

CRITERIS

El projecte consta de 3 edificacions diferenciades: edifici principal, sala polivalent i la cafeteria-restaurant. Dels dos primers se'n desenvolupa l'estructura ja que són els més complexos.

Edifici principal (teatre i aules)

L'estructura vertical és a base de murs i pilars de formigó armat. Un mur recórrer tot el perímetre de l'edifici en contacte amb el terreny. Al haver-hi un gran desnivell entre extrems del solar, el mur perimetral actua alhora de mur de contenció. Quan l'edifici creix en alçada, l'estructura passa a ser de pilars, permetent més permeabilitat. A l'interior, l'espai del teatre s'envolta d'un mur (afavorint-ne així la estancietat i independència acústica). Pels forjats es recórrer a tres solucions depenent dels requeriments de l'espai (llum a cobrir i ús): llosa massissa, llosa alleugerida o plaques alveolars.

Per cobrir la gran llum del teatre s'utilitzen unes encavallades metàl·liques que es recolzen sobre el mur perimetral.

Sala Polivalent

L'estructura vertical és formada per un mur perimetral que es permeabilitza amb pilars a un dels seus extrems. Degut a la seva dimensió irregular, per tal de no assolir una llum molt gran en un dels seus extrems es col·loca una fila de pilars i jàsseres intermitjos.

El forjat és a base de plaques alveolars i la gran llum es cobreix amb encavallades metàl·liques.

Cafeteria - Restaurant

L'estructura aquí és mínima al ser un edifici d'una sola planta i de poca dimensió. Uns murs de formigó tanquen els extrems i a façana és la mateixa fusteria metàl·lica la que suporta el pes del forjat de plaques alveolars, que per l'altre extrem es recolza sobre el mur ja existent i reforçat.

ESTAT DE CÀRREGUES

FORJAT 1

Zona: APARCAMENT

Tipus de forjat: llosa alleugerida
Cantell: 35cm

P. Propi: 6,5 kN/m²
C. Permanents: 1,5 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 5 kN/m²

TOTAL 13 kN/m²

FORJAT 2

Zona: FOYER / ESCENARI

Tipus de forjat: llosa massissa
Cantell: 25cm

P. Propi: 6,25 kN/m²
C. Permanents: 1,75 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 5 kN/m²

TOTAL 13 kN/m²

FORJAT 3

Zona: APARCAMENT SOTA TEATRE

Tipus de forjat: llosa massissa
Cantell: 25cm

P. Propi: 6,25 kN/m²
C. Permanents: 1,75 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 4 kN/m²

TOTAL 12 kN/m²

FORJAT 4

Zona: PETIT AUDITORI

Tipus de forjat: llosa alleugerida
Cantell: 45cm

P. Propi: 7,5 kN/m²
C. Permanents: 1,25 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 4 kN/m²

TOTAL 12,75 kN/m²

FORJAT 5

Zona: AULES GRANS

Tipus de forjat: llosa alleugerida
Cantell: 35cm

P. Propi: 6,5 kN/m²
C. Permanents: 1,25 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 5 kN/m²

TOTAL 12,75 kN/m²

FORJAT 6

Zona: AULES PETITES I MITJANES

Tipus de forjat: llosa alleugerida
Cantell: 35cm

P. Propi: 6,5 kN/m²
C. Permanents: 1,25 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 3 kN/m²

TOTAL 10,75 kN/m²

FORJAT 7

Zona: CAMERINOS

Tipus de forjat: llosa massissa
Cantell: 20cm

P. Propi: 5 kN/m²
C. Permanents: 1,5 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 3 kN/m²

TOTAL 9,5 kN/m²

FORJAT 8

Zona: COBERTA TEATRE

Tipus de forjat: plaques alveolars
Cantell: 20+5 cm

P. Propi: 3 kN/m²
C. Permanents: 2,75 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 1 kN/m²
- S. de neu: 0,4 kN/m²

TOTAL 7,15 kN/m²

FORJAT 9

Zona: COBERTA CENTRE CULTURAL

Tipus de forjat: llosa alleugerida
Cantell: 35 cm

P. Propi: 6,5 kN/m²
C. Permanents: 2,75 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 1 kN/m²
- S. de neu: 0,4 kN/m²

TOTAL 10,65 kN/m²

FORJAT 10

Zona: COBERTA SALA POLIVALENT

Tipus de forjat: plaques alveolars
Cantell: 25+5 cm

P. Propi: 3,71 kN/m²
C. Permanents: 2,75 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 10 kN/m²
- S. de neu: 0,4 kN/m²

TOTAL 16,86 kN/m²

FORJAT 11:

Zona: COBERTA CAFETERIA

Tipus de forjat: plaques alveolars
Cantell: 20+5 cm

P. Propi: 3 kN/m²
C. Permanents: 2,75 kN/m²
C. Variables: - Sobrecàrrega d'ús: 1 kN/m²
- S. de neu: 0,4 kN/m²

TOTAL 7,15 kN/m²

DISSENY I DIMENSIONAT DE LA FONAMENTACIÓ

La fonamentació dels murs és en forma de sabata correguda, majoritàriament excèntrica si és mur perimetral i centrada en els murs interiors. Per les sabates, la fonamentació és aïllada i s'usen bigues centradores en connexió amb la sabata correguda per compensar el moment generat per l'excentricitat del mur.

Es treballa amb dues cotes de fonamentació. Una per cada edifici. L'edifici principal, al tenir l'aparcament a planta soterrani, té la cota de fonamentació a +9,5m. La sala polivalent, en canvi, la té a +12,6m. S'homogenitza el cantell de sabata per totes les fonamentacions a 80cm, i es col·loca sobre una capa de 10cm de formigó de neteja.

La qualitat del sòl és molt bona, el solar es troba en una vessant rocosa d'un turó, i es recomana una fonamentació superficial. A falta d'un estudi geotècnic específic del terreny s'agafa la dada d'una tensió admissible de 250 kN/m².

FONAMENTACIÓ DE MURS

Considerant un terreny cohesiu al qual es pot fer un tall vertical, els murs perimetrals es plantegen enconfrats a dues cares, permetent disposar un taló i executar-los en diferents trams.

MUR CENTRAL DEL TEATRE

La fonamentació del mur que envolta el teatre és en forma de sabata correguda centrada.

Dimensionat

Es dimensiona la sabata correguda tenint en compte les accions permanents i les sobrecàrregues d'ús. El mur assoleix diferents altures i es calcula en el tram més desfavorable que és el tram de l'escenari. Es dimensiona per trams d'1 metre, ja que la càrrega es distribuirà de forma uniforme al llarg de la sabata.

Pes propi mur: densitat formigó x profunditat x alçada (el mur canvia de secció al llarg de l'alçada)
25 x (0,5 x 4,5 + 0,4 x 5 + 0,3 x 12) = 196,25 kN

Descens de càrregues (linials):
Forjat 1 x 3,5 m = 13 kN/m x 3,5 m = 45,5 kN
Forjat 3 x 3 m = 12 kN/m x 3 m = 36 kN
Forjat 4 x 3,5 m = 12,75 kN/m x 3,5 m = 44,6 kN
Forjat 6 x 3,5 m (x2) = 10,75 kN/m x 3,5 m x 2 = 75,25 kN
Forjat 8 x 10 m = 7,15 kN/m x 10 m = 71,5 kN
Forjat 9 x 3,5 m = 10,6 kN/m x 3,5 m = 37,2 kN

TOTAL = 310 kN + 196,25 kN = 506,25 kN

Àrea sabata = axil / tensió admissible
A = 506,25 kN / 250 kN/m² = 2 m² 2 / 1 = **2 m de base**

MUR PERIMETRAL DE L'EDIFICI PRINCIPAL

La fonamentació del mur perimetral és en forma de sabata correguda excèntrica, a la qual se li fa un taló que ajuda a contrarestar l'empenta del terreny.

Dimensionat

Pes propi mur: densitat formigó x profunditat x alçada (el mur canvia de secció al llarg de l'alçada)
25 x (0,5 x 4,5 + 0,4 x 5) = 106,25 kN

Descens de càrregues (linials):
Forjat 1 x 7 m = 13 kN/m x 7 m = 91 kN
Forjat 4 x 7 m = 12,75 kN/m x 7 m = 89,25 kN
Forjat 9 x 7 m = 10,65 kN/m x 7 m = 74,55 kN
Tancament x 8 m = 2,5 kN/m x 8 m = 20 kN

TOTAL = 274,8 kN + 106,25 kN = 381 kN

A = 381 kN / 250 kN/m² = 1,53 m² 1,53 / 1 = 1,53 m → **1,6 m de base**

Caldría comprovar la resistència del conjunt de mur i sabata enfront el bolcament per l'acció de les terres contingudes però el conjunt de forjats, perpendiculars a aquesta empena, en garanteixen l'estabilitat.

MUR PERIMETRAL DE LA SALA POLIVALENT

La fonamentació del mur perimetral és en forma de sabata correguda excèntrica, a la qual se li fa un taló que ajuda a contrarestar l'empenta del terreny.

Al ser un edifici completament soterrat pel cantó del turó, i només comptant amb un forjat a la cota superior que ajuda a contrarestar l'empenta del terreny, es dimensionarà el gruix del mur considerant-lo com de contenció, per tant el seu gruix a l'arrencada serà:

e = 1/12H 1/12 x 7,3 = **0,6m**

L'amplada de la sabata per murs de contenció es recomana que sigui 1/2H. En aquest cas sortiria una sabata de 3,65 m i es considera innecessari, ja que malgrat tenir només un forjat, aquest contraresta part de l'empenta del terreny. Per tant es fa el dimensionat com a mur de soterrani.

Dimensionat

Pes propi mur: densitat formigó x profunditat x alçada (malgrat sigui variable es calcula amb el major gruix)
25 x 0,6 x 7,3 = 109,5 kN

Descens de càrregues (linials):
Forjat 10 x 9 m = 16,86 kN/m x 9 m = 151,74 kN

TOTAL = 151,74 kN + 109,5 kN = 261,24 kN

A = 261,24 kN / 250 kN/m² = 1,05 m² 1,05 / 1 = 1,05 m → **1,1 m de base = 1/7H**

Tenint en compte el gruix d'arrencada de 0,60cm, es considera que una base de 1,1m no és suficient. Per tant, es decideix fer una base de 1/4H degut a la definició ambigua del mur. **Així doncs, la sabata té 1,8m de base.**

FONAMENTACIÓ DE PILARS

La fonamentació és superficial mitjançant sabates aïllades i centrades de formigó armat. La majoria de sabates es connecten a la sabata del mur perimetral mitjançant bigues centradores per compensar el moment generat per l'excentricitat del mur.

Dimensionat

Es dimensionen diverses sabates aïllades atenent l'evident contrast de càrregues a suportar.

Sabata 1

Descens de càrregues:
Forjat 9 x à. inf. = 10,65 kN/m² x 25 m² = 266,25 kN
Forjat 5 x à. inf. = 12,75 kN/m² x 25 m² = 318,75 kN
Forjat 5 x à. inf. = 12,75 kN/m² x 50 m² = 637,5 kN
Forjat 1 x à. inf. = 13 kN/m² x 50 m² = 650 kN
Tancament x à. inf. = 2,5 kN/m² x 35 m² = 87,5 kN

TOTAL = 1960 kN x 1,2 (maj.) = 2235 kN
A = 2235 kN / 250 kN/m² = 8,9 m → **3 x 3 m**

Sabata 2

Descens de càrregues:
Forjat 9 x à. inf. = 10,65 kN/m² x 27 m² = 287,55 kN
Forjat 6 x à. inf. x2 = 10,75 kN/m² x 27 m² = 580,5 kN
Forjat 6 x à. inf. = 10,75 kN/m² x 10 m² = 107,5 kN
Forjat 1 x à. inf. = 13 kN/m² x 27 m² = 351 kN

TOTAL = 1326,55 kN x 1,2 (maj.) = 1591,8 kN
A = 1591,8 kN / 250 kN/m² = 6,3 m → **2,5 x 2,5 m**

EN OBRA

Les dimensions de les sabates oscil·len entre costats que van de 3 metres a 1,9 metres. Per facilitar la construcció en obra s'estableixen tres tipus de sabates, una de 2x2 una de 2,6x2,6 i una de 3x3

Sabata 3

Descens de càrregues:
Forjat 8 x à. inf. = 7,15 kN/m² x 73 m² = 521,95 kN
Forjat 7 x à. inf. x4 = 9,5 kN/m² x 17 m² x4 = 646 kN
Forjat 2 x à. inf. x2 = 13 kN/m² x 10 m² x2 = 260 kN

TOTAL = 1427,95 kN x 1,2 (maj.) = 1713,5 kN
A = 1713,5 kN / 250 kN/m² = 6,7 m → **2,6 x 2,6 m**

Sabata 4

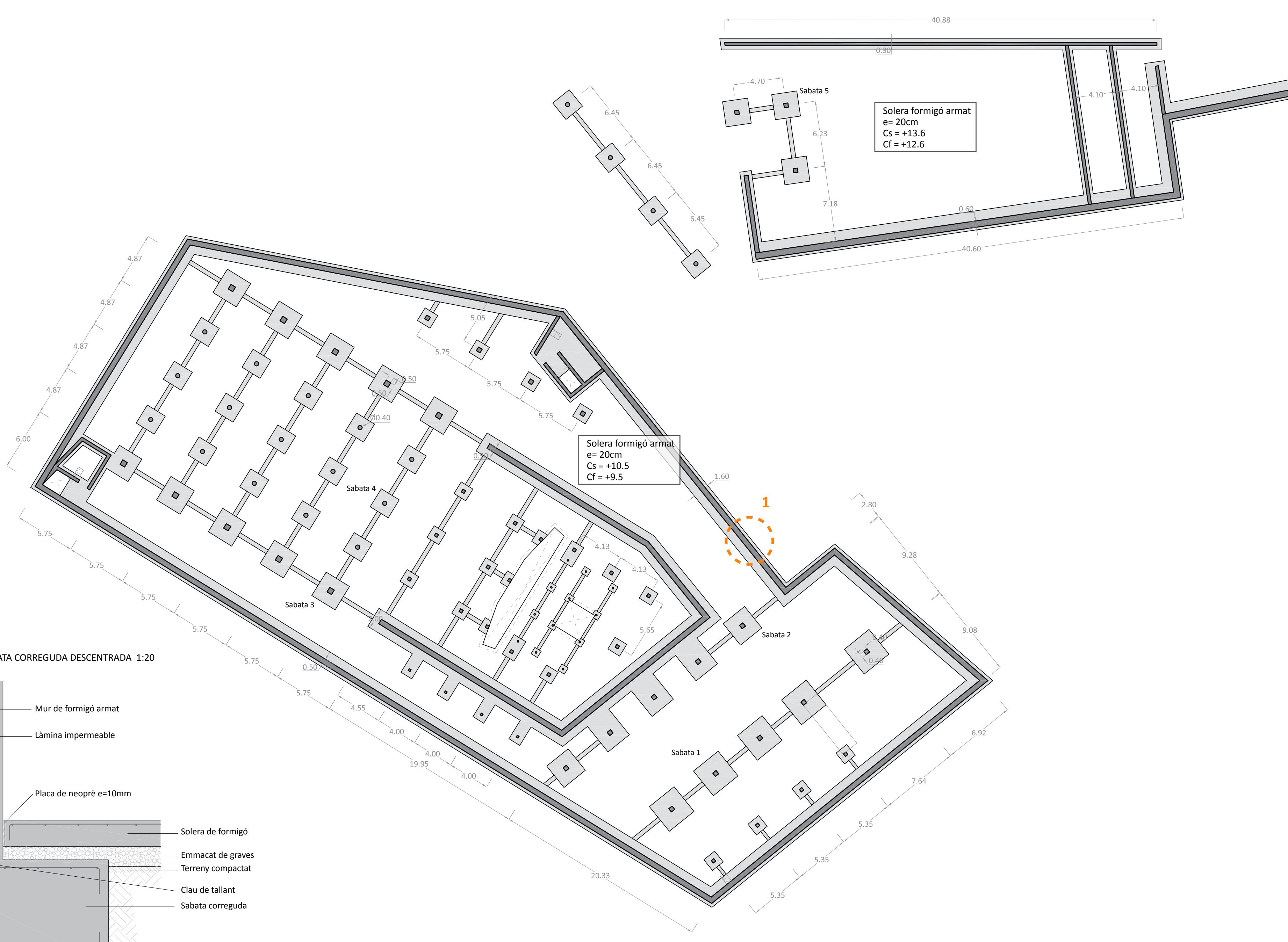
Descens de càrregues:
Forjat 2 x à. inf. = 13 kN/m² x 30 m² = 390 kN
Forjat 1 x à. inf. = 13 kN/m² x 30 m² = 390 kN

TOTAL = 780 kN x 1,2 (maj.) = 936 kN
A = 936 kN / 250 kN/m² = 3,7 m → **2 x 2 m**

Sabata 5

Descens de càrregues:
Forjat 10 x à. inf. = 16,86 kN/m² x 34 m² = 573,24 kN
Forjat 7 x à. inf. = 9,5 kN/m² x 17 m² = 161,5 kN

TOTAL = 734,74 kN x 1,2 (maj.) = 881,6 kN
A = 881,6 kN / 250 kN/m² = 3,52 m → **1,9 x 1,9 m**



DETALL 1 INICI DE MUR EN SABATA CORREGUDA DESCENTRADA 1:20

