

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Tecnologies Industrials

**Títol:** Disseny d'una rampa portàtil mecanitzada

**Document:** Resum

**Alumne:** Deniel Ventura Segura

**Tutor:** Dr. Francisco Javier Espinach Orus

**Departament:** Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Producte

**Àrea:** Expressió Gràfica en l'Enginyeria

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



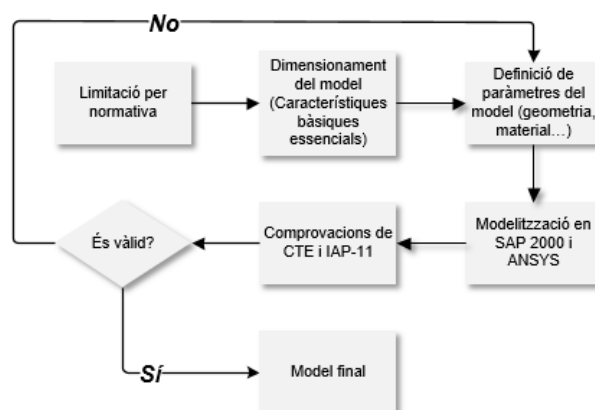
## 1 Resum

El present projecte sorgeix de la idea d'utilitzar el model del pont rodant de Heatherwick que està situat a Londres i convertir-lo en una rampa mòbil capaç de donar accessibilitat a tot tipus de públic. La idea és crear una versió portàtil d'aquesta rampa per a proporcionar un mètode automàtic de crear una passarel·la. Aquesta pot ser utilitzada en esdeveniments públics per a pujar a una tarima o en l'entrada d'un auditori o edifici antic per a proporcionar accessibilitat. Al ser mòbil se'n podrien beneficiar les localitats properes a on està emmagatzemada.

El funcionament que es vol plantejar és simple. La rampa estarà composta de vuit seccions iguals. En posició de repòs, aquesta formarà un octàgon. Mitjançant accionadors com pistons o cargols de potència aquesta ha de ser capaç de desplegar-se i formar una rampa amb pendent. Per a mobilitzar-la s'instal·laran rodes i barres als laterals de la base que podran connectar-se a un vehicle.

La normativa que s'ha de contemplar és la referent a l'accessibilitat en l'entorn de Catalunya, que ordena la Generalitat de Catalunya. També tenim en compte els passos a seguir de la normativa de construcció de ponts i carreteres i el codi tècnic de seguretat estructural.

Les normatives i la geometria ens limiten el disseny. Buscant estructures amb propòsits semblants fem un primer model de la geometria i en definim els elements. Aquest model l'hem de dimensionar i ho farem mitjançant comprovacions. Aquestes les hem tret de les normatives que hem mencionat abans. El procés de disseny que utilitzem el podem veure a la Il·lustració 1-1.



Il·lustració 1-1 - Model de procés de disseny

L'estructura d'acer la comprovarem bàsicament amb un seguit d'estudis d'estat de càrregues que comprovaran les tensions que pateix el model i la deformada de la rampa. Per a realitzar-lo, ens ajudarem del programa de càlcul per elements finits SAP 2000. Analitzem les posicions més crítiques tant en estàtica com en posicions en moviment.

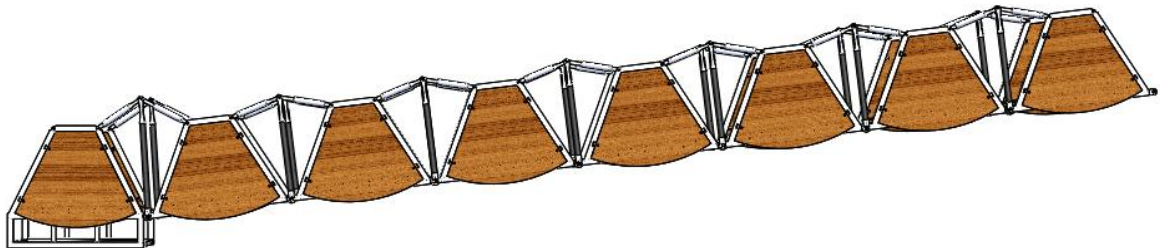
És necessari també fer comprovacions individuals als extrems dels perfils de les barres i estudiar-ne el pandeig a flexió i compressió. Per a ajudant-se consultem el CTE.

Les vuit peces de la rampa s'uniran entre elles mitjançant articulacions amb passadors situats als extrems de les barres. Hem de realitzar el dimensionament segons la normativa del CTE.

Les unions entre les barres seran soldadures. Per a realitzar els càlculs de la resistència d'aquestes hem seguit la normativa del CTE.

Pel terra de l'estructura utilitzarem taulons de fusta. Per a testejar-los utilitzem l'ANSYS i simulem un estat de càrregues i en comprovem la tensió generada a flexió.

Els resultats d'aquestes comprovacions han sigut satisfactòries. L'estructura és suficientment resistent per a la tasca que s'ha dissenyat.



*Il·lustració 1-2 - Rampa en posició estesa*

Un cop sabem el pes final de l'estructura, elegim els pistons necessaris per generar el moviment i com millorar-ne l'estètica.

Sabent el pes de l'estructura, podem conèixer quan es requereix que pesi la base per a què el conjunt estigui en equilibri. Tot i haver aconseguit una estructura lleugera, la geometria ens obliga a que la base pesi quatre tones. Descartarem la rampa tal i com l'havíem plantejat en un inici.

Tot i així, existeixen alternatives que ens permeten treure profit al disseny plantejat. La més viable és l'ús de contrapesos a les barres utilitzades per connectar-la amb el remolc. Això permet disminuir el pes de la base a termes menys cridaners.

Deniel Ventura Segura

Girona, Setembre de 2015