

## **Projecte - Treball final de carrera**

**Estudi: Enginyeria Industrial**

**Títol: Projecte de canvi d'una fonamentació i contenció de terres del projecte executiu d'un edifici d'habitatges, locals comercials i aparcament.**

**Document:** Resum

**Alumne:** Carles Martín Ponsatí

**Director/tutor:** Enric Simon Madrenas

**Departament:** Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de medis continus i teoria de les estructures

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

## RESUM

L'any 1929 es va edificar el polígon de les Cases Barates del barri Bon Pastor de Barcelona mitjançant 784 cases adossades d'una sola planta, la majoria de les quals no sobrepassaven els 40 metres quadrats de superfície.

Donades les condicions sanitàries d'alguns d'aquests habitatges, l'any 2000 es va aprovar un Pla de Renovació entre l'Associació de Veïns del Bon Pastor i el Patronat Municipal de l'Habitatge. Aquest pla, preveia l'enderroc de les 784 cases barates en 4 fases i la substitució per blocs de pisos edificats al mateix terreny, on serien reallotjats tots els habitants.

A dia d'avui s'està treballant per finalitzar la 3ª fase de remodelació del barri, la qual donarà lloc a 167 habitatges repartits entre 3 edificis plurifamiliars de nova construcció.

El present projecte es centra en la construcció d'un d'aquests edificis i el seu objectiu principal consisteix en estudiar la viabilitat d'execució d'una alternativa referent a la fonamentació i contenció de terres, tot considerant paràmetres tècnics, de cost i el temps d'execució de l'obra.

El projecte executiu original d'aquest edifici defineix una fonamentació superficial mitjançant llosa i una contenció de terres a través de murs pantalla en tot el seu perímetre d'aparcament sota rasant.

La proposta que es planteja en el present projecte contempla l'execució de sabates superficials per a la fonamentació, i murs perimetrals de soterrani sobre sabata correguda per a la contenció de terres.

El procediment que s'ha seguit per assolir l'objecte del projecte és l'exposat a continuació.

En primer lloc, s'ha dimensionat la nova fonamentació mitjançant sabates superficials a partir de les característiques geotècniques de l'estrat resistent on recolzaran els fonaments, i les càrregues de l'estructura que transmetent els pilars en aquest estrat.

Les característiques del terreny s'obtenen de l'estudi geotècnic realitzat en el solar on s'emplaça l'edifici, i les càrregues en les arrencades dels pilars venen definides dins la memòria de càlcul del projecte executiu original.

Les dimensions en planta de les sabates es determinen a partir de la tensió admissible del terreny i l'esforç axial que rep el fonament. Les elevades càrregues axials donen lloc a sabates aïllades de grans dimensions on en alguns dels casos, donada la distribució de pilars de l'edifici, la proximitat entre pilars i pantalles de formigó implica que les sabates quedin sobreposades i per tant s'hagi de solucionar mitjançant sabates combinades de dos o més suports.

Pel què fa el cantell de les sabates es busca que aquest sigui d'entre 60 i 70 centímetres per tal d'optimitzar al màxim el consum de formigó. Llavors, imposant les condicions de rigidesa a partir de la volada, es determina el cantell de la sabata.

Conegudes les dimensions que defineixen el fonament, es dimensiona el seu armat a partir del model de bieles i tirants, o bé utilitzant la teoria de la flexió en funció de si la sabata és rígida o flexible, respectivament. Les sabates flexibles, a més a més, es verifiquen a tallant i punxonament, i es reforça el seu armat mitjançant creuetes en aquells casos on es requereixi.

En segon lloc es dimensiona el mur que servirà per contenir les terres de les dues plantes soterrades. Per les façanes Nord, Est i Oest es proposa una contenció amb mur de 35 centímetres encofrat per les dues cares, el qual reposa sobre una sabata rígida continua. La façana Sud però, està a testa amb un carrer de nova urbanització ja executat i resulta impossible realitzar la sobre excavació amb talussos per l'execució del mur de soterrani, sense afectar als serveis existents. Per aquest motiu, es manté la contenció de terres mitjançant un mur pantalla.

El mur de soterrani es dimensiona aplicant la teoria de la flexió tot considerant la situació de càrregues més desfavorable. Aquesta es dona quan només actua l'empenta de les terres del trasdós del mur i la sobrecarrega uniforme sobre el reblert de terres,

menyspreant les forces axials que transmeten els forjats dels soterranis incidents en el mur.

El fonament d'aquest mur es planteja mitjançant una sabata correguda en tota l'allargada del mur, la qual es dimensiona per transmetre a l'estrat resistent la càrrega axial deguda al propi pes del mur, les contribucions dels forjats sostre soterrani -2 i sostre soterrani -1 i la càrrega dels pilars de façana que en el projecte original arranquen de la biga de coronament a partir d'una mènsula.

De la mateixa manera que es fa per les sabates dels pilars, a partir de la tensió admissible del terreny definida en l'estudi geotècnic es determina l'amplada del fonament, i posteriorment, es calcula la quantia d'acer necessària a partir del model de bieles i tirants donat que aquesta es dimensiona com a sabata rígida.

Finalment, pel què fa el mur pantalla, es proposa un mur pantalla autoportant que permet suprimir l'estintolament previst en el projecte executiu original mitjançant bigues metàl·liques, i alhora permet executar l'excavació del terreny sense interrupcions.

En el recàlcul d'aquest mur, a part del càlcul a flexió per determinar el seu armat, és necessari determinar la nova longitud d'encastament requerida per contrarestar l'absència del recolzament superior. Aquesta longitud es calcula a partir del mètode de Blum.

Una vegada dimensionada la nova solució estructural, es procedeix a elaborar el nou bloc de plànols d'estructura que s'utilitzaria per a l'execució de l'alternativa proposada en el present projecte.

A partir d'aquí, per estudiar la viabilitat econòmica del canvi, es genera el nou estat d'amidaments contemplant totes aquelles partides d'obra necessàries per la correcta execució de la proposta plantejada, i a partir d'un banc de preu es genera el pressupost corresponent.

De la mateixa manera, s'estudia la viabilitat de la solució a nivell temporal elaborant una planificació detallada de les feines d'execució requerides mitjançant un diagrama de Gantt.

Finalment, comparant els pressupostos i els diagrames de Gantt de l'alternativa proposada i de la solució que defineix el projecte executiu original, s'observa com l'execució de sabates i murs de soterrani suposa un estalvi econòmic de CENT TRENTA-TRES MIL DOSCENTS QUARANTA-SIS euros amb SEIXANTA-CINC cèntims (133.246,65 €) del total del pressupost i una millora temporal d'execució de més de TRENTA (30) dies de la durada prevista d'execució.

Girona, 13 de gener del 2015

Carles Martín Ponsatí