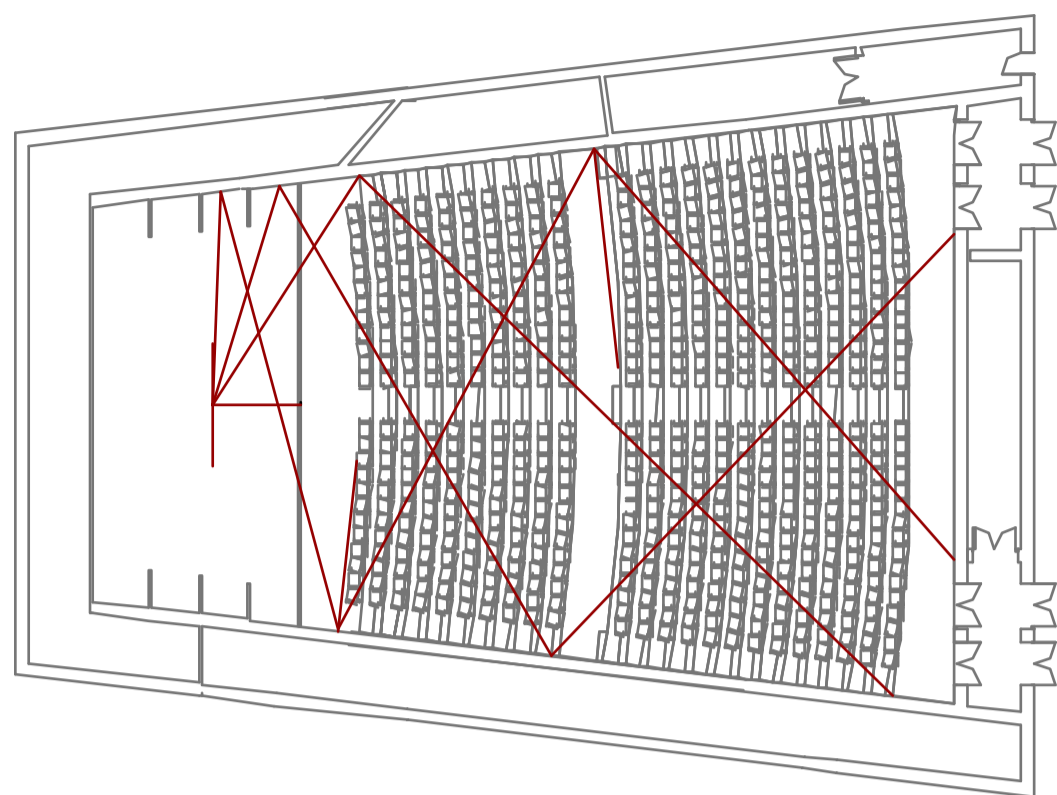


**ACÚSTICA\_FORMA**

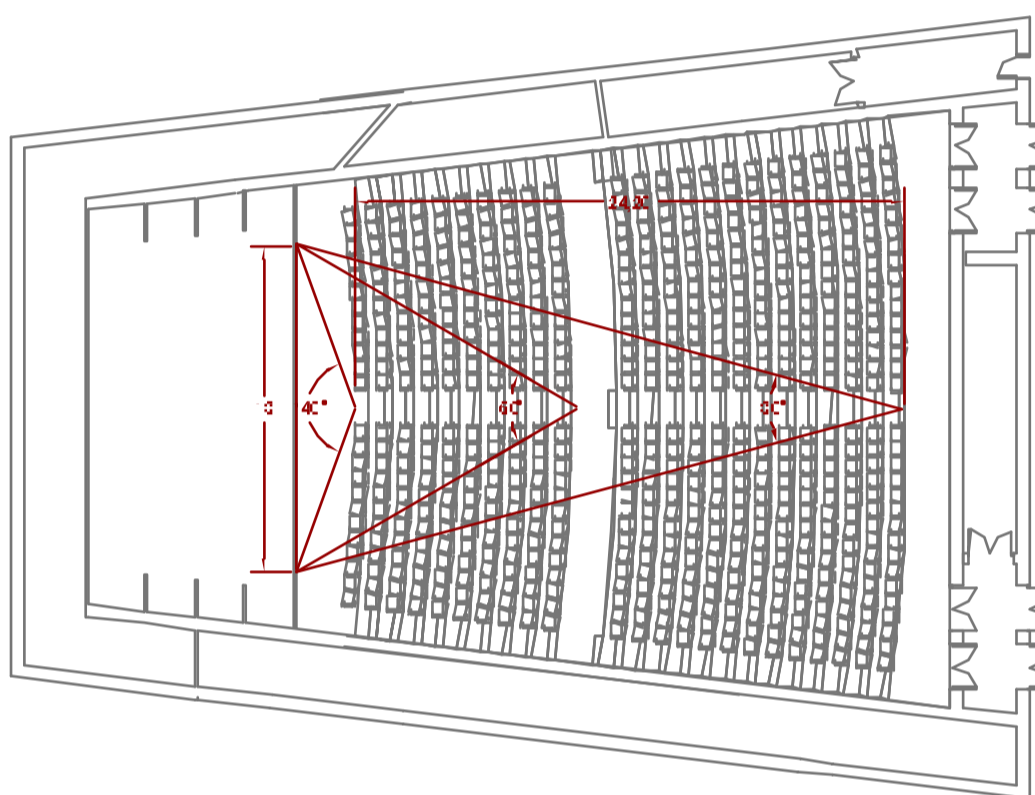
**Dimensionat acústic en planta de la sala (eficiència lateral EL)**

No existeix una tipologia única que garanteixi uns resultats adequats per la percepció del so. Això permet una llibertat formal de la planta, però em d'aconseguir que es produixin unes bones reflexions laterals del so. Per tenir una referència, una bona planta seria aquella que s'aproximi a la proporció àurea, hauria de complir una relació ample/larg tal que:

$n/M = M / (m + M)$      $18,20 / 26,22 = 26,22 / (18,20 + 26,22) ; 0,69 \approx 0,59$   
 s'aproxima bastant a la proporció àurea, per tant està ben dimensionat.



Per garantir una bona visió, en funció de l'amplada de l'escenari ha de complir que l'angle que forma la primera fila amb l'escenari sigui de 140°, d'una fila intermitja 60° i de l'última 30°, donant per un teatre d'uns 24m de zona d'espectadors, un escenari de 13m.



**Dimensionat acústic de la sala, segons la llei de dimensionat de Higní Arau:**

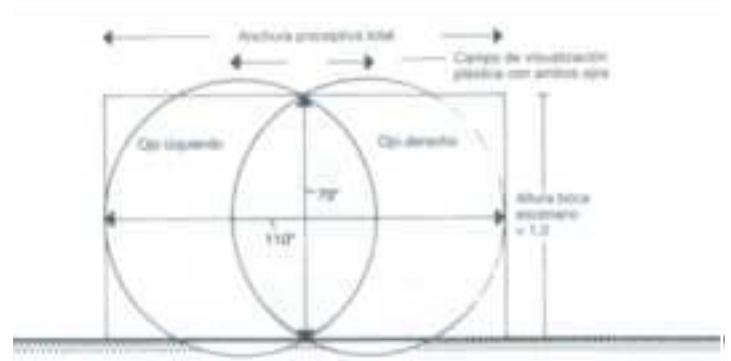
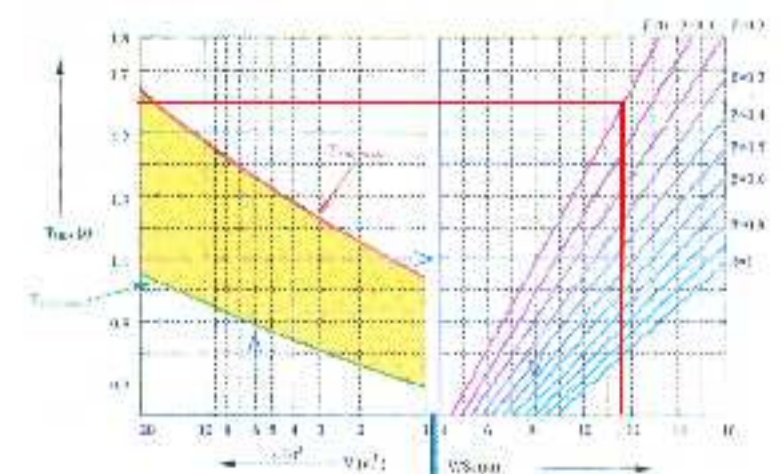
La recepció del so es fa de forma directa i també a través de la transmissió dels elements adjacents, de forma que el nivell sonor total percebut és la suma dels dos. La bona percepció del so total tindrà molt a veure, portant, amb els elements on el quals rebem el so sonora: el sostre, el terra i les persones. En els dos primers ens afectarà la seva col·locació i material, donat a que fona es reflectarà o s'absorvirà més o menys.

**Fals sostre:**  
 El volum és el paràmetre fonamental que caracteritza el comportament acústic. Donada una planta, aconseguim aquesta variació de volum modificant la ubicació del sostre. En el cas en que l'audiència està sentada tota en un o dos plans, sense balconades, es segueix la fórmula:  
 $V / S_a = 7,361 \times T_{mid}$

Coneixent la superfície de l'audiència Sa i el temps de reverberació Tmid, en funció de l'activitat de la sala (quadre) podem saber quin és el volum idoni.  
 $V = 7,361 \times 1,65 \times 540m^3 = 6360 m^3$   
 $V = S_a/h ; h = 6360 / 540 = 11,7 m$  d'alçada del fals sostre.

Com volem aconseguir una difusió homogènia del so per tota la sala, evitant els ecos, resonàncies i focalitzacions, això suposa unes altres limitacions d'alçada del fals sostre que ens dona la següent fórmula, en funció de la distància màxima a la que es troba l'emissor del receptor (r).

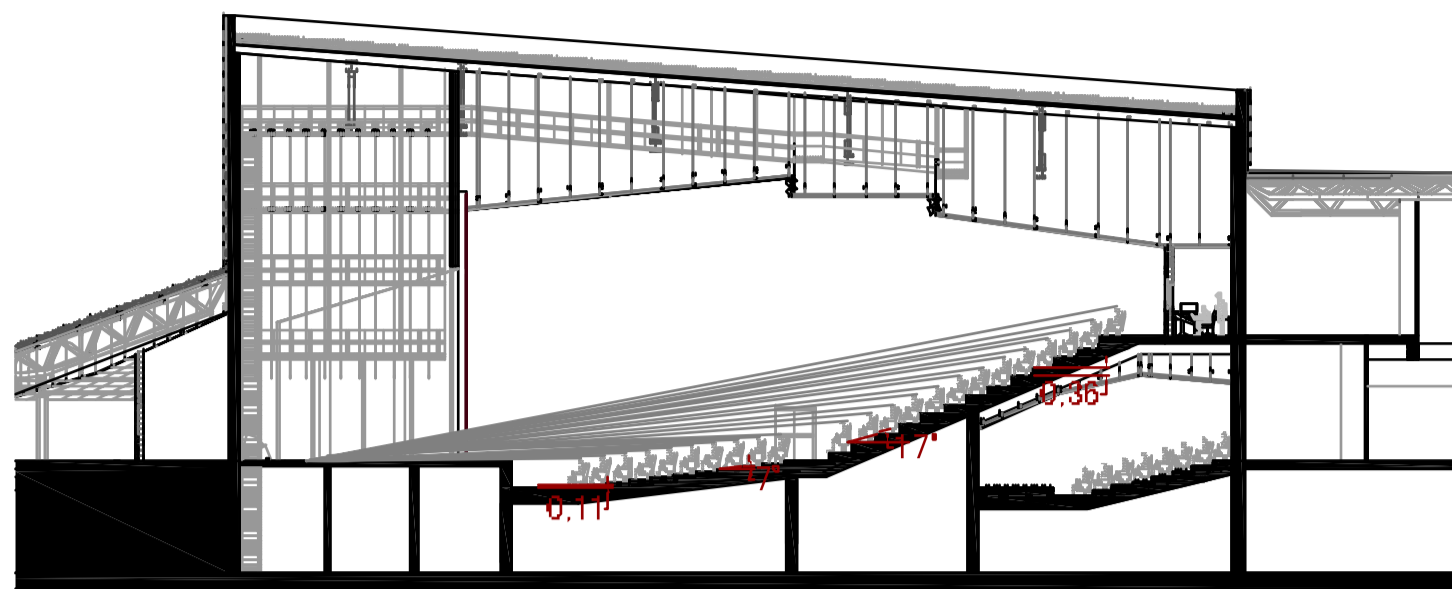
$h < \sqrt{8,5 \times (r + 8,5)}$      $= \sqrt{8,5 \times (24 + 8,5)} = \sqrt{276} = 16,60 m$  alçada màxima pomsa del sostre per evitar ecos.  
 Seguint el resultat més restrictiu, no farà una alçada de fals sostre més de 11,70m.



La relació de l'embocadura de l'escenari amb relació a l'amplada d'aquest ha de mantenir una proporció àurea: A/H=1,6, donat que conté el camp de percepció psicològica.

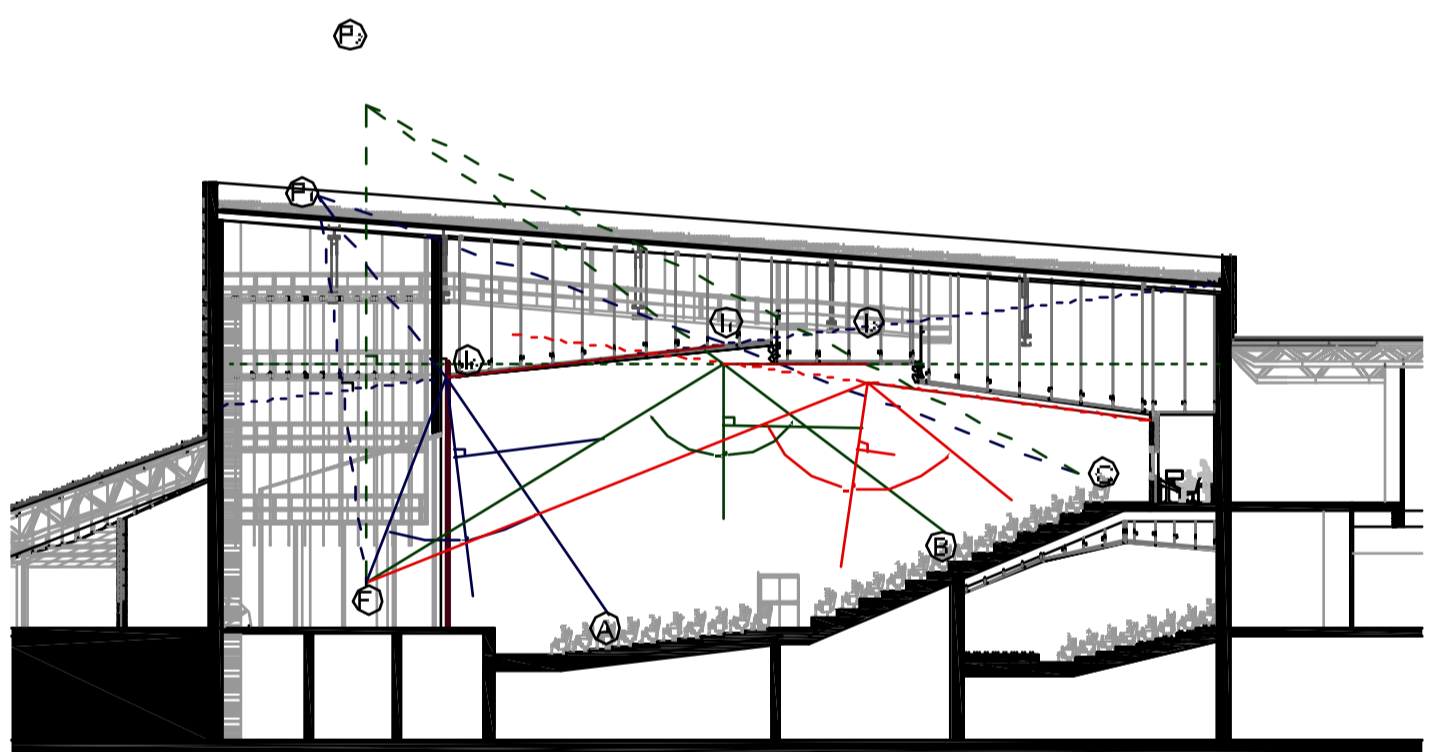
$14/H=1,6$      $H=8,75 m$  alçada embocadura de l'escenari

**Terra i persones:**  
 Donat que el so s'atenua per l'efecte de difracció on els caps de les persones (efecte "seat dip"), és profici adequar el desnivell del terra per que aquest efecte disminueixi. Si un punt de la sala té bona visibilitat, acústicament succeirà el mateix. Com a mínim ha d'haver 10 cm de separació on alçada entre files, per tenir bona visibilitat. Quan augmentem aquest angle de desnivell, no es veu millor, però en canvisi tindrem millor acústica, sense superar els 35°.



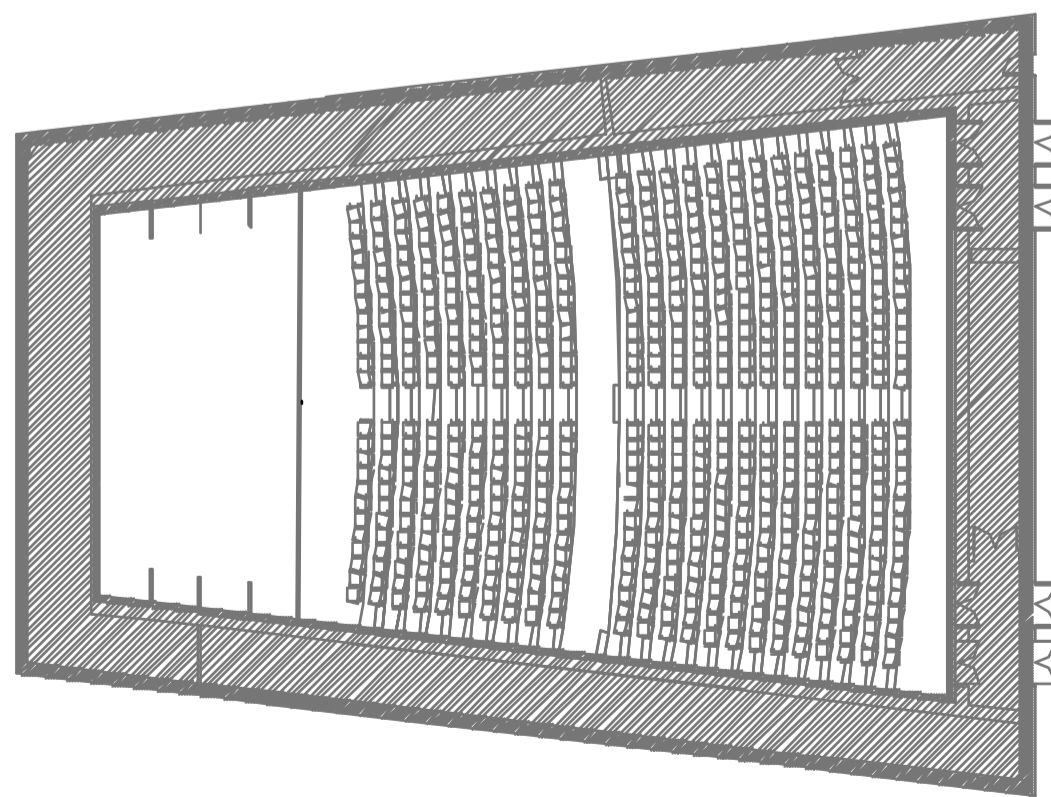
**Forma del fals sostre:**

Sabent l'alçada màxima idonia pel fals sostre, ara ens falta saber quina forma seria la millor. La recepció del so es fa de forma directa i també a través de la transmissió dels elements adjacents, de forma que el nivell sonor total percebut és la suma dels dos. Ens interessa tenir el mateix nivell sonor a tots els punts de la sala, de forma que el so sigui envoltant i no quedi cap zona sense sonoritat. Això es pot aconseguir a través del disseny del fals sostre, amb un sostre equipotencial també anomenat ortofònic. Pel disseny d'un sostre equipotencial, unirem amb una recta un punt de l'audiència (A) amb un punt que continuarà el fals sostre (B) i aquest punt amb un punt on es situarà el focus del so (F). Es fa la bisectriu de l'angle que formen A-B i la perpendicular a aquesta bisectriu serà la inclinació que haurà de tenir el pla del fals sostre. Per saber quina longitud haurà de tenir aquest pla de fals sostre fem una perpendicular des de X al nostre primer pla del fals sostre i la prolonguem, prolonguem la recta A-B i el punt on es creuen (P) el juntem el punt de la última fila d'audiència (C). On s'intersecció la recta P-C amb el primer pla de fals sostre serà on acabí el pla i començi un altre amb una altra inclinació. Es repeteix el procés amb altres punts d'audiència per saber la inclinació de la resta de plans del fals sostre.



**Passadís perimetral**

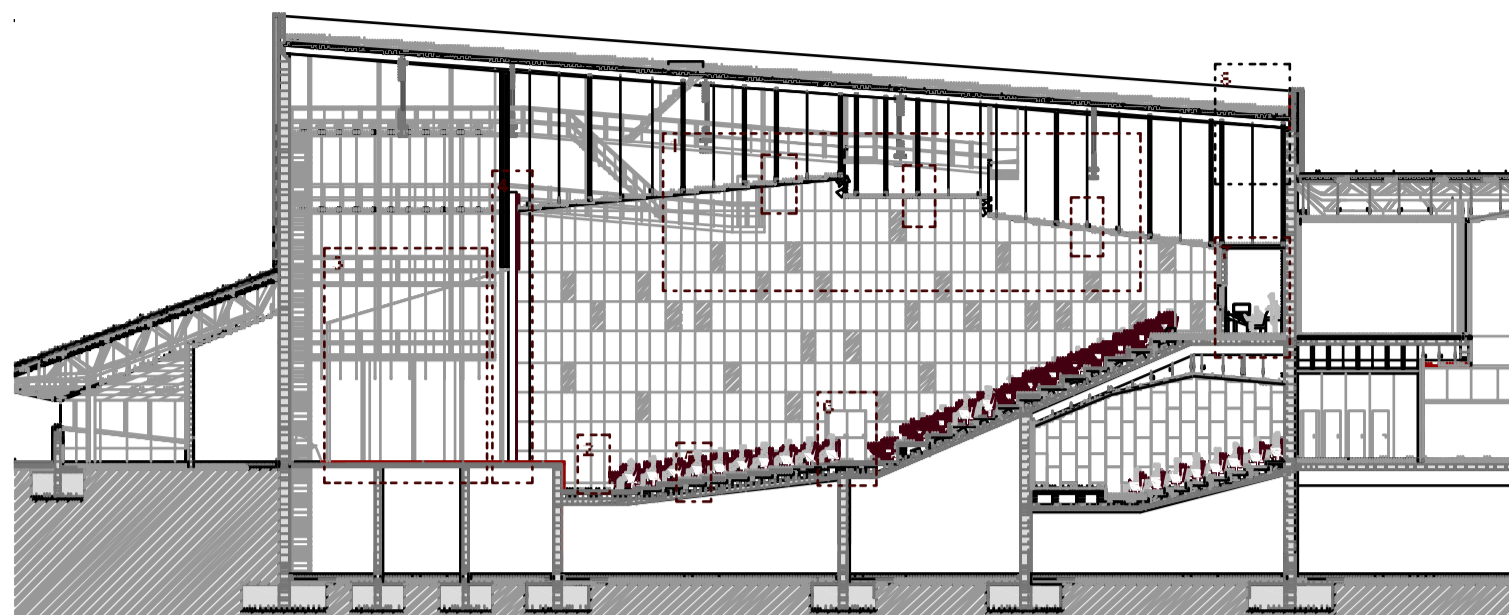
El mur perimetral de 50 cm de l'auditori ens aporta una certa massa per aïllar millor l'espai. A això se li afegeix una passadís de 2m d'ample que fa encara més de coixí acústic.



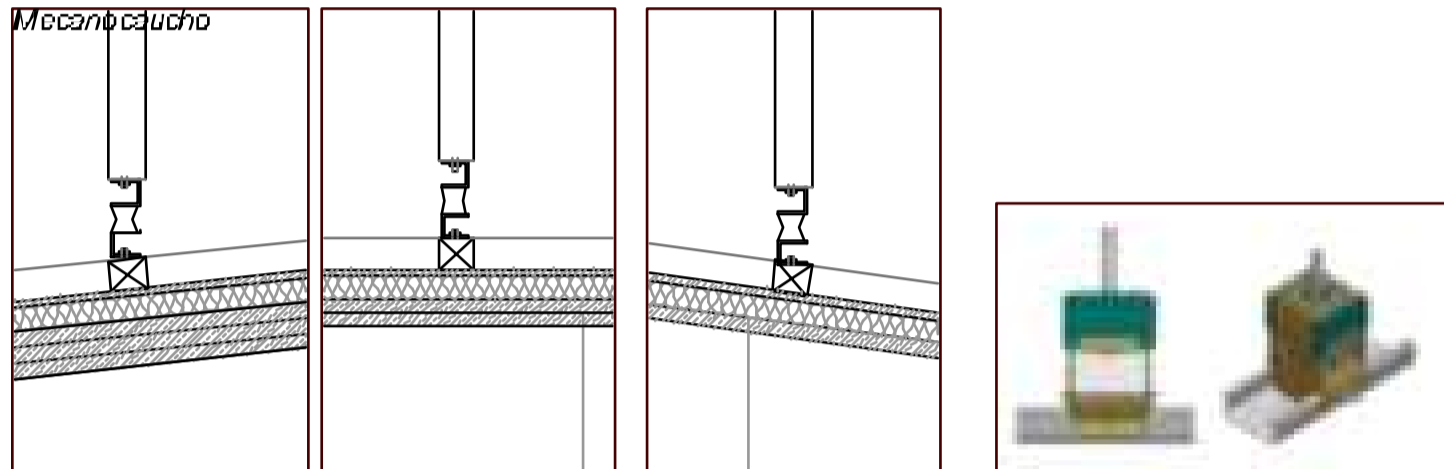
**ACÚSTICA\_MATERIALS**

**Auditori**

Igualment que la forma, els materials són molt importants per al bon comportament acústic, donat que en funció de la seva naturalesa reflectaran o absorbiran el so en més o menys quantitat. En general, l'auditori ha d'aïllar-se, per no deixar passar el so que on ell es produïx a les sales contigües, però que on canvi es reflecti bé. La fusta és un material molt versàtil per que pot reflectar o absorbir molt bé les oncs en funció de com la tractem. És per això que tant el terra com els paraments horitzontals i verticals són de fusta.



**1\_Fals sostre** de fusta d'auró amb plafons de diferents gruixos per reflectar diferents freqüències d'ona i així el so sigui més envoltant. El fals sostre de tot l'edifici té un element antivibratori per evitar que el so passi a l'estructura i d'allà a la resta de zones de l'edifici. *AMC*



**2\_Terra i revestiment interior** he escollit la fusta per al terra i revestiment interior degut a que és un material tou que amortiga bé el soroll d'impacte. És un bon reflector, així aconseguim un so envoltant. La versatilitat de la fusta em permet, en quant a revestiment interior, convinar aplacats amb diferents característiques, reflectants o absorbents, segons fos falta, i mantenint una mateixa estètica global.

**3\_Cotxa acústica** per els concerts de música clàssica és necessari afegir una cotxa acústica a l'escenari per aconseguir que el so arribi a tota la sala. Està formada per plaques de fusta de auró com el fals sostre de la sala, i per tant manté les mateixes característiques de reflexió.

**4\_Teló acústic** el teló està compost per 5 capes de teixits diferents que aconseguen que el so que es crea a l'escenari, quan el teló està tancat, no arribi als espectadors. Té un gramatge de 560 g/m2 el que fa que el seu nivell d'absorció sigui molt alt. *Toixit Absorber Acoustic Cs Geniots*

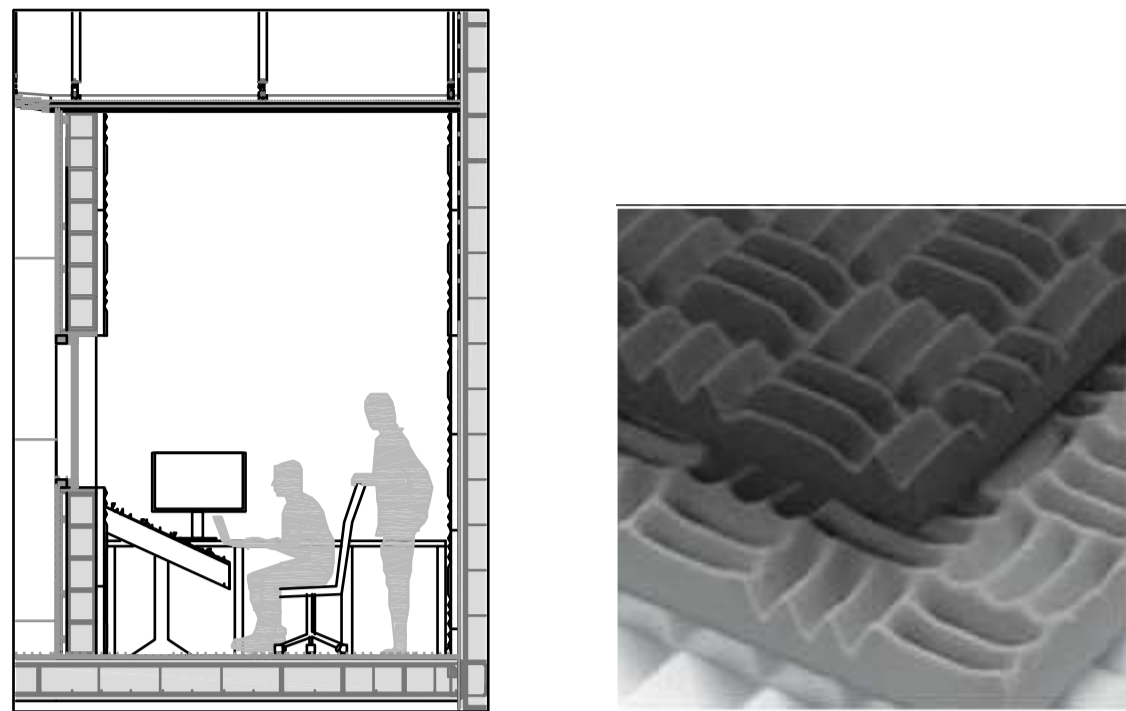
**5\_Butaques i climatització** les butaques de la sala són d'espuma de poliuretà de cèl·lula oberta de forma que quan un lloc no està ocupat la cadira absorbeixi el so. Els conductes de climatització van protegits amb aïllant i l'aire va a una velocitat baixa per evitar que el soroll arribi a la sala. *Figueras*



**6\_Sortida d'emergència** la porta de la sortida d'emergència és una porta especial acústica que evita que el so sorti quan la porta està tancada. *Natson Acústica*



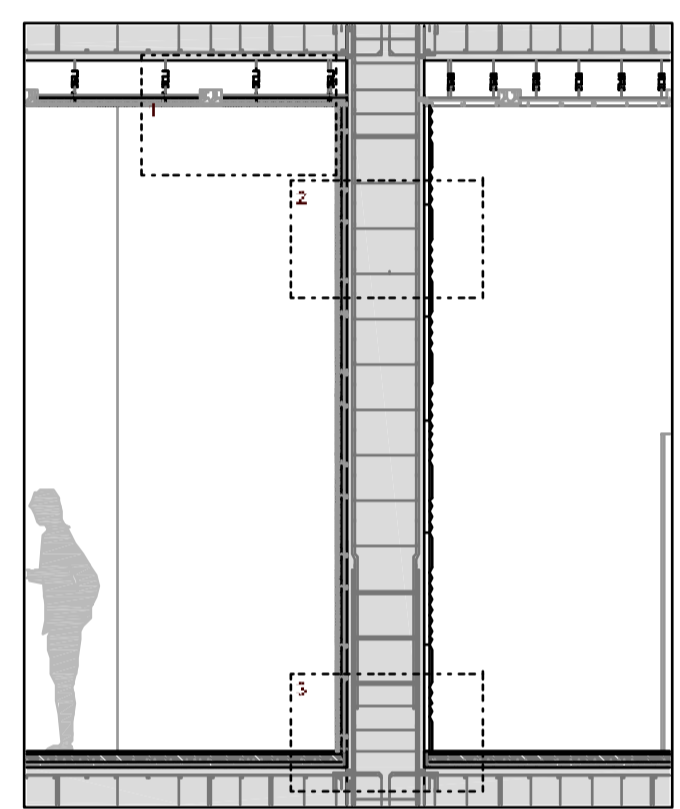
**7\_Cabina de control** La cabina de control està insonoritzada amb panells acústics absorbents d'espuma de poliuretà ignífuga amb una geometria irregular que augmenta la superfície total d'absorció. *Kuplack*



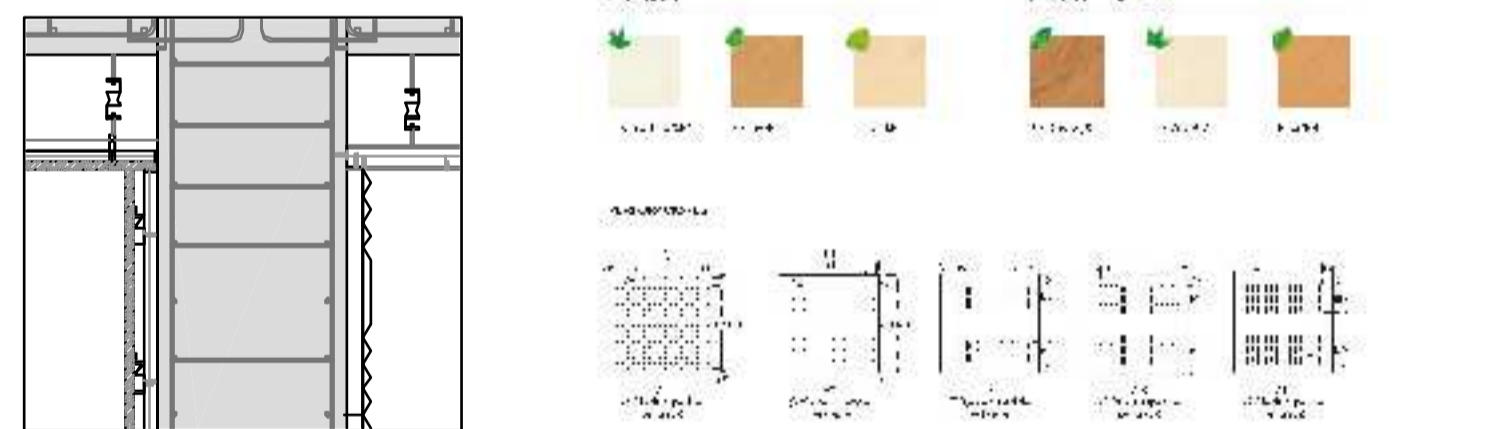
**8\_Làmina insonoritzant de coberta** es disposa en coberta una làmina insonoritzant sintètica de base polimèrica que em permet aïllar la sala del soroll acrí i d'impacte.



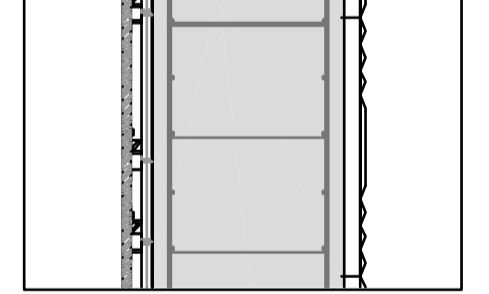
**Mesures preses a la resta de l'edifici**  
 Les sales són caixes exemptes, aïllades en elles mateixes, amb fals sostre suspès amb fletament a mortiguador, llosa flotant i paraments vertical aïllants o absorbents per que no es transmeti el so a través dels paraments.



**1\_Fals sostre** el fals sostre serà de fusta de faig i mai va directament agafat a l'estructura, sempre hi ha entre els dos elements una peça a mortiguadora per no transmetre a l'estructura les freqüències més baixes. Aquest fals sostre de faig a les passadissos tindrà alguns plaques perforades, amb un comportament absorbent, així evita que es transmeti el soroll creat en aquestes zones de pas.



**2\_Revestiment interior vertical** El revestiment interior vertical serà absorbent o aïllant segons fús de la sala on es troben, així on hi hagin instal·lacions o percussió, hi hauran plafons absorbents de poliuretà per a absorbir les freqüències més baixes.



**3\_Paviment i llosa** El paviment continu de resina em permet a amortiguar el soroll d'impacte donada la seva elasticitat. La llosa flotant li dona a les sales aquest comportament de caixa aïllada, evitant transmetre el so a les sales inferiors i que n'arribi el de les sales superiors.

