Estructura

Disseny

L'estructura del conjunt de l'edifici s'ha dissenyat en base a una ortogonalitat ficticia, és a dir, amb sistema de pòrtics ortogonals superposats al terreny del projecte, crea una estructura simplificada que es pot prendre com a base del posterior desenvolupament.
La forma de l'edifici però genera que aquesta malla ortogonal de pilars es deformi, donant com a conseqüència un entramat que encara manté traces rectes, perpendiculars, però amb l'afegit d'eixos esbiaixats. Aquest fet no té per què ser perjudicial per al conjunt de l'estructura si es calcula correctament.
A més de la pròpia forma del terreny, el fet que el projecte requereixi d'una rotació entre plantes fa que apareguin voladissos que s'han de controlar per a no comprometre la resistència del forjat. D'aquesta manera, el vol màxim permès ha estat sempre de 3 m. Tot que tot i que no s'han tingut en compte als càlculs per la necessitat de software més avançat i càlculs tridimensionals, ajuda a compensar els moments i a reduïr les deformacions de les seccions de vóra.

Forjat

Sostre sandvitx alleugerit amb blocs perduts d'EPS

Des de fa uns anys que es fan servir en el nostre entorn els sostres fets "in situ" i resolts amb potents prismes d'alleugeriment de poliestirè expandit (EPS, correntment anomenat "pórex") intercalats entre dues capes contínues de formigó armat amb els pertinents nervis, jàsseres embegudes, congrenys de vora i àbacs propis d'un sostre bidireccional o unidireccional convencional.
El poliestirè només ocupa entre un 2 i un 3% del volum total del "pórex", mentre que l'aire ocupa la resta, la qual cosa li confereix a aquest producte unes excel·lents qualitats per a l'absorció tèrmica. Aquests prismes han de tenir un volum raonable, de manera que siguin fàcilment abastable pels braços d'un operari. Es proposa treballar amb mòduls de planta quadrada, de 80 x 80 cm² (tot i que és possible trobar mòduls d'altres dimensions, segons fabricant i requeriments de projecte). La seva alçada però, dependrà del cantell total que es necessiti per garantir un bon comportament resistent.
El pes propi d'aquests blocs es considera menyspreable. Considerem aproximadament 2,0 kg/ut per als utilitzats al projecte (alçada 20 cm). Pel que fa a la capa resistent de formigó armat necessària dependrà de l'acabat d'aquest sostre. En aquest projecte s'ha previst un paviment damunt la capa superior del sostre, i un cel-ras per la seva cara inferior, de manera que es poden dimensionar les capes de formigó amb un gruix de 5 cm, tot i que a efectes resistents per a contenir l'armadura al seu interior s'ha triat fer dues capes de 7,5 cm.

Un aspecte important d'aquest tipus de sostre, d'es d'un punt de vista resistent, el trobem en el fet que les seccions tenen un elevat moment d'inèrcia, com a conseqüència de la doble capa contínua de formigó, la qual acaba per definir "seccions en doble T" i, per tant, amb moments d'inèrcia molt superiors als que s'obtindrien amb lloses reticulars convencionals equivalents.

Els avantatges del sistema són els següents:

-El primer i major avantatge és que permet la utilització de quadrícules amb notables llums entre pilars, idealment entre 8 i 14 metres, emprant sempre sostres plans, sense bigues de cantell ni capitells ressaltats, gràcies a l'elevat moment d'inèrcia de les seves seccions.

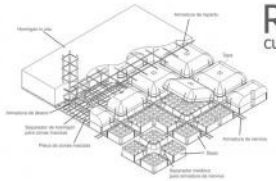
-Un segon avantatge és la facilitat d'elevació del cassetó, amb un pes global de l'ordres de cent vegades més baix que el dels cassetons recuperables de plàstic. Això es tradueix en un considerable estalvi del temps d'utilització de les grues per al paletatge i per a l'elevació.

-Encara un tercer avantatge. Per fer un metre quadrat de sostre reticular amb cassetons convencionals, s'han de bellugar unes tres peces de cassetó de 70 x 23 x (35) cm, d'uns 35 kg de pes cadascuna. En una planta de 1.000 m² s'han de trasllada i col·locar unes 3.000 peces d'aquest tipus. El temps perdut en aquesta operació és considerable i les energies que els obrers han de gastar per fer-ho són immensament majors que les que han de consumir per bellugar els blocs d'EPS, o de cassetons recuperables de plàstic.

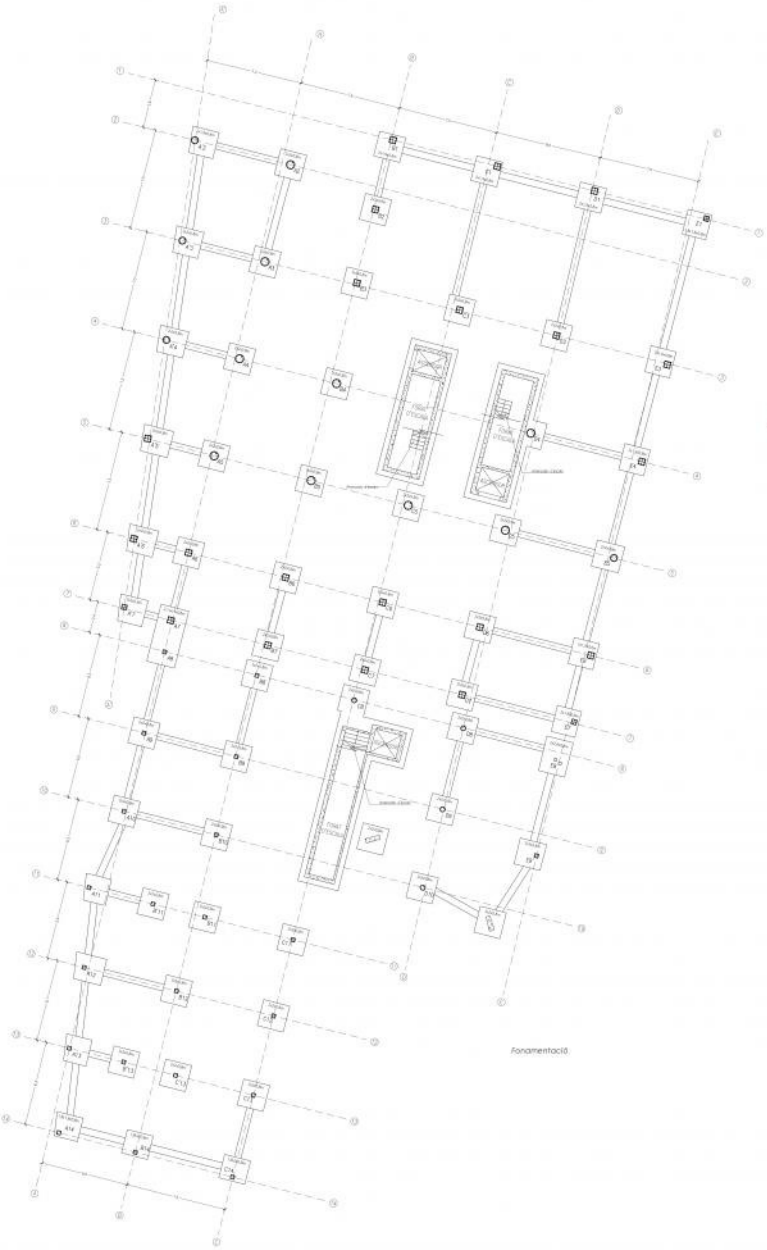
-Un cop s'ha desencofrat, el sostre està definitivament acabat i no necessita cap repàs ni pintura. Aquí s'ha de fer una comparació avantatjosa amb la solució de cassetons recuperables de plàstic, on s'ha de fer encara una darrera operació de retirada de motlles.

-Aquest sostre accepta perfectament una cara inferior de formigó vist, i s'obté la textura d'acabat que es desitgi. El fet de ser una làmina contínua de formigó de 7,5 cm de gruix, permet penjar-hi amb total garantia qualsevol instal·lació per pesada que sigui, sense afectar les armadures principals inferiors dels nervis, com passa en totes les altres modalitats de sostre reticular.

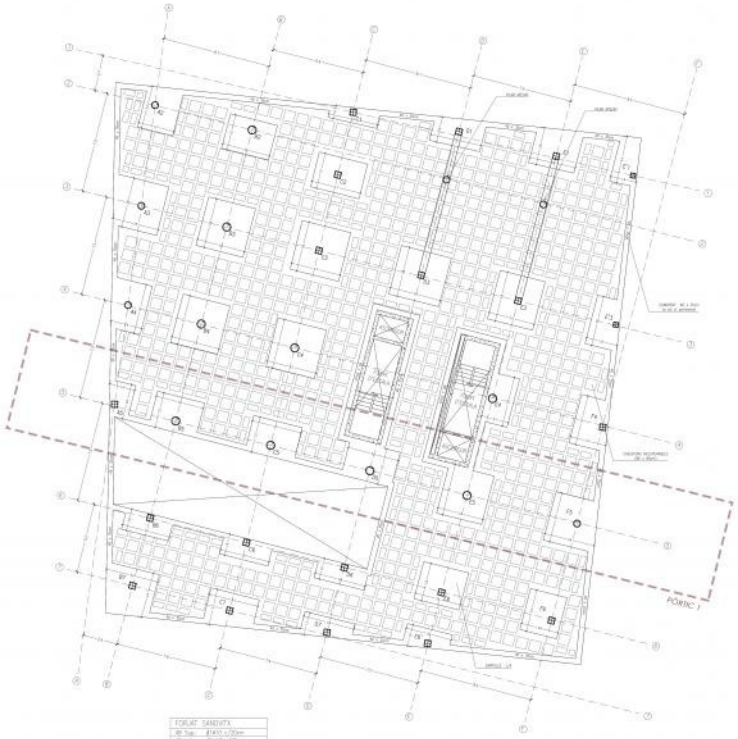
-Com a avantatges marginals, podem esmentar que ofereix un bon comportament al foc, en tenir sempre les armadures principals perfectament recobertes i protegides. També ofereix un excel·lent comportament tèrmic. Pel que fa a l'acústica, la doble capa contínua de formigó és garantia d'un bon aïllament.



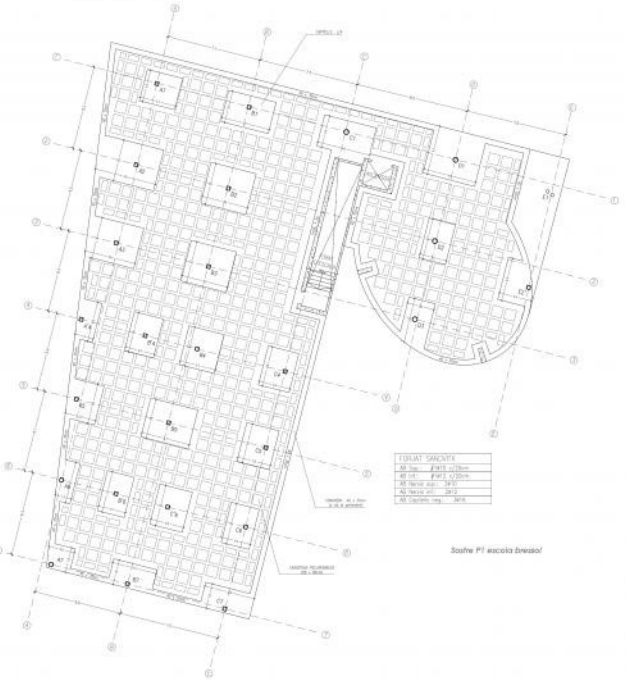
RETi
cular



Fonamentació

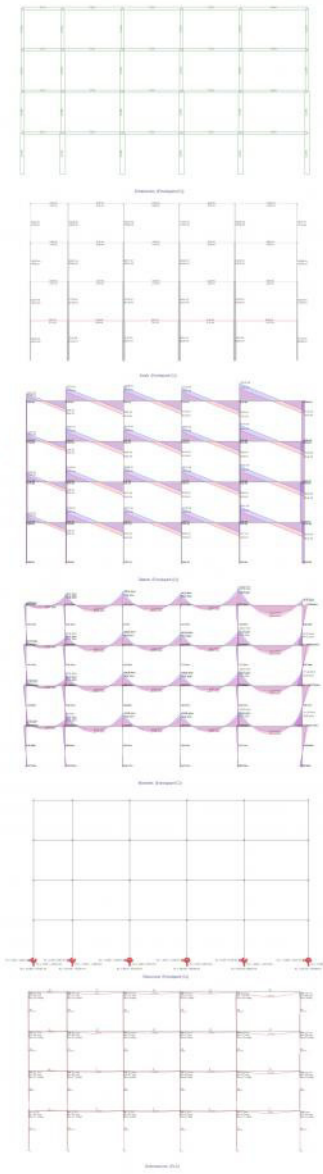


Sostre P1 biblioteca



Sostre P1 escola bressol

Pòrtic 1



El càlcul s'ha realitzat en tota una sèrie de pòrtics més desfavorables per controlar que les càrregues de l'edifici no provoquin deformacions excessives a l'estructura.
Aquest PÒRTIC 1 es troba a la biblioteca i és un dels que més càrrega rep del total computat de l'edifici. És un pòrtic de llums que van des dels 7 m als 8.5 m, fet que ha requerit una especial atenció quant al dimensionat tant de forjat, per absorbir els moments que una llum així pot generar, com dels pilars, que reben una càrrega de compressió concentrada per m².
Després de realitzar el càlcul observem que efectivament la secció de llum més gran és la que pateix més l'efecte de les càrregues intensificades. La deformació en aquest sostre de PB a P1 és e 3 mm (màxim permès per la normativa és L/500 = 17 mm). És una deformació correcte que indica que el dimensionat del forjat tipus sandwich de 35 mm és l'apropiat.
Observem que hi ha actua pràcticament un axial pur a compressió (amb una mica de tracció a les barres horitzontals superiors, però de valor menyspreable). El dimensionat de pilars és també correcte.

Paràmetres de càlcul

CÀRREGUES PERMANENTS

PES PROPI DEL FORJAT:	6,08 kN/m²
PAVIMENT:	1,25 kN/m²
CAPA DE PENDENTS + LÀMINA IMPERMEABLE + AÏLLAMENT:	1,50 kN/m²
CEL-RAS + LLUMINÀRIES:	0,20 kN/m²
FAÇANA VENTILADA (termoarcilla + aïllament + aplacat ceràmic):	1,54 kN/m²
CÀRREGUES DE NEU (zona segons CTE):	0,40 kN/m²
TOTAL :	**10,97 kN/m²**

SOBRECÀRREGUES D'ÚS

EQUIPAMENT PÚBLIC BIBLIOTECA (segons CTE):	5,00 kN/m²
TOTAL :	**5,00 kN/m²**