



RESUM

Aquest estudi es basa en analitzar i elaborar un comparatiu entre la construcció prefabricada, concepció industrialitzada de l'edificació i l'artesania de la construcció convencional. Es realitza un anàlisi a partir de la construcció convencional, constituïda bàsicament d'estructura de formigó armat i peces ceràmiques, vers la construcció prefabricada, analitzant dues tipologies dins d'aquesta construcció industrialitzada: la construcció prefabricada de tipus pesada formada per peces de formigó armat i la construcció prefabricada de tipus lleugera d'acer, combinada amb elements de fusta i de tipus modular.

L'estudi no és tan a nivell constructiu ni s'analitzen les solucions constructives de cada sistema sinó que aquestes ja venen definides per cada projecte inicial facilitat per Prêt a Porter de Prefabricats Pujol (en el cas de construcció prefabricada pesada) i INUIT d'Eideé Arquitectes (en el cas del prefabricat lleuger). Si cal entendre com estan constituïts i quin és el seu procés constructiu per poder desenvolupar una planificació de treball que ens porti a uns resultats de temps d'execució que és el que interessa i que permetrà sobre aquesta durada treure'n conclusions a nivell econòmic, tan de costos directes d'execució com costos indirectes que variaran en funció d'això. També s'ha tingut en compte l'anàlisi d'altres factors que influeixen en la decisió d'escollir un o altre sistema que també són importants com la incidència del transport en les construccions prefabricades, l'aspecte social i factors relacionats amb el medi ambient com els vectors d'impacte ambiental en els tres tipus de sistemes.

S'estableix un prototip d'habitatge al qual s'ajustaran els altres dos projectes per tal que els resultats obtinguts siguin més aproximats. La vivenda serà de tipus unifamiliar aïllada, de planta baixa amb una superfície d'uns 140m² aprox. i una distribució que constarà de sala d'estar - menjador i cuina oberts en espai diàfan, 2 habitacions, una suite amb bany i vestidor, el bany general, garatge i porxo. Com a premissa perquè els elements característics i capítols rellevants dels prefabricats preguin importància s'han fixats uns acabats i idèntics i mateixes instal·lacions.

Un cop elaborats els amidaments i consegüent pressupostos obtenim els corresponents costos directes d'execució per a cada sistema estudiat. Tot seguit s'elabora una planificació per a cada un i així acabar de concretar els costos d'execució materials finals. Del termini d'execució s'obté que la durada de l'obra convencional és de 120 dies mentre que el prefabricat pesat de formigó redueix un 40% el temps, concretament a 73 dies i el sistema prefabricat lleuger d'acer redueix el termini a un 58%, la durada és de 50 dies. Per a l'obtenció dels rendiments de la durada de les partides a executar s'han modificat les dades obtingudes de les bases de dades i s'han reemplaçat



per valors extrets per comparació d'altres projectes, de la pròpia experiència de professionals del sector i de les dades facilitades pels arquitectes de cada sistema constructiu.

Un cop obtinguts el temps d'execució es passa a calcular el % de costos indirectes de cada sistema, el càlcul és realitza per diferencial, pel que la diferència entre sistemes serà sempre proporcional i evidentment cal trobar-lo doncs cada construcció no experimenta el mateix cost indirecte principalment per la durada de l'obra i segon pels mitjans i personal que intervé a cada una. De la troballa dels costos indirectes s'experimenta una reducció 59% si comparem el sistema prefabricat lleuger sobre el convencional, i de, 24% si es compara amb el prefabricat pesat de formigó.

Aquests càlculs ens dóna un resultats de costos d'execució material de: 196.779,28€ el sistema convencional, 171.335,18€ el prefabricat de formigó i 154.749,00€ el prefabricat lleuger d'acer.

El que representa per al prefabricat lleuger d'acer un estalvi econòmic del 21% i del 13% per al prefabricat de formigó. Obtinguts aquests valors s'observa quins són els capítols que marquen la diferència en cost i execució i es realitza un comparatiu mitjançant fitxes reflectint els aspectes més influents de cada capítol.

A més s'estudia el impacte a nivell energètic, residual i d'emissions de CO₂ per a cada tipus de construcció. S'ha anat buscant per a cada partida que compona cada sistema constructiu el seu valor corresponent a valors quantitatius d'impacte tant residual, energètic, d'emissions de CO₂, com de cost econòmic que s'han obtingut amb l'ajuda de bases de dades del banc BEDEC del Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (IteC).

Posteriorment en les taules confeccionades amb la totalitat de partides extretes dels pressuposts s'obtenen uns valors globals per a cada sistema, donant com a resultat que el sistema prefabricat lleuger d'acer és el més eficient en els tres vectors d'impactes analitzats, amb uns valors de consum energètic de 269.820,81 KWh, emissions de CO₂ de 100.818,46 kg i una producció de residus de 141,97m³; en front als altres dos sistemes que semblen estar molt igualats entre ells en quant a resultats: El convencional amb un consum energètic de 307.912,07Kwh, emissions de CO₂ 137.624,84kg i producció de residus de 177,58m³: i el sistema prefabricat de formigó obté un consum energètic 366.977,53Kwh i d'emissions de CO₂ de 162.991,39kg, superiors als del sistema convencional però amb una diferència molt ajustada i una producció de residus de 174,37m³, menor que el convencional però també ajustat.

Al veure aquests números tan ajustats s'ha cregut que hi ha alguna dada que confon els resultats pel que es passa a realitzar l'anàlisi de la mateix taula obtinguda però extreien aquells capítols que són comuns i iguals en els tres sistemes, com la neteja i desbrossa del terreny que és la mateixa



per als tres sistemes constructius i que comporta un alt valor de residus), deixant els propis i que caracteritzen cada sistema constructiu. Els nous resultats comporten un sorprenent canvi; pel que fa a consum energètic i emissivitat es redueixen els valors però de manera proporcional; el canvi i allunyament de les dades es produeix en la producció de residus, on els valors obtinguts són 13,22m³ per al convencional, 3m³ per al prefabricat de formigó i 1,35m³, el que deixa veure que les parts pròpies i característiques de la utilització dels prefabricats en front la construcció convencional comporta una enorme reducció de generació de residus del 89,79% (Inuit) i del 77,31% (Pujol).

El següent punt que s'analitza és quina repercussió té el transport en els elements o mòduls prefabricats. Això se'm planteja en la visita realitzada al Showroom de Prêt a Porter, on enmig de la conversa es va comentar que tenien una limitació de quilometratge.

Es realitza un càlcul per als dos sistemes prefabricats amb les condicions que comporta l'ús del transport segons dimensions de l'element a transport i segons tones; evidentment ens porta a escollir un tipus de transport especial.

S'estableixen diferents radis d'actuació per veure fins a quin punt surt rentable transportar l'element prefabricat.

En el cas del sistema prefabricat lleuger, basat en una construcció modular, el radi d'actuació màxim que obtenim és de 1000km, pel que resulta efectiu a tota la península. El marge que té per afegir aquest cost de transport elevat és degut al curt termini d'execució que posseeix que fa que els costos indirectes també tinguin un percentatge baix.

En el cas del sistema prefabricat de formigó, s'obté un radi màxim de 500km. Pel que si es vol ser competitiu aprofitant els avantatges que disposa el sistema de construcció cal realitzar les obres a zones de relativa proximitat.

Així doncs, tal i com va sortir a la conversa s'ha pogut comprovar que el transport representa una limitació per als sistemes prefabricats degut al seu elevat sobre cost.

A nivell medi ambiental també s'ha comprovat quin augment representa aquest afegit del transport, en un marge de 100 a 500km, en el consum energètic i d'emissivitat de CO₂, obtenint per al sistema prefabricat lleuger un augment en consum energètic del 8 al 31% i emissivitat de CO₂ del 22 al 48%; i per al sistema prefabricat de formigó un augment del consum energètic del 3 al 7% i d'emissivitat de CO₂ del 7 al 15%.

Aquesta diferència entre prefabricats es deu al tipus de transport utilitzat, mentre el sistema prefabricat de formigó s'ha calculat que necessita dues unitats de transport per al sistema prefabricat de lleuger se'n necessiten tres.



Un altre punt a analitzar, ha estat l'aspecte social. Mentre realitzava l'estudi la majoria de resultats obtinguts es sabia que estarien més o menys en aquesta línia, pel que em plantejava si tenia sentit realitzar aquest tipus d'estudis en el cas que els usuaris coneguessin les característiques del prefabricat o tinguessin una lleugera idea dels avantatges que es podien obtenir.

S'ha decidit realitzar una enquesta, on gairebé la totalitat dels enquestats saben que un sistema prefabricat comporta reducció del termini d'execució, estalvi econòmic i menor impacte ambiental, però que tot i així un 85% dels usuaris en una decisió final escollirien la construcció convencional. Llegint detingudament les respostes obtingudes s'arriba a la conclusió i principal raó d'aquest rebuig injustificat cap als sistemes prefabricats: La manca d'informació i coneixement dels prefabricats. Pel que responen al que es presentava al principi d'aquest paràgraf si, té sentit realitzar estudis i articles d'aquest tipus per donar a conèixer que és el prefabricat, característiques, quins avantatges comporta i que prenguin consciència del ventall de possibilitats i sistemes existents en el mercat.

Recullin totes les dades en una taula final comparativa i grafiant amb colors de manera estereotipada els valors i respostes obtingudes, el prefabricat lleuger d'acer és el que major prestacions proporciona en tots els sentits, excepte en el disseny i capacitat de variació, que degut al disseny del projecte, estaria una mica limitat, aspecte que també preocupa al consumidor. Seguidament, no molt lluny dels resultats del prefabricat lleuger, el prefabricat de formigó, aquest sí amb major varietat de disseny i capacitat de variació.

Mitjançant aquest tipus d'anàlisi s'obtenen les eines necessàries per realitzar una elecció empresarial, i consegüentment escollir la millor opció per a cada cas.