

SISTEMA ESTRUCTURA LLEUGERA AMB FUSTA

Tal com mostra la figura B.1, les estructures lleugeres consisteixen en una construcció formada per una sèrie de conjunts que treballen globalment per resistir les càrregues i es traven entre si, aquests conjunts estan formats normalment per una estructura principal de fusta massissa de petites seccions i amb poca separació entre elles i una estructura secundària de tancament que trava el conjunt, com taulers o taula encadellada que individualment no tenen molta resistència però com a conjunt formen un element resistent.



Figura B.1: Imatge d'una construcció amb estructura lleugera [13].

Aquestes estructures neixen als EUA a mitjans del s.XIX, per donar resposta a la gran quantitat de fusta consumida per les estructures pesades, basades en grans seccions i que posteriorment han de rebre una subestructura de tancament, mentre que aquestes estructures lleugeres el que fan es un menor consum de matèria i al mateix temps serveixen ja per suportar l'acabat. El principal inconvenient però a dia d'avui, es l'encariment de la mà d'obra especialitzada, fet per el qual en grans estructures aquestes estructures perden rellevància ja que l'estalvi en material es menor que l'excés de cost de la mà d'obra. En el flanc positiu però es troba que la seva execució es pot portar a terme amb maquinària petita de fusteria igual que les seves unions que utilitzen coles adhesives i petits elements com claus, grapes, tirafons, etc. així com una maniobrabilitat dels conjunts (de poc pes) i l'adaptabilitat.

Com s'ha apuntat, en aquest tipus de sistemes es defineixen dos tipus d'elements i funcions diferenciades, per una banda l'estructura principal, que normalment rep el nom d'entramat, i l'estructura secundària. El treball conjunt d'aquets elements son el que doten al conjunt de resistència i rigidesa.

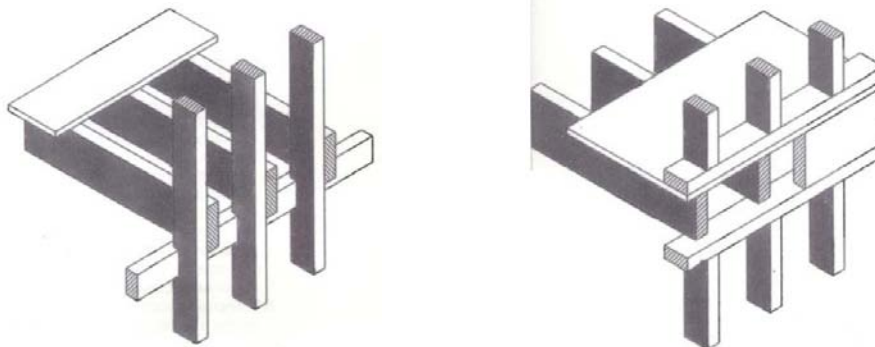
L'estructura principal està formada per fusta massissa de seccions petites i poc separades entre elles, format principalment per elements en funció purament resistent en una direcció (la direcció principal dels esforços) i altres elements en direcció perpendicular o formant diagonals amb la funció principal de trava, dotant així d'una capacitat autoportant i d'una gran rigidesa al conjunt. Al mateix temps aquestes peces serveixen de suport per l'estructura secundària o per un acabat.

Per altre banda, hi ha l'estructura secundària que està formada normalment per taulers amb una certa resistència estructural donant una major trava a l'estructura principal i freqüent amb funcions d'acabat o de suport d'un acabat posterior. Per tal que el tauler col·labori amb funcions estructurals ha d'estar correctament fixat a l'estructura principal, per això el CTE en l'apartat DB SE – M [17], recomana la utilització de claus anellats, claus corrugats o tirafons amb una separació màxima de 300mm per les línies internes del tauler i de 150mm per les línies perimetrals al tauler.

En les construccions de fusta amb estructura lleugera es pot diferenciar dos tipus de construccions a l'hora d'entendre l'estructura, com són l'entramat tipus globus i l'entramat tipus plataforma, que seguidament es descriuen.

L'entramat tipus globus és el tipus d'estructura original, la qual es caracteritza pel fet que els muntants exteriors són continus en tota la seva altura, és per això que les edificacions amb aquest sistema tenen limitacions com un màxim de dues plantes. Les biguetes del forjat es claven directament al muntant i alhora es recolzen una biga sabatera. L'entramat tipus globus presenta uns quants inconvenients, dels quals cal destacar el mal disseny davant la propagació del foc (degut a tenir muntants continus) i la limitació de la prefabricació amb la conseqüent dificultat de muntatge a obra.

L'entramat tipus plataforma és una variació del entramat tipus globus. En l'actualitat és el sistema més emprat ja que es propicia per a la utilització d'elements prefabricats, facilitant la construcció de l'edifici. En aquest cas la plataforma obtinguda consta d'un entramat de muntants o biguetes i travessers més un tancament de tauler estructural. Les plataformes constitueixen tant murs com forjats, en aquest entramat els muntants més les testeres tenen l'altura d'una planta.



ENTRAMAT TIPUS GLOBUS

ENTRAMAT TIPUS PLATAFORMA

Figura B.2: Detall constructiu del entramat tipus globus i tipus plataforma [23].

Un dels principals avantatges d'aquest sistema constructiu es que permet resoldre tant elements verticals (murs) com elements horitzontals (forjats o cobertes), presentant diferències entre els elements verticals i horitzontals a nivell de seccions a utilitzar, tipologia del conjunt i també de vocabulari.

Els conjunts d'entramats verticals s'utilitzen per resoldre murs de càrrega verticals per rebre i transmetre les càrregues estàtiques o dinàmiques de l'estructura cap als fonaments i aquest al terreny. El principal problema estructural d'aquest tipus de mur és la poca resistència a accions horitzontals (vent, sismes, etc.) fet que comporta la necessitat de col·locar dins al conjunt elements com diagonals, elements de trava i un recobriment rígid amb panell amb funcions estructurals, així com també travar el conjunt de l'estructura amb murs perpendiculars.

El entramats verticals son els més utilitzats, tot i que moltes vegades també s'utilitza la tècnica i l'estructura per realitzar elements verticals de tancament o separadors entre espais, sense funcions estructurals mes enllà de l'autoportant del conjunt, amb els elements de l'estructura principal més petits i utilitzant d'estructura secundària elements d'acabat.

Els diferents elements dels entramats verticals reben noms concrets depenent de la seva funció dins el conjunt, a continuació exposen els principals així com les seves característiques.

El principal element de l'estructura principal és el muntant, que és l'encarregat de transmetre i suportar les càrregues vertical per compressió o flexo compressió. Es sol utilitzar perfil de fusta massissa sense la necessitat de ser polida de secció 50x75mm, 50x100mm o 50x150mm segons les càrregues a suportar, i la seva separació acostuma a ser entre 450mm i 700mm. Aquest element també serveix per fixar el tauler o encadellat posterior, així que haurà de tenir un gruix suficient per rebre una junta entre dos taulers i poder clavar-los correctament (per això es sol fer de 50mm de gruix) i la seva separació ha de ser múltiple de les mides del tauler o estructura secundària, per minimitzar les pèrdues o minves d'aquest i aconseguir un rendiment adequat al muntatge (figura B.3).

També dir que és important que els diferents muntants o elements verticals no presentin diferents humitats entre si, ja que podria derivar en un problema de assentaments diferencials en el conjunt.

Altres elements verticals com els pilarets o monjo, resulten de la intersecció dels muntants per realitzar obertures (finestres, portes, etc.) i transmeten les càrregues als elements horitzontals que s'encarreguen de portar-los altre vegada fins els muntants. Tenen les mateixes característiques que els muntants.

Per el que fa els elements horitzontals, el travesser és una peça de la mateixa secció que el muntant, que es col·loca entre muntants per evitar el vinclament lateral d'aquest i travar el conjunt. A més a més, col·labora amb la subjecció del tauler exterior com a suport on fixar i dificulta la propagació del foc al crear compartiments estancs. Altres elements horitzontals com la testera superior o la testera inferior, també comparteixen les mateixes dimensions que el muntant i son les encarregades de

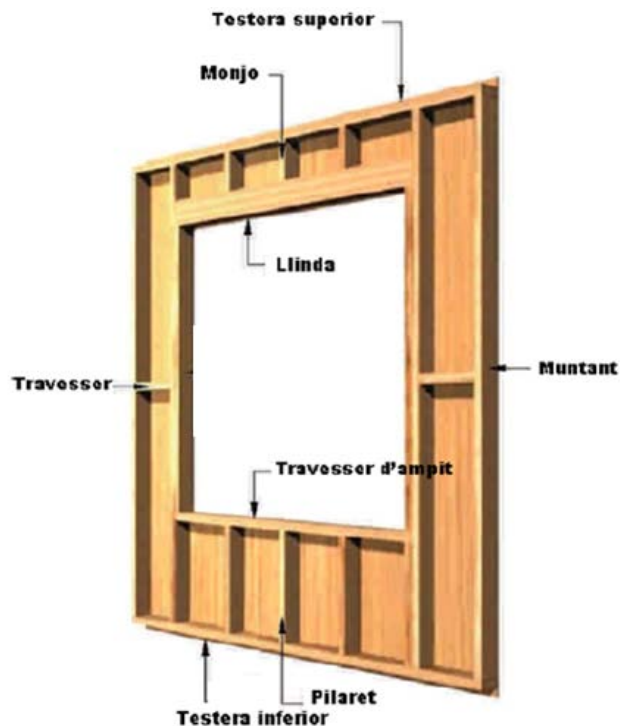


Figura B.3: Nomenclatura dels elements de l'estructura principal d'un conjunt d'entramat vertical [23].

distribuir i rebre les càrregues solidàriament als muntants, així com d'element per la fixació entre el mur vertical i altres conjunts de l'estructura.

Respecte les obertures al mur, aquestes comporten la col·locació d'uns elements horitzontals importants com la llinda i el travesser d'ampit, aquest poden estar formats per una o varies peces i tenen com a funció rebre les càrregues verticals superiors i transmetre-les horitzontalment fins el muntant salvant la llum d'obertura.

L'ancoratge d'aquest mur d'entramat vertical d'estructura lleugera amb el fonament es un altre punt important a resoldre i que val la pena nombrar. S'acostuma a resoldre amb la fixació d'un dorment al fonament o mur de formigó amb algun tipus de cargol amb tac metàl·lic o barreta roscada amb tac químic, per rebre l'entramat vertical. Serveix per repartir encara millor les càrregues verticals provinents dels muntants, per procurà una unió fusta amb fusta, i com a barrera d'humitat entre el mur vertical i la fonamentació. És convenient que aquest dorment es trobi aixecat del nivell del terreny uns 15cm o 20cm i que es col·loqui un material elàstic amb el seu contacte amb la fonamentació, tal com mostra la següent figura B.4.

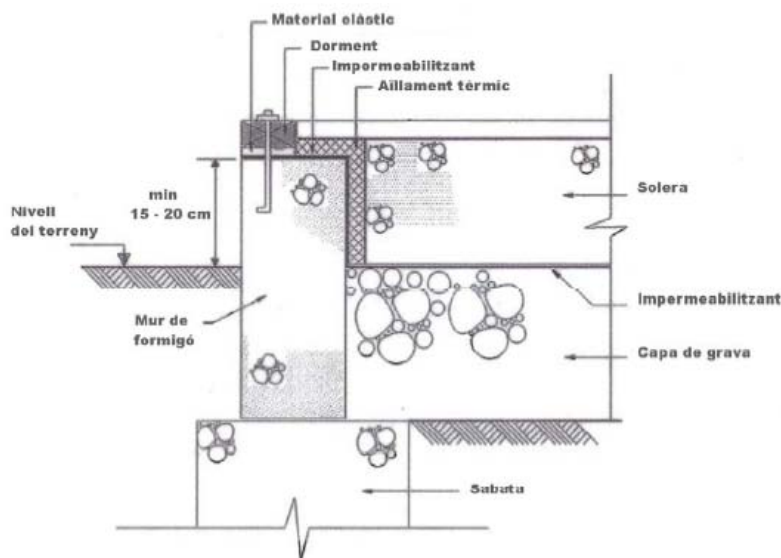


Figura B.4: Detall de punt de connexió entre l'entramat vertical i una fonamentació [23].

Per la resolució de l'estructura secundària, normalment s'empren taulers derivats de la fusta, sent els més comuns els contraxapats i els de partícules orientades. S'aconsella que es col·loquin de forma vertical i es clavin en els muntants abans d'eleva la paret. Per d'aquesta manera facilitar la construcció i evitar l'ús de bastida. Els taulers també es poden col·locar horitzontalment, però caldrà desplaçar els taulers per no tenir una junta continua. Cal deixar sempre una tolerància d'uns 2mm o 3mm en les juntes per permetre la variació d'ample dels taulers. Encara que siguin menys freqüents, també es poden utilitzar taulers fusta - ciment i de partícules.

Per altre banda, els conjunts d'entramats horitzontals s'utilitzen per resoldre forjats i transmetre les càrregues d'aquest als elements verticals o als fonaments, al mateix temps que també tenen una funció col·laboradora a l'estabilitat a la trava del total de l'estructura. Aquest conjunts presenten diferències respecte els elements dels entramats verticals, ja que al treballar principalment a flexió, els elements resistent són molt més esvelts i de seccions més importants.

Aquest conjunts es poden presentar com a entramats més o menys rígids segons la capacitat de transmetre i resistir esforços laterals, entenent com un entramat flexible aquell que s'adapta a l'estructura de suport i que no col·labora en la resistència dels esforços horitzontals, donant lloc a estructures verticals més importants. Mentre que per altre banda, el entramat de tipus rígid si resisteix esforços horitzontals, donant lloc al esquema estructural de diafragma, sent aquest tipus el més habitual.

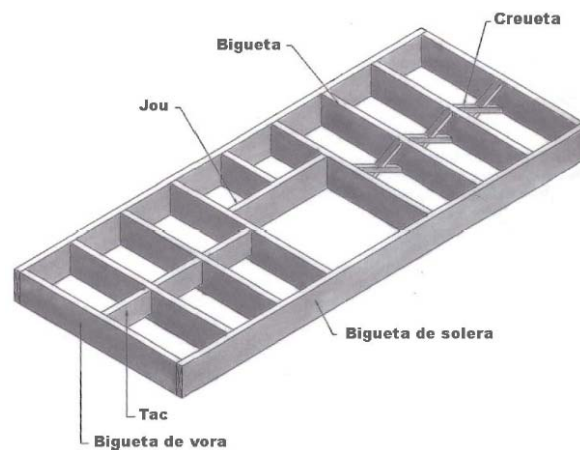


Figura B.5: Nomenclatura dels elements de l'estructura principal d'un conjunt d'entramat horitzontal.

Tal com explica la figura B.5, l'estructura principal està composta per diferents elements amb uns noms tècnics segons la seva funció dins el conjunt, que s'exposen a continuació.

La bigueta és l'element resistent del conjunt de fusta massissa i és l'encarregada de transmetre les sobrecàrregues cap als extrems del conjunt on solen anar fixades amb clau, tirafons o angulars metàl·lics a la biga de solera, aquesta va col·locada sempre en sentit perpendicular a les biguetes i es l'encarregada de rebre a les biguetes al trobar-se amb el mur vertical, protegint al mateix temps la testa de la bigueta de possibles atacs d'agents degradants. S'anomena bigueta de vora a la última de les biguetes del conjunt en sentit de la crugia i té òbviament la mateixa secció que les biguetes.

Respecte als elements amb una funció de trava, destacar el tac que és la peça que es col·loca perpendicularment entre biguetes consecutives per evitar deformacions laterals, bolcaments laterals o possibles vinclaments per excés de compressió del cap

El contingut d'aquest arxiu té com a objectiu proporcionar una informació orientativa i està condicionada a modificacions i a característiques específiques de producte de cada proveïdor. L'empresa no es responsabilitza de possibles errors i en cap cas es fa responsable de la difusió o ús de la informació obtinguda. Es recomana per qualsevol petició tècnica consultar la bibliografia especialitzada del sector o sol·licitar informació a la nostra oficina tècnica.

de la bigueta, contribuint també a una millor transmissió de les sobrecàrregues del forjat. Es poden col·locar alineats (com a la figura B.5) o també desalineats amb dues línies, facilitant així la seva fixació. S'anomena creueta als elements que amb les mateixes funcions que el tac, forma una creu de Sant Andreu, millorant la ventilació i el possible pas d'instal·lacions.

Finalment, el jou és un element resistent que recull alguna bigueta que queda interrompuda per generar un forat al parament (forats d'escala, passos de xemeneies, claraboies, ascensors, etc.), portant la càrrega cap a les biguetes més pròximes.

L'estructura secundària horitzontal es sol realitzar amb taulers o algun perfil d'encadellat per col·laboren amb la trava del conjunt i serveixen de base i pla per passar a instal·lar el paviment del forjat.

Aquest sistema també es pot presentar en forma d'encavallada o amb diferents tipus de gelosies per resoldre cobertes, tot i que el seu ús és més limitat, principalment per el contingut i la dificultat de les mecanitzacions (amb diversos angles), ja que normalment ja no surt a compte econòmicament i aleshores s'obté per una solució d'estructura pesada que consisteix en col·locar menys elements de seccions més importants i amb una major separació, reduint així el nombre de mecanitzacions totals a realitzar.

També comentar que aquest tipus d'estructura és molt adequat i esdevé un procés senzill per adaptar altres materials o instal·lacions per millorar el comportament d'aquest parament, com aïllaments tèrmics, làmines impermeables, etc. així com facilita el pas de les instal·lacions ja que no resulten cap problema, al poder ocultar-les a l'interior de l'estructura principal entre el gruix de les biguetes o muntants.