



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## Projecte/Treball Fi de Carrera

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

**Títol:** Estudi del comportament sísmic d'una estructura de formigó armat amb forjats de llosa massissa i dissipadors d'energia

**Document :** Resum

**Alumne:** Núria Masferrer i Nicolau

**Director/Tutor:** Xavier Cahís i Carola

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

**Àrea:** Enginyeria de la Construcció

**Convocatòria** (mes/any): feb/2011

## RESUM

---

En aquest estudi s'analitza la resposta estructural d'un edifici d'oficines de formigó armat amb pilars i forjats de llosa massissa situat en una zona de sismicitat elevada segons diferents variants constructives. L'emplaçament teòric de l'obra és la ciutat de Granada, per tant, li serà d'aplicació la normativa espanyola vigent. L'estudi es basa especialment en la Normativa Sismorresistent Espanyola (NCSE-02) i el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), entre d'altres.

El comportament estructural d'un edifici de pilars i llosa massissa de formigó, tipologia constructiva molt utilitzada, no és apropiat per a resistir sol·licitacions sísmiques si es vol aconseguir que l'estructura compleixi amb uns requisits mínims de seguretat. Per aconseguir que aquesta tipologia estructural sigui apte per zones amb sismicitat moderada o intensa s'acostumen a introduir a l'estructura diferents tipus d'elements resistents com poden ser les pantalles de travat convencionals, els nuclis rígids, etc. En aquest estudi es planteja també la possibilitat d'acoblar braços de travat dissipadors d'energia per a aconseguir aquest fi. Aquests s'acostumen a utilitzar per absorbir els efectes sísmics en d'altres tipologies estructurals, sobretot metàl·liques.

Prioritzant la importància de la ductilitat en estructures sotmeses a sisme per motius de seguretat i econòmics, l'estudi es centrarà en dues tipologies estructurals considerables com a molt dúctils. La primera, més convencional, mitjançant pantalles dúctils i, la segona, mitjançant braços de travat dissipadors d'energia. Una pantalla dúctil és una pantalla de formigó similar a la convencional però que compleix unes determinades característiques geomètriques i d'armadura que li permeten un comportament molt més dúctil.

En definitiva, aquest estudi s'encarrega de comparar la resposta estructural, pel que fa a desplaçaments laterals i esforços, d'una estructura de pilars i llosa massissa de formigó armat segons dues variants constructives diferents: i) amb pantalles de formigó armat dúctils, ii) amb braços de travat dissipadors d'energia.

Es farà un anàlisi elàstic equivalent aplicant coeficients de reducció de resposta per simular el comportament dúctil de l'estructura seguint els procediments indicats a la Norma Sismorresistent Espanyola (NCSE-02). Concretament, s'utilitza *el mètode de càlcul simplificat* per a trobar les forces sísmiques equivalents i, a posteriori, es fa un anàlisi estàtic mitjançant el programa d'elements finits SAP2000. Les característiques de regularitat de l'edifici s'han tingut en compte en la fase inicial de predisseny i predimensionament de l'edificació.

L'estudi consta de memòria i annexos i pressupost.

A la memòria podem trobar un primer apartat introductori que va seguit per tres grans blocs generals:

-Descripció de les bases de càlcul: En aquest apartat es justifiquen i es detallen totes les consideracions de càlcul que s'han tingut en compte durant la realització de l'estudi comparatiu. Es detalla la tipologia de càlcul realitzat, programari utilitzat, accions i combinacions considerades i consideracions de comportament límit admissible pel que fa a desplaçament.

- Descripció de les propostes estructurals: Partint de l'estructura de formigó armat amb pilars i llosa massissa nua, se'n fa un predisseny –seguint indicacions per al bon comportament sísmic- i un predimensionat sota càrregues gravitatòries. Un cop definida aquesta estructura preliminar es presenten les dues variants estructurals sismorresistents. Per poder fer-ho, prèviament s'analitzen les diferents maneres de posicionar els elements rigiditzadors, així com la quantitat necessària i dimensions dels mateixos, per a cada variant estructural, amb l'objectiu d'obtenir unes estructures amb un comportament sismorresistent acceptable el més optimitzades possible. El criteri limitador que es pren per a determinar el posicionament, la quantitat i dimensió dels elements rigiditzadors -pantalles i braços de travat- és el desplaçament lateral màxim de l'edifici sota una combinació sísmica concreta i aquesta és l'equivalència aproximada que tindran en compte les dues vessants constructives, de forma inicial. Aquest apartat conclou detallant unes característiques de l'edifici per a cada sistema de travat que ens asseguruen una deformació lateral raonable, segons indicacions de la NCSE-02.

- Estudi comparatiu de la resposta estructural: En aquest apartat s'analitzen i es presenten els resultats estructurals més rellevants obtinguts en l'anàlisi mitjançant SAP2000 de les dues vessants constructives. Per a fer-ho bàsicament es compararan els resultats obtinguts entre els diferents models del SAP2000 per a una combinació sísmica i una combinació gravitatòria tipus.

La memòria conté també un apartat de conclusions i dos annexos, un annex de càlcul i un annex que indica els passos seguits per la modelització de les estructures al programa SAP2000 a mode de tutorial.

Aquest estudi aporta dades d'interès per al coneixement del comportament sísmic d'un edifici de pilars i llosa massissa de formigó armat segons dues variants constructives, amb pantalles dúctils i amb dissipadors d'energia. Les dues vessants constructives, a nivell teòric, demostren tenir un comportament sísmic acceptable. De tota manera, el present estudi, únicament pretén ser un punt de partida per a posteriors anàlisis més exhaustius de la possible utilització de braços de travat dissipadors d'energia en edificis convencionals de formigó armat .

Es proposa seguir treballant en la línia de realització d'anàlisis estàtics no lineals i/o dinàmics per a definir millor el comportament dels elements, en millorar l'estimació del comportament per fissuració de l'estructura, en millorar l'estimació del període propi de les vessants estructurals i en profunditzar en el possible cost econòmic de les mateixes, etc.

