats en el nostre cas, avaluant la rellevància d'aquests en funció de la precisió que van aportar al rellotge objecte d'estudi. Cal dir que des de fa cinc-cents anys fins a l'actualitat, la tecnologia rellotgera a avançat notablement i a dia d'avui no es concep un rellotge imprecís, fet que abans malauradament suposava un problema constant.

En rellotgeria hi ha una sèrie de factors, els quals es tracten en el projecte i que afecten o influeixen notablement en l'isocronisme del rellotge, ja que aquest vindrà marcat principalment per el disseny del seu pèndol, que actua com a òrgan regulador de la màquina. Llavors podem dir que tot allò que pugui alterar el correcte funcionament del pèndol, repercutirà doncs, en l'isocronisme del rellotge. Aquests fenòmens vindrien a ser aspectes com ara la resistència de l'aire, les diferències de temperatura, les forces de fricció que hi actuen, la pressió atmosfèrica, les variacions d'humitats, etc. Són fenòmens que s'estudien i es detallen en la memòria, així com la seva incidència pel que fa als disseny dels rellotges actuals, ja que s'ha hagut d'anar evolucionant i introduint millores i compensacions per pal·liar aquest factors.

Cal remarcar que tots el documents realitzats en aquest projecte queden a total disposició del museu. En aquesta línia s'ha realitzat material multimèdia, el qual quedarà exposat al costat de la maquinària original. Concretament una animació 3D de l'ensamblatge de la màquina i també una simulació del seu funcionament. Amb això es pretén difondre i donar a conèixer el funcionament del rellotge, així com la tecnologia utilitzada en la realització d'aquest rellotge històric. Val a dir, que la realització del material multimèdia s'ha realitzat sota petició del museu, amb la premissa que qualsevol persona indiferentment de la seva

edat o dels seus coneixements, pugui entendre mínimament el funcionament de la màquina un cop visualitzat el material multimèdia.

Per últim, remarcar que la finalitat o l'abast d'aquest projecte no és la de disseny i posterior construcció o fabricació, sinó la de modelització i estudi d'una maquinària ja existent. Tot el material i documentació presentada fa únicament referència al rellotge en concret de la Catedral de Girona i les conclusions o resultats exposats no són extrapolables a altres rellotges semblants.

Girona, Setembre de 2016

Víctor Claver Aguilera