



# S4



**ARQUITECTES**



**PROJECTE:**

**Memòria valorada de reforç de mur de contenció existent**

**EMPLAÇAMENT:**

**Escola Puiggraciós // La Garriga**

**REF:**


**2022-108 - escola Puiggraciós**

**DATA:**

**20/03/2023**

**CLIENT:**

**AJUNTAMENT DE LA GARRIGA**



C/ Lluïa, 47 5è 4a


08005 Barcelona

T. (+34) 931 253 373

Skype: s4arquitectes

[www.s4arquitectes.com](http://www.s4arquitectes.com)

[info@s4arquitectes.com](mailto:info@s4arquitectes.com)





**S4**

**MEMÒRIA**  
**AMIDAMENTS I PRESSUPOST**  
**DOCUMENTACIÓ GRÀFICA**  
**LLISTAT DE CÀLCUL**



**ARQUITECTES I**  
**CONSULTORS D'ESTRUCTURES**



C/ Llull 47, 5è 4a  
08005 Barcelona  
T. (+34) 931 253 373  
Skype: s4arquitectes  
[www.s4arquitectes.com](http://www.s4arquitectes.com)  
[info@s4arquitectes.com](mailto:info@s4arquitectes.com)

# ÍNDIX

---

<b>ÍNDIX.....</b>	<b>1</b>
<b>DADES GENERALS.....</b>	<b>2</b>
IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DE L'INFORME.....	2
TÍTOL.....	2
OBJECTE DE L'ENCÀRREC.....	2
EMPLAÇAMENT.....	2
AGENTS DEL PROJECTE.....	2
CLIENT DEL PROJECTE.....	2
AUTOR DEL PROJECTE.....	2
PRESSUPOST DE L'OBRA.....	2
<b>ANTECEDENTS I INSPECCIONS REALITZADES.....</b>	<b>3</b>
<b>PROPOSTA D'ACTUACIÓ.....</b>	<b>5</b>
<b>MEMÒRIA DE CàLCUL DELS MURS.....</b>	<b>5</b>
INTRODUCCIÓ.....	5
NORMATIVA D'APLICACIÓ.....	5
DESCRIPCIÓ DELS MURS.....	6
CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY.....	6
CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS.....	6
FORMIGONS.....	6
ACER D'ARMAR.....	7
ACCIONS CONSIDERADES EN EL CàLCUL.....	7
ACCIONS PERMANENTS (G).....	7
ACCIONS VARIABLES (Q).....	7
COEFICIENTS DE SEGURETAT.....	7
COEFICIENTS DE MINORACIÓ DE RESISTÈNCIA.....	7
VERIFICACIONS.....	8
CAPACITAT PORTANT.....	8
APTITUD DE SERVEI.....	8
MÈTODE DE CàLCUL I DIMENSIONAMENT.....	9

## DADES GENERALS

---

### IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DE L'INFORME

#### TÍTOL

INFORME VALORAT D'ACTUACIONS A DOS TRAMS DE MURS DE CONTENCIÓ

#### OBJECTE DE L'ENCÀRREC

Proposta valorada de les actuacions de reforç de dos trams de murs de contenció que presenten fissures.

#### EMPLAÇAMENT

Carrer Pere Ballús, 5, 08530 La Garriga, Barcelona

### AGENTS DEL PROJECTE

#### CLIENT DEL PROJECTE

El present estudi es realitza a petició de l'Ajuntament de La Garriga amb CIF P0808700I i domicili a la plaça de l'Església, 2 de La Garriga.

#### AUTOR DEL PROJECTE

Aquest projecte ha estat redactat per Marc Bàrbara Sirera, arquitecte col·legiat amb el núm. 28367-3 i Guillermo Barenys Barquero, arquitecte col·legiat amb el núm. 37737-6 al Col·legi oficial d'Arquitectes de Catalunya, d'acord amb l'encàrrec realitzat a ARQUITECTES I CONSULTORS D'ESTRUCTURES, S4, SLP societat inscrita al Registre de Societats del CoAC, amb domicili al carrer Llull 47 5è 4a, 08005 de Barcelona i CIF B64893712.

### PRESSUPOST DE L'OBRA

El pressupost de contracte és de:

PEM: 15.163,17€

DG+BI (13+6=19%): 2881,00€

**TOTAL PEC=18.044,17€ + IVA**

Marc Bàrbara Sirera

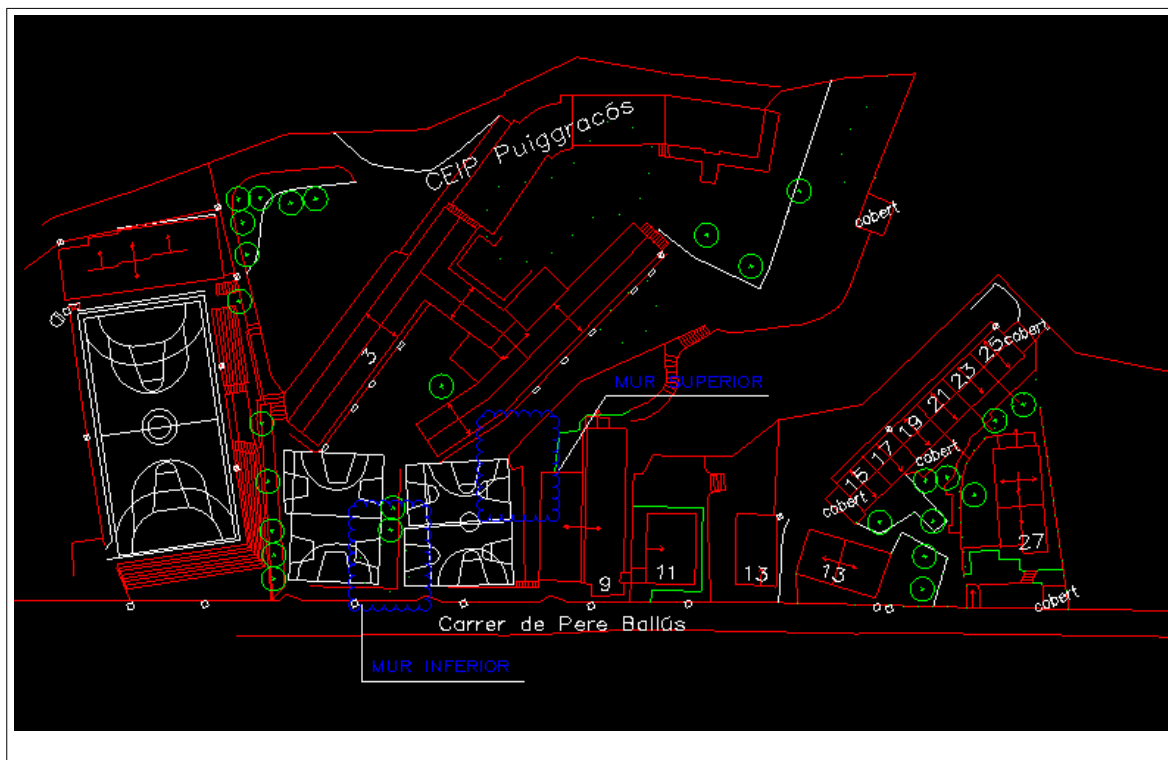
Guillermo Barenys Barquero

La Garriga, 20 de març de 2023

## ANTECEDENTS I INSPECCIONS REALITZADES

A petició de l'Ajuntament de La Garriga es realitza una visita el dia 24 de novembre de 2022 a l'Escola Puiggraciós del Municipi per inspeccionar unes fissures existents en algun tram dels murs de contenció que conformen les diferents esplanades del pati de l'escola.

Els murs inspeccionats són els que s'indiquen i que queden referenciats com a MUR SUPERIOR i MUR INFERIOR.



En els dos casos, al talús superior del mur hi ha un pi de grans dimensions pel que se suposa que les fissures han estat produïdes per les arrels dels arbres.

#### MUR SUPERIOR



#### MUR INFERIOR



En la mateixa visita es decideix col·locar uns fissuròmetres per fer un seguiment de les fissures.

El dia 26 de gener de 2023 es fa un altre visita amb la tècnica de l'Ajuntament i amb un tècnic forestal per analitzar com pot afectar a l'arbre les actuacions a fer en el mur.

En una primera aproximació a la solució de reforç es planteja realitzar un nou mur de contenció per davant de l'existent fixat amb ancoratges. El Tècnic Forestal comenta que no pot valorar si els ancoratges poden afectar a les arrels i que en tot cas es podria fer un estudi per mirar per on passen.

Es descarta la possibilitat de retirar el mur existent perquè suposaria un buidatge de les terres del trasdos del mur i podria afectar la vida de l'arbre.

Es comenta la possibilitat de fer un apuntalament provisional de l'arbre mentre es realitzin les actuacions de reforç.

En aquesta segona visita es revisen els fissuròmetres i es constata que no hi ha hagut moviment.

## PROPOSTA D'ACTUACIÓ

---

Davant de la impossibilitat de desmuntar els murs existent i de realitzar ancoratges perquè es posaria en perill la vida de l'arbre es planteja realitzar un nou mur de contenció per davant de l'existent.

La dificultat de l'execució del nou mur per davant de l'existent és en el moment de realitzar la sabata perquè es pot produir un descalçament del mur existent. Per evitar-ho es planteja un apuntalament provisional i executar el mur per dames.

A l'inici de les obres es farà una cala a la base del mur per comprovar com és la fonamentació del mur existent i en cas necessari adaptar el projecte.

A la documentació gràfica d'aquest informe es detalla la posició i mida de les dames així com la capacitat que han de tenir els puntals.

## MEMÒRIA DE CàLCUL DELS MURS

---

### INTRODUCCIÓ

El càlcul dels nous murs compleixen amb els requisits establerts al Codi Tècnic de l'Edificació referent a les exigències bàsiques de la seguretat estructural:

- **Exigència bàsica SE 1: Resistència i estabilitat.** La resistència i estabilitat seran les adequades perquè no es generin riscos inadequats, de forma que es mantingui la resistència i l'estabilitat davant les accions i influències previsible durant les fases de construcció i utilitats previstes dels edificis, i que un esdeveniment extraordinari no produeixi conseqüències desproporcionades respecte a la causa original i es faciliti el manteniment previst.

- **Exigència bàsica SE2: Aptitud al servei.** L'aptitud al servei serà conforme amb l'ús previst de l'edifici, de forma que no es produeixin deformacions inadmissibles, es limiti a un nivell acceptable la probabilitat d'un comportament dinàmic inadmissible i no es produeixin degradacions o anomalies inadmissibles.

### NORMATIVA D'APLICACIÓ

DB-SE-AE: Accions en l'edificació

DB-SE-C: Fonaments

Codi Estructural

## DESCRIPCIÓ DELS MURS

Es plantegen uns murs en mènsula amb la sabata a l'intradós executats per dames d'entre 100 i 150cm d'ample.

Durant l'execució de les dames es realitzarà un apuntament provisional del mur existent.

Els murs s'han calculat per un període de servei de 50 anys.

La descripció geomètrica de l'estructura figura en els plànols adjunts a aquesta memòria, i s'haurà de construir i controlar seguint les normatives que li són d'aplicació. Tant la interpretació dels plànols com les normes d'execució de l'estructura queden supeditades en última instància a les directrius i instruccions que durant l'execució de l'obra imparteixi la Direcció Facultativa.

## CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

S'han considerat les següents característiques del terreny:

Pes específic terreny a l'extradós dels murs:	18,00 KN/m <sup>3</sup>
Angle de fregament intern del terreny extradós dels murs:	30°
Cohesió del terreny extradós dels murs:	0,00 Kg/cm <sup>2</sup>
Tensió admissible del terreny a base de fonamentació:	2,00 Kg/cm <sup>2</sup>

Es confirmarà, abans de l'execució dels elements de fonamentació, que les característiques tècniques del terreny són les considerades en el càlcul.

En cas que les dades siguin diferents de les considerades, s'hauran de recalculat tots els elements de fonamentació i contenció.

## CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Es descriuen les característiques dels materials bàsics emprats en l'estructura objecte d'aquest projecte.

### FORMIGONS

S'utilitza tant per a la realització d'elements resoltos amb formigó en massa com armat.

Tots els components que s'utilitzin en l'execució del formigó estaran subjectes a les especificacions que indica el Codi Estructural, especialment els referits a les quantitats mínimes de ciment exigides i a la relació aigua/ciment que es fixen en la taula 43.2.1.a del Codi Estructural en funció de la classe d'exposició.

La resistència a compressió es fixa a la taula 43.2.1.b amb un mínim definit a l'article 33.4 del Codi Estructural. La resistència indicada en projecte s'ha d'assolir al 28è dia de la seva posada en obra i per tal de detectar possibles anomalies es verificarà que la resistència a 7 dies sigui de l'ordre del 65% de la resistència sol·licitada.

Les característiques del formigó que han estat considerades en el càlcul de l'estructura són les següents:

<b>Fonaments</b>	<b>HA-25/B/20/XC2</b>
Resistència característica a 28 dies:	25 N/mm <sup>2</sup>
Contingut mínim de ciment:	275
Relació A/C	0,60
Consistència:	Tova
Compactació:	vibrador mecànic



**ACER D'ARMAR**

Els acers utilitzats com armadures del formigó seran de duresa natural i compliran les especificacions i assajos que per a elles contempla el Codi Estructural.

Es considerarà sempre corrugat (o d'adherència millorada).

Les característiques dels acers que han estat considerades en el càlcul de l'estructura són les següents:

<b>General</b>	<b>B500S</b>
Límit elàstic:	500 N/mm <sup>2</sup>
Recobriments nominal:	veure plànols

**ACCIONS CONSIDERADES EN EL CÀLCUL**

Les accions que sol·liciten cadascun dels elements que componen l'estructura s'assignen d'acord amb les prescripcions del "Código Técnico de la Edificación" (CTE Documento Básico-SE-AE).

Les accions considerades en el càlcul de l'estructura són:

**ACCIONS PERMANENTS (G)**

Són aquelles que actuen en tot moment sobre l'edifici amb posició constant. La seva magnitud pot ser constant o no, però amb variació menyspreable o tendint monòtonament fins a un valor límit.

**ACCIONS DEL TERRENY**

Les accions del terreny es tractaran d'acord amb el que s'estableix en DB-SE-C.

**ACCIONS VARIABLES (Q)**

Aquelles que puguin actuar o no sobre el trasdos del mur

**SOBRECÀRREGA D'ÚS TRASDOS DEL MUR**

Són les càrregues que graviten sobre el trasdos del mur en funció de l'ús a què es destina. Són considerades uniformement repartides.

**COEFICIENTS DE SEGURETAT**

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels elements utilitzats com a les accions que sol·licitaran a l'estructura, i són els que indiquen les normatives corresponents per a cada material bàsic:

**COEFICIENTS DE MINORACIÓ DE RESISTÈNCIA**

Els coeficients de minoració de resistència graven de manera diferent als elements, en funció de diversos paràmetres, dels quals els més rellevants són els tipus de material que els constitueixen. Per a cada cas es té:

**FORMIGÓ ARMAT**

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència és necessari distingir entre els que s'apliquen directament sobre el formigó i els que ho fan sobre l'acer d'armar. Donat que el nivell de control dels elements de l'estructura de formigó armat és normal, els coeficients a aplicar per una situació de projecte persistent o transitòria, és d'1,5 pel formigó i 1,15 per l'acer. Per una situació accidental s'aplicarà 1,3 pel formigó i 1,0 per l'acer.

## VERIFICACIONS

### CAPACITAT PORTANT

#### VERIFICACIÓ DE L'ESTABILITAT

$$Ed,dst < Ed,stab$$

Ed,dst: valor de càlcul de l'efecte de les accions desestabilitzadores

Ed,stab: valor de càlcul de l'efecte de les accions estabilitzadores

#### VERIFICACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE L'ESTRUCTURA

$$Ed < Rd$$

Ed: valor de càlcul de l'efecte de les accions

Rd: valor de càlcul de la resistència corresponent

#### COMBINACIONS D'ACCIONS

El valor de càlcul de les accions corresponents a una situació persistent o transitòria i els corresponents coeficients de seguretat s'han obtingut de la fórmula 4.3 i de les taules 4.1 i 4.2 del present DB.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Coefficients de simultaneïtat:

	$\gamma_0$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
Sobrecàrrega superficial d'ús (Categories segons DB-SE-AE)			
- Zones residencials (Categoria A)	0,7	0,5	0,3
- Zones administratives (Categoria B)	0,7	0,5	0,3
- Zones destinades al públic (Categoria C)	0,7	0,7	0,6
- Zones comercials (Categoria D)	0,7	0,7	0,6
- Zones de tràfic i aparcament de vehicles lleugers amb un pes total inferior a 30 kN (Categoria F)	0,7	0,7	0,6
- Cobertes transitables (Categoria G)		(1)	
- Cobertes accessibles únicament per manteniment (Categoria H)	0	0	0
Neu:			
- Per altituds > 1000 m	0,7	0,5	0,2
- Per altituds ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Vent	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Accions variables del terreny	0,7	0,7	0,7

El valor de càlcul de les accions corresponents a una situació extraordinària s'ha obtingut de l'expressió 4.4 del present DB i els valors de càlcul de les accions s'ha considerat 0 o 1 si la seva acció és favorable o desfavorable respectivament.

#### APTITUD DE SERVEI

Per a les verificacions de l'aptitud de servei, es considera un comportament adequat en relació amb les deformacions, les vibracions o el deteriorament si es compleix que l'efecte de les accions no arriba al valor límit admissible establert per l'anomenat efecte.

Per a les combinacions d'accions es tindrà en compte l'article 4.3.2 de DB-SE-AE del CTE. Pels efectes deguts a accions de curta durada, s'aplicarà la fórmula 4.6 i 4.7, segons si els efectes són irreversibles o reversibles, respectivament.

## MÈTODE DE CÀLCUL I DIMENSIONAMENT

Es resol el càlcul i dimensionament del murs de formigó armat de contenció tenint en compte els efectes que produeixen l'empenta de les terres i les sobrecàrregues d'ús en el trasdos. Obtenint les dimensions en planta, el cantell de la sabata i les armadures segons dues direccions ortogonals.

El procés de càlcul dels esforços a què se sotmetrà l'estructura es realitza amb ordinadors seguint les lleis de l'elasticitat lineal a través del mètode de les deformacions i de la matriu de rigidesa global ( $K_0$ ) de l'estructura, considerant les diferents hipòtesis de càrrega.

El càlcul s'ha realitzat amb els següents programes de càlcul:

mòdul STRUBIM CANTILEVER WALLS v2023d de CYPE Ingenieros

Per la determinació dels esforços que sol·liciten els diferents elements estructurals s'utilitzen els postulats bàsics d'elasticitat i resistència de materials, aplicant-los de forma diversa i a través de diferents metodologies, en funció de l'element o elements a analitzar.

Els criteris utilitzats pel dimensionament dels elements que configuren l'estructura s'han basat en la comprovació de dos requisits bàsics, el dels estats límits últims per un costat, i el dels estats últims d'utilització per l'altre. Es realitzen una sèrie de comprovacions que assegurin el compliment de totes i cadascuna de les condicions que imposa el servei que prestarà el mur.

### TENSIÓ ADMISSIBLE DEL TERRENY FONAMENTACIÓ

Els murs transmeten a la fonamentació unes tensions de valors que comparats amb la tensió admissible del terreny, podran ser menors o majors que ella. Es dimensiona el mur per aconseguir sempre que aquests valors siguin menors a la tensió admissible per estar en condicions de seguretat enfront del trencament del terreny i siguin acceptables els assentaments que es produeixen en el terreny de fonamentació.

Pel càlcul de tensions s'admet la simplificació de suposar que la distribució de tensions sota el fonament és lineal, el que proporciona uns resultats perfectament vàlids.

### CONDICIONS D'EQUILIBRI

L'equilibri del mur ve determinat per les condicions de seguretat al bolc i seguretat al lliscament. Els valors dels coeficients de seguretat al lliscament de la base de la sabata i de seguretat al vol són els següents:

Coeficient de seguretat al lliscament: ..... $T/m = 1,5$

Coeficient de seguretat al bolc:..... $M_v/M_{cv} = 1,8$

Essent "m" el coeficient de fregament sabata-terreny, i "T" la força que exerceix la riosta sobre el mur per evitar el lliscament.

### CONDICIONS DE TRENCAMENT

L'estat límit de trencament es produeix quan s'assoleix, en qualsevol secció de la peça, l'esgotament resistent de l'acer i/o del formigó.

### CONDICIONS DE FISSURACIÓ

L'estudi de la fissuració s'efectua d'acord amb els principis dictats al Codi Estructural, aplicables a les seccions de formigó.

La fissuració se sol presentar en totes aquelles zones traccionades, tractant-se d'una fissura excessiva si l'ample de la fissura, és superior l'admissible.

## ARMAT DEL MUR

Una vegada determinats els esforços pèssims a cada element sotmès a flexió simple o esviada, es dimensiona l'armadura considerant el període plàstic del diagrama de tensió deformació, de distribució en paràbola-rectangle, efectuant el càlcul a trencament.

Mitjançant aquesta metodologia s'analitzen casos de flexió simple recta i esviada, flexo-compensió recta i esviada, segons la determinació del pla de deformacions i el plantejament de les equacions d'equilibri intern. Per la comprovació a esforços rasants, tipus tallant o moment torçor, s'utilitzen les consideracions del Codi Estructural.

A l'arrencada del mur, l'armat d'espera de la sabata, haurà de complir almenys l'armadura necessària per flexo-compensió vertical de l'extradós del mur.

A més a més, armarem el mur de tal manera que en el muntatge de l'armadura vertical, la separació entre l'armadura en espera de la sabata sigui la mateixa que la separació de l'armadura vertical del mur. Anàlogament, a l'intradós del mur, utilitzarem el mateix criteri d'armat.

Es tenen en compte els límits exigits per les quanties màximes i mínimes (mecàniques i geomètriques) indicades al Codi Estructural així com les disposicions indicades per l'armat.

És molt important ajustar els recobriments de les armadures als criteris indicats als plànols. Recobriments excessius redueixen el braç mecànic, produeixen deformacions i tensions superiors a les previstes en càlcul. Recobriments inferiors redueixen la durabilitat de l'estructura.



**S4**

MEMÒRIA  
AMIDAMENTS I PRESSUPOST  
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA  
LLISTAT DE CÀLCUL



**ARQUITECTES I  
CONSULTORS D'ESTRUCTURES**

C/ Llull 47, 5è 4a  
08005 Barcelona  
T. (+34) 931 253 373  
Skype: s4arquitectes  
[www.s4arquitectes.com](http://www.s4arquitectes.com)  
[info@s4arquitectes.com](mailto:info@s4arquitectes.com)



Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total				
1.1 OPB020	m	Apuntalament provisional de mur existent, d'entre 2 i 3 m d'altura, compost per puntals metàl·lics telescòpics, amortitzables en 150 usos i taulers de fusta de pi, amortitzables en 10 usos. Inclús anivellació, fixació amb claus d'acer, minves, talls, treballs de muntatge, posada en càrrega i retirada de l'estintolament després del seu ús. Inclou: Replanteig i marcat d'eixos de recolzament en el forat de pas. Neteja i anivellació de la superfície de suport. Replanteig i tall dels taulons. Instal·lació i posta en càrrega de l'estintolament. Desmuntatge i retirada de l'estintolament després de la finalització de les obres. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.							
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal		
		MUR SUPERIOR	1				1,000		
		MUR INFERIOR	1				1,000		
		Total m .....					2,000	150,00	300,00
1.2 DRS070	m <sup>2</sup>	Demolició de paviment continu de formigó armat de 15 cm de gruix, amb martell pneumàtic i equip de oxitall, sense deteriorar els elements constructius contigus, i càrrega manual sobre camió o contenidor. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la demolició de la base suport. Inclou: Demolició de l'element. Tall de les armadures. Fragmentació dels enderroc en peces manejables. Retirada i arreglat de enderroc. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega manual d'enderroc sobre camió o contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: S'amidarà la superfície realment enderrocada segons especificacions de Projecte.							
			Uts.	SUP.	Amplada	Alçada	Subtotal		
		MUR SUPERIOR		16,400			16,400		
		MUR INFERIOR		19,500			19,500		
		Total m <sup>2</sup> .....					35,900	28,57	1.025,66
1.3 ADE010	m <sup>3</sup>	Excavació de rases per fonamentacions executades per dames fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el transport dels materials excavats. Inclou: Replanteig general i fixació dels punts i nivells de referència. Col·locació de les lliteres en els cantons i extrems de les alineacions. Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres. Refinat de fons i laterals a mà, amb extracció de les terres. Càrrega a camió de les terres excavades. Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres i sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats, ni el reblert necessari per a reconstruir la secció teòrica per defectes imputables al Contractista. Es mesurarà l'excavació una vegada realitzada i abans que sobre ella s'efectuï cap tipus de reblert. Si el Contractista tanqués l'excavació abans de conformar l'amidament, s'entendrà que s'avé al que unilateralment determini el director de l'execució de l'obra.							
			Uts.	SUP.	Amplada	Alçada	Subtotal		
		MUR SUPERIOR		16,400		0,550	9,020		
		MUR INFERIOR		19,500		0,750	14,625		
		Total m <sup>3</sup> .....					23,645	41,90	990,73

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total																									
1.4 GRA010	U	<p>Transport de residus inertes de formigons, morters i prefabricats produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m<sup>3</sup>, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor.</p> <p>Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.</p>																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uts.</th> <th>SUP</th> <th>Amplada</th> <th>Alçada</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUR SUPERIOR</td> <td>12,000</td> <td></td> <td>0,700</td> <td>8,400</td> </tr> <tr> <td>MUR INFERIOR</td> <td>21,500</td> <td></td> <td>0,900</td> <td>19,350</td> </tr> <tr> <td>ESPONJAMEN T 50%</td> <td>0,5</td> <td>27,750</td> <td></td> <td>13,875</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Total U .....</td> <td></td> <td>41,625</td> </tr> </tbody> </table>	Uts.	SUP	Amplada	Alçada	Subtotal	MUR SUPERIOR	12,000		0,700	8,400	MUR INFERIOR	21,500		0,900	19,350	ESPONJAMEN T 50%	0,5	27,750		13,875			Total U .....		41,625			
Uts.	SUP	Amplada	Alçada	Subtotal																										
MUR SUPERIOR	12,000		0,700	8,400																										
MUR INFERIOR	21,500		0,900	19,350																										
ESPONJAMEN T 50%	0,5	27,750		13,875																										
		Total U .....		41,625																										
				118,82	4.945,88																									
1.5 UNM020	m <sup>3</sup>	<p>Mur de contenció de terres executat per dames, de superfície plana, sense taló, de formigó armat, de fins 3 m d'altura, realitzat amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament amb cubilot, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 45 kg/m<sup>3</sup>. Inclús tubs de PVC per drenatge, filferro de lligar i separadors.</p> <p>Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la fonamentació del mur i l'elaboració i el muntatge de la ferralla en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, però no inclou l'encofrat.</p> <p>Inclou: Replanteig de la fonamentació del mur. Col·locació de les armadures amb separadors homologats. Disposició dels tubs de drenatge. Resolució de juntes de construcció. Abocament i compactació del formigó. Curat del formigó. Reparació de defectes superficials, si s'escau.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre la secció teòrica de càlcul, segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte.</p>																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uts.</th> <th>m3/ml</th> <th>llargada</th> <th>Alçada</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUR SUPERIOR</td> <td>1,150</td> <td>9,550</td> <td></td> <td>10,983</td> </tr> <tr> <td>MUR INFERIOR</td> <td>2,200</td> <td>10,000</td> <td></td> <td>22,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Total m<sup>3</sup> .....</td> <td></td> <td>32,983</td> </tr> </tbody> </table>	Uts.	m3/ml	llargada	Alçada	Subtotal	MUR SUPERIOR	1,150	9,550		10,983	MUR INFERIOR	2,200	10,000		22,000			Total m <sup>3</sup> .....		32,983								
Uts.	m3/ml	llargada	Alçada	Subtotal																										
MUR SUPERIOR	1,150	9,550		10,983																										
MUR INFERIOR	2,200	10,000		22,000																										
		Total m <sup>3</sup> .....		32,983																										
				200,35	6.608,14																									
1.6 ANS010	m <sup>2</sup>	<p>Solera de formigó armat de 15 cm d'espessor, realitzada amb formigó HAF-25/CR/F/20/XC2, amb un contingut de fibres de reforç fibres de polipropilè monofilament de 0,1 kg/m<sup>3</sup> i abocament des de camió, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 com a armadura de repartiment, col·locada sobre separadors homologats, estàs i vibrat mitjançant regla vibrant, amb acabat superficial mitjançant remolinador mecànic; amb junts de retracció de 5 mm d'espessor, mitjançant tall amb disc de diamant. Inclús panell de polièstirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.</p> <p>Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.</p> <p>Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Col·locació de la malla electrosoldada amb separadors homologats. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Connexió dels elements exteriors. Curat del formigó. Fratasado mecànic de la superfície. Replanteig dels junts de retracció. Cort del formigó. Neteja final dels junts de retracció.</p> <p>Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.</p> <p>Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.</p>																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uts.</th> <th>Llargada</th> <th>Amplada</th> <th>Alçada</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUR SUPERIOR</td> <td>16,400</td> <td></td> <td></td> <td>16,400</td> </tr> </tbody> </table>	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	MUR SUPERIOR	16,400			16,400																		
Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal																										
MUR SUPERIOR	16,400			16,400																										

(Continua...)

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.6 ANS010	M <sup>2</sup>	Solera de formigó.			(Continuació...)
MUR INFERIOR		19,500	19,500		
		Total m <sup>2</sup> .....	35,900	36,01	1.292,76



Pressupost d'execució material

1. Fonamentacions .....	15.163,17
Total:	<hr/> 15.163,17

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de QUINZE MIL CENT SEIXANTA-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS.



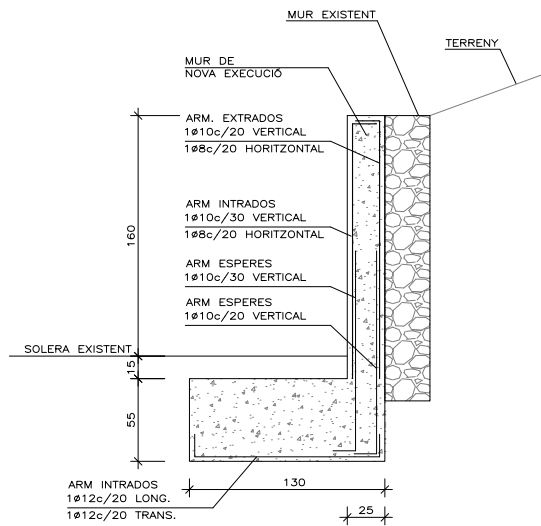
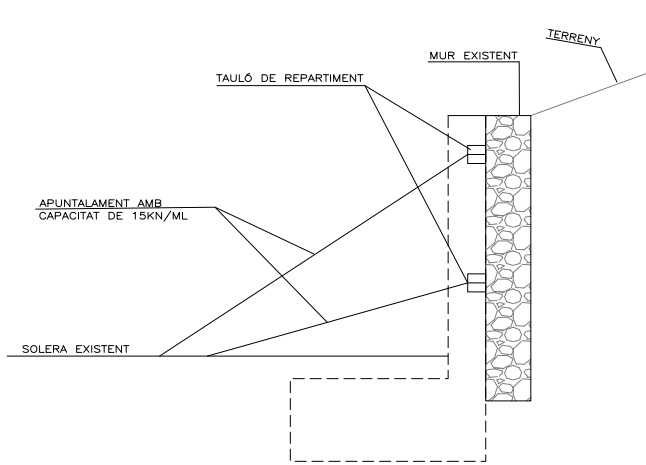
**S4**

MEMÒRIA  
AMIDAMENTS I PRESSUPOST  
**DOCUMENTACIÓ GRÀFICA**  
LLISTAT DE CÀLCUL



**ARQUITECTES I  
CONSULTORS D'ESTRUCTURES**

C/ Llull 47, 5è 4a  
08005 Barcelona  
T. (+34) 931 253 373  
Skype: s4arquitectes  
[www.s4arquitectes.com](http://www.s4arquitectes.com)  
[info@s4arquitectes.com](mailto:info@s4arquitectes.com)

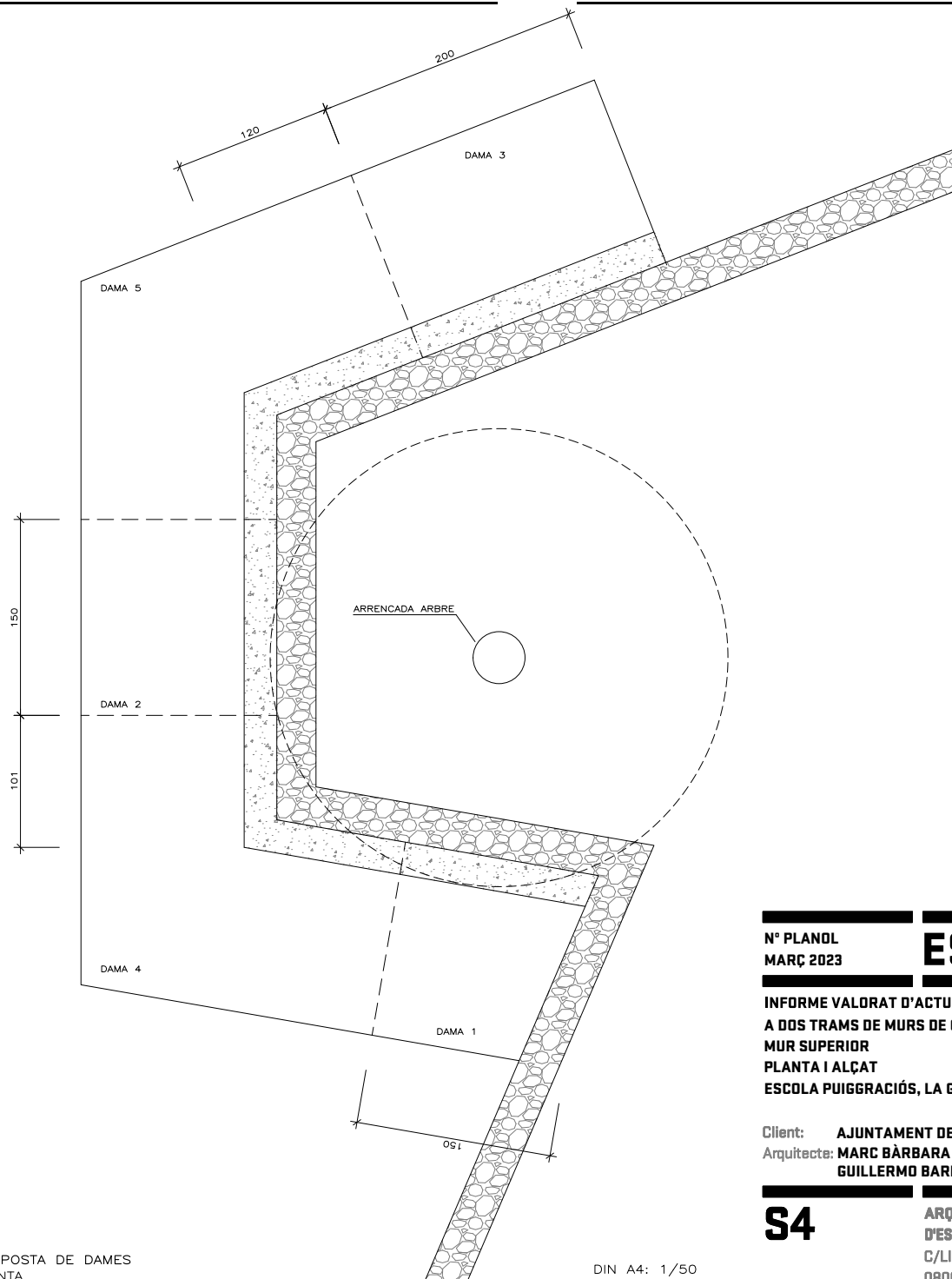


PROPOSTA APUNTALAMENT

DIN A4: 1/50

SECCIÓ

DIN A4: 1/50



PROPOSTA DE DAMES  
PLANTA

DIN A4: 1/50

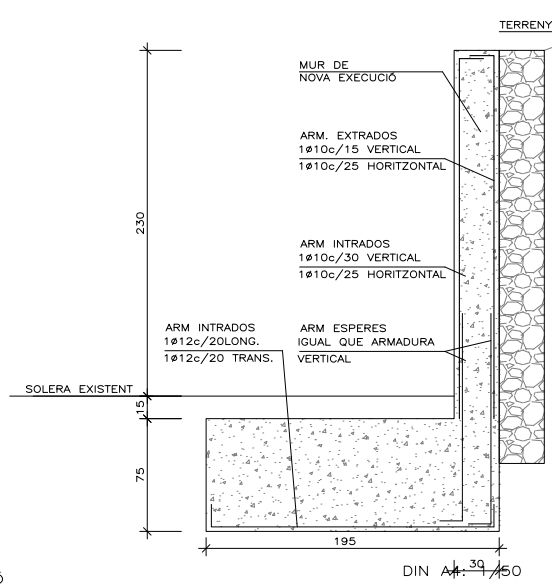
**Nº PLANOL**  
**MARÇ 2023**

**ES.01**

**INFORME VALORAT D'ACTUACIONS**  
**A DOS TRAMS DE MURS DE CONTENCIÓJ** Ref.2022-108  
**MUR SUPERIOR** 1/50  
**PLANTA I ALÇAT**  
**ESCOLA PUIGGRACIÓS, LA GARRIGA**

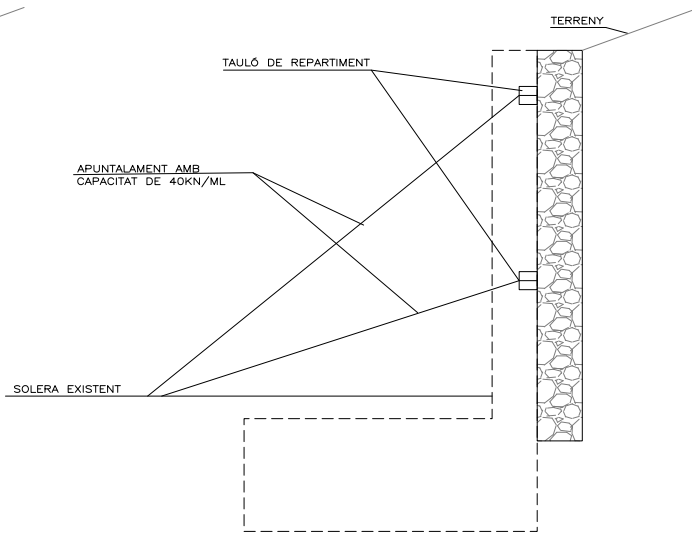
**Client:** AJUNTAMENT DE LA GARRIGA  
**Arquitecte:** MARC BÀRBARA SIRERA  
GUILLERMO BARENY BARQUERO

**S4** **ARQUITECTES I CONSULTORS**  
**D'ESTRUCTURES, S4, S.L.P.**  
C/Llull 47, 5è 4a  
08005 Barcelona  
T. (+34) 931 253 373  
www.s4arquitectes.com



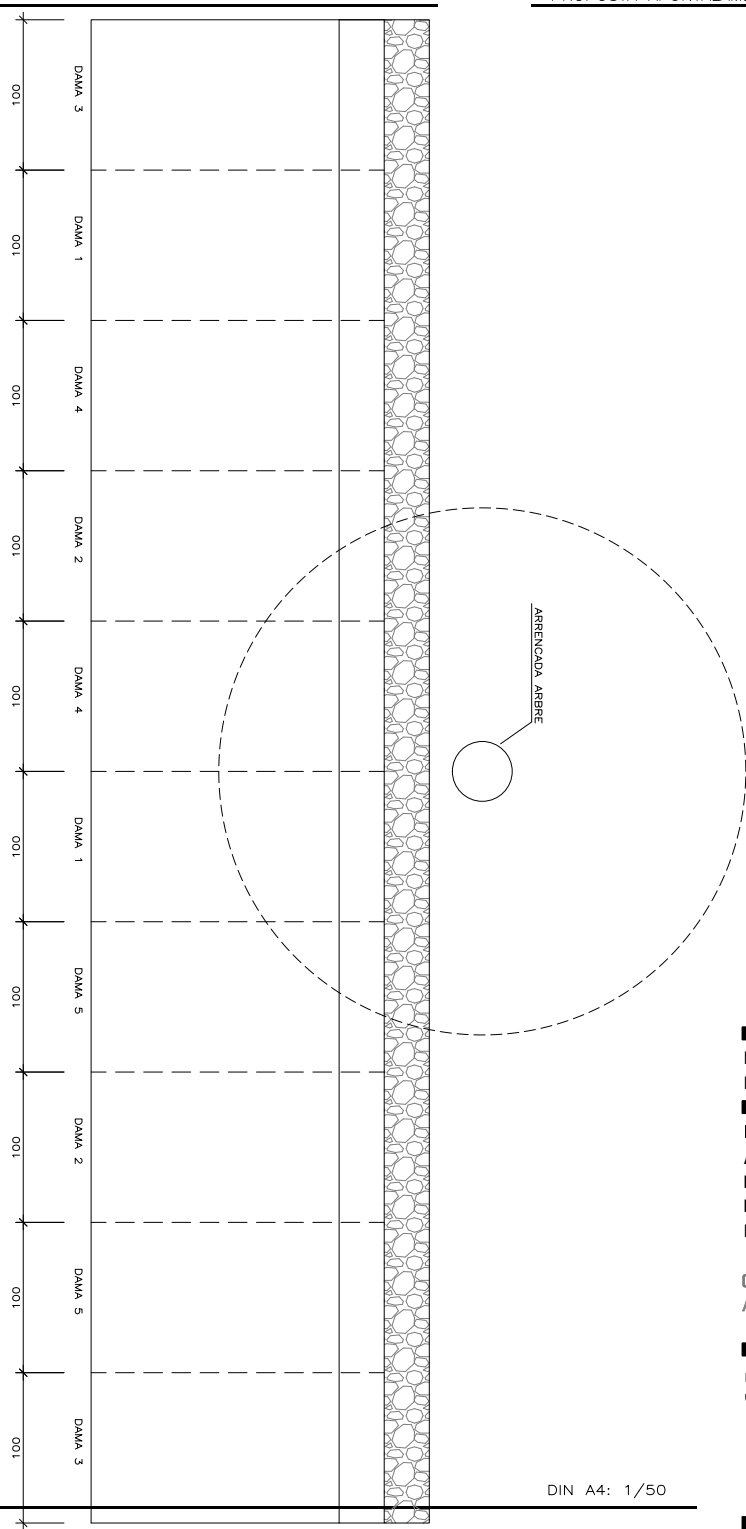
SECCIÓ

DIN A4: 1/50



PROPOSTA APUNTALAMENT

DIN A4: 1/50



PROPOSTA DAMES PLANTA

DIN A4: 1/50

Nº PLANOL  
MARÇ 2023

**ES.02**

INFORME VALORAT D'ACTUACIONS  
A DOS TRAMS DE MURS DE CONTENCIÓJ Ref.2022-108  
MUR INFERIOR 1/50  
PLANTA I ALÇAT  
ESCOLA PUIGGRACIÓ, LA GARRIGA

Client: AJUNTAMENT DE LA GARRIGA  
Arquitecte: MARC BÀRBARA SIRERA  
GUILLERMO BARENS BARQUERO

**S4**

ARQUITECTES I CONSULTORS  
D'ESTRUCTURES, S4, S.L.P.  
C/Llull 47, 5è 4a  
08005 Barcelona  
T. (+34) 931 253 373  
www.s4arquitectes.com



**S4**

MEMÒRIA  
AMIDAMENTS I PRESSUPOST  
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA  
**LLISTAT DE CÀLCUL**



**ARQUITECTES I  
CONSULTORS D'ESTRUCTURES**



C/ Llull 47, 5è 4a  
08005 Barcelona  
T. (+34) 931 253 373  
Skype: s4arquitectes  
[www.s4arquitectes.com](http://www.s4arquitectes.com)  
[info@s4arquitectes.com](mailto:info@s4arquitectes.com)

## ÍNDIX

<b>1. NORMA I MATERIALS.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ACCIONS.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DADES GENERALS.....</b>	<b>2</b>
<b>4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....</b>	<b>2</b>
<b>5. GEOMETRIA.....</b>	<b>2</b>
<b>6. ESQUEMA DE LES FASES.....</b>	<b>3</b>
<b>7. CÀRREGUES.....</b>	<b>3</b>
<b>8. RESULTATS DE LES FASES.....</b>	<b>3</b>
<b>9. COMBINACIONS.....</b>	<b>4</b>
<b>10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....</b>	<b>5</b>
<b>11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....</b>	<b>5</b>

**1. NORMA I MATERIALS**

Norma: EHE-08 (Espanya)

Formigó: HA-25,  $Y_c=1.5$ Acer de barres: B 500 S,  $Y_s=1.15$ 

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriments a l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriments a l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriments superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

**2. ACCIONS**

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Actiu

**3. DADES GENERALS**

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasament: Extradós

Longitud del mur en planta: 10.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

**4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY**

Angle talús: 15 graus

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 30 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 30 %

Evacuació per drenatge: 100 %

Percentatge d'empenta passiva: 100 %

Cota empenta passiva: 0.20 m

Tensió admissible: 0.200 MPa

Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

*ESTRATS*

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1	0.00 m	Densitat aparent: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densitat submergida: 11.00 kN/m <sup>3</sup> Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Actiu extradós: 0.31 Passiu intradós: 3.95

**5. GEOMETRIA***MUR*

Alçada: 2.30 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 25.0 cm

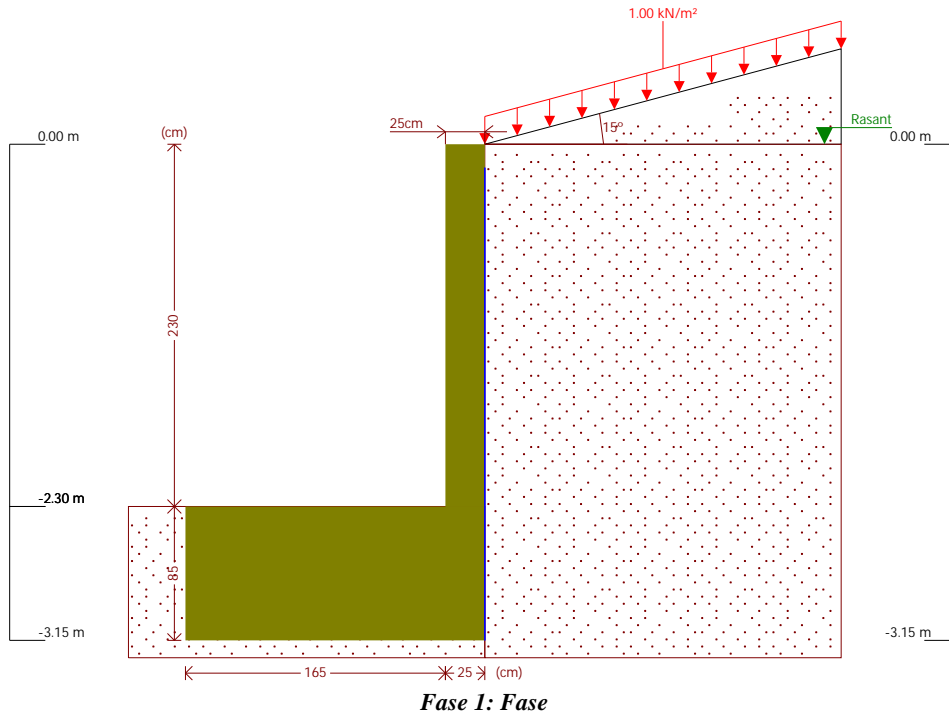
*SABATA CORREGUDA*



## Selecció de llistats

Sense taló  
 Cantell: 85 cm  
 Volada a l'intradós: 165.0 cm  
 Formigó de neteja: 10 cm

### 6. ESQUEMA DE LES FASES



### 7. CÀRREGUES

#### CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 kN/m <sup>2</sup>	Fase	Fase

### 8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

#### FASE 1: FASE

#### CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m <sup>2</sup> )	Pressió hidrostàtica (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00
-0.22	1.39	0.25	0.02	1.88	0.00
-0.45	2.90	0.86	0.13	3.43	0.00
-0.68	4.46	1.83	0.41	4.99	0.00
-0.91	6.08	3.15	0.95	6.54	0.00
-1.14	7.76	4.84	1.83	8.09	0.00
-1.37	9.49	6.88	3.13	9.65	0.00
-1.60	11.28	9.27	4.93	11.20	0.00
-1.83	13.13	12.03	7.32	12.76	0.00





## Selecció de llistats

MUR INFERIOR

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m <sup>2</sup> )	Pressió hidrostàtica (kN/m <sup>2</sup> )
-2.06	15.03	15.14	10.37	14.31	0.00
-2.29	16.99	18.61	14.18	15.87	0.00
Màxims	17.08 Cota: -2.30 m	18.77 Cota: -2.30 m	14.36 Cota: -2.30 m	15.94 Cota: -2.30 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.02 m	0.39 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

### CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m <sup>2</sup> )	Pressió hidrostàtica (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.22	1.37	0.16	0.01	1.49	0.00
-0.45	2.87	0.68	0.09	3.04	0.00
-0.68	4.42	1.56	0.32	4.60	0.00
-0.91	6.02	2.80	0.79	6.15	0.00
-1.14	7.69	4.39	1.58	7.71	0.00
-1.37	9.40	6.34	2.77	9.26	0.00
-1.60	11.18	8.65	4.44	10.82	0.00
-1.83	13.01	11.32	6.68	12.37	0.00
-2.06	14.90	14.34	9.56	13.93	0.00
-2.29	16.85	17.72	13.18	15.48	0.00
Màxims	16.93 Cota: -2.30 m	17.88 Cota: -2.30 m	13.35 Cota: -2.30 m	15.55 Cota: -2.30 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.04 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 9. COMBINACIONS

### HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

### COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50



## Selecció de llistats

### COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

## 10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 16 / 16 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø10c/30 Encavallament: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Encavallament: 0.35 m	Ø8c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal		Transversal
Inferior		Ø16c/25		Ø16c/25 Patilla intradós / extradós: - / 16 cm
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

## 11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: MUR INFERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 270.5 kN/m Calculat: 28.1 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotècnia i Fonaments II, (Cap. 12)</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08, Article 69.4.1</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 19.2 cm Calculat: 19.2 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08, Article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma EHE-08, Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quantia horitzontal &gt; 20% Quantia vertical)</i>	Calculat: 0.001 Mínim: 0.00031 Mínim: 0.0002	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Extradós (-2.30 m): <i>Norma EHE-08, Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.00157	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (-2.30 m): <i>Norma EHE-08, Article 42.3.2</i>	Mínim: 0.00153 Calculat: 0.00157	Compleix



## Selecció de llistats

Referència: Mur: MUR INFERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.30 m): <i>Norma EHE-08. Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.00027 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.30 m): <i>Norma EHE-08. Article 42.3.3</i>	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00104	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma EHE-08. Article 69.4.1</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 3.7 cm Calculat: 18 cm Calculat: 28 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.1</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i>	Màxim: 150.1 kN/m Calculat: 23.2 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Norma EHE-08. Article 49.2.3</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma EHE-08. Article 69.5.2</i> - Base extradós: - Base intradós:	Mínim: 0.35 m Calculat: 0.35 m Mínim: 0.25 m Calculat: 0.25 m	Compleix Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Extradós: - Intradós:	Calculat: 16 cm Mínim: 16 cm Mínim: 0 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínim: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculat: 2.2 cm <sup>2</sup>	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -2.30 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -2.30 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -2.30 m, Md: 21.55 kN·m/m, Nd: 18.56 kN/m, Vd: 28.16 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 249.316 MPa - Secció crítica a tallant: Cota: -2.09 m		
Referència: Sabata correguda: MUR INFERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Coeficient de seguretat a la bolcada: - Coeficient de seguretat al lliscament:	Mínim: 2 Calculat: 2.01 Mínim: 1.5 Calculat: 1.65	Compleix Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Norma EHE-08. Article 58.8.1</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 85 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		



## Selecció de llistats

Referència: Sabata correguda: MUR INFERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
- Tensió mitjana:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0298 MPa	Compleix
- Tensió màxima:	Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.0568 MPa	Compleix
Flexió en sabata: - Armat inferior intradós: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i>	Mínim: 1.28 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 8.04 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
Esforç tallant: - Intradós: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i>	Màxim: 367.4 kN/m Calculat: 33.6 kN/m	Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>Norma EHE-08. Article 69.5</i>		
- Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 76.8 cm	Compleix
- Arrencada intradós:	Mínim: 17 cm Calculat: 76.8 cm	Compleix
- Armat inferior extradós (Patilla):	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inferior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
Recobriment: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Article 37.2.4.1</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma EHE-08. Article 58.8.2.</i>	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i>	Mínim: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00094	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00094	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00094	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Article 55</i>	Mínim: 0.00023	Compleix
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.2</i>	Mínim: 0.00021	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 43.43 kN·m/m		

## ÍNDIX

1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. GEOMETRIA.....	2
6. ESQUEMA DE LES FASES.....	3
7. CÀRREGUES.....	3
8. RESULTATS DE LES FASES.....	3
9. COMBINACIONS.....	4
10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	5
11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	5

**1. NORMA I MATERIALS**

Norma: EHE-08 (Espanya)

Formigó: HA-25,  $Y_c=1.5$ Acer de barres: B 500 S,  $Y_s=1.15$ 

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriments a l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriments a l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriments superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

**2. ACCIONS**

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Actiu

**3. DADES GENERALS**

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasament: Extradós

Longitud del mur en planta: 10.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

**4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY**

Angle talús: 15 graus

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 30 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 30 %

Evacuació per drenatge: 100 %

Percentatge d'empenta passiva: 100 %

Cota empenta passiva: 0.20 m

Tensió admissible: 0.200 MPa

Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.58

**ESTRATS**

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1	0.00 m	Densitat aparent: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densitat submergida: 11.00 kN/m <sup>3</sup> Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Actiu extradós: 0.31 Passiu intradós: 3.95

**5. GEOMETRIA****MUR**

Alçada: 1.60 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 25.0 cm

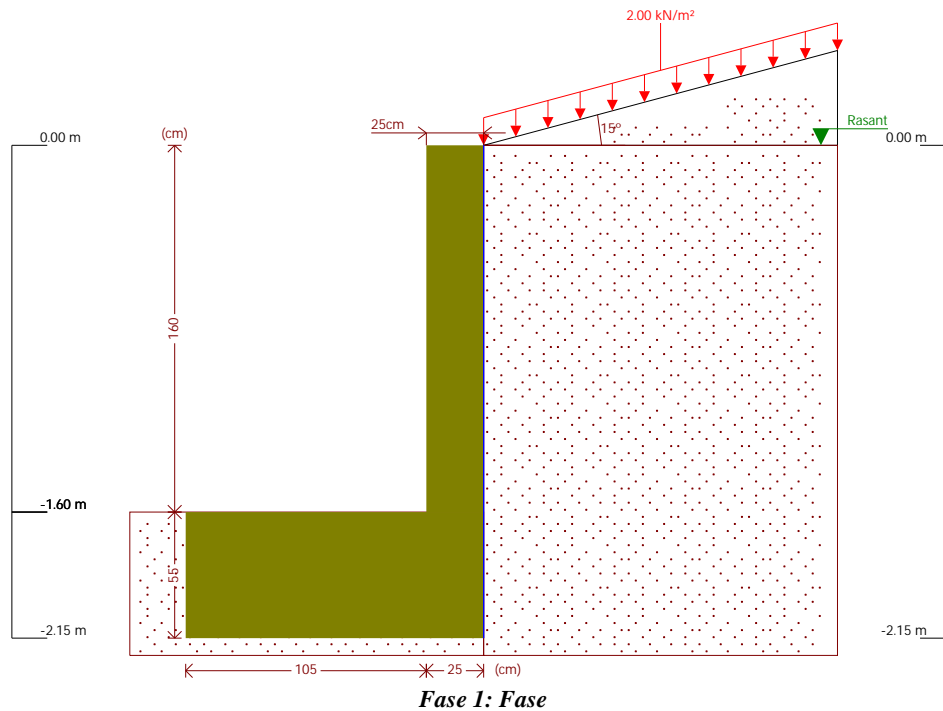
**SABATA CORREGUDA**



## Selecció de llistats

Sense taló  
Cantell: 55 cm  
Volada a l'intradós: 105.0 cm  
Formigó de neteja: 10 cm

### 6. ESQUEMA DE LES FASES



### 7. CÀRREGUES

#### CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 2 kN/m <sup>2</sup>	Fase	Fase

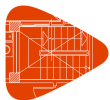
### 8. RESULTATS DE LES FASES

Esforsos sense majorar.

#### FASE 1: FASE

#### CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m <sup>2</sup> )	Pressió hidrostàtica (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00
-0.15	0.95	0.19	0.01	1.79	0.00
-0.31	1.99	0.57	0.06	2.87	0.00
-0.47	3.06	1.11	0.18	3.95	0.00
-0.63	4.15	1.83	0.40	5.04	0.00
-0.79	5.28	2.72	0.74	6.12	0.00
-0.95	6.42	3.79	1.24	7.20	0.00
-1.11	7.60	5.03	1.92	8.28	0.00
-1.27	8.81	6.44	2.81	9.36	0.00



## Selecció de llistats

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m <sup>2</sup> )	Pressió hidrostàtica (kN/m <sup>2</sup> )
-1.43	10.04	8.02	3.93	10.44	0.00
-1.59	11.30	9.78	5.32	11.53	0.00
Màxims	11.38 Cota: -1.60 m	9.90 Cota: -1.60 m	5.41 Cota: -1.60 m	11.59 Cota: -1.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.02 m	0.78 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

### CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m <sup>2</sup> )	Pressió hidrostàtica (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.15	0.93	0.08	0.00	1.01	0.00
-0.31	1.95	0.32	0.03	2.10	0.00
-0.47	3.00	0.75	0.10	3.18	0.00
-0.63	4.08	1.34	0.26	4.26	0.00
-0.79	5.18	2.11	0.51	5.34	0.00
-0.95	6.31	3.05	0.91	6.42	0.00
-1.11	7.47	4.16	1.46	7.50	0.00
-1.27	8.65	5.45	2.20	8.58	0.00
-1.43	9.86	6.91	3.16	9.67	0.00
-1.59	11.10	8.54	4.36	10.75	0.00
Màxims	11.18 Cota: -1.60 m	8.65 Cota: -1.60 m	4.44 Cota: -1.60 m	10.82 Cota: -1.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.04 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 9. COMBINACIONS

### HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

### COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50





## Selecció de llistats

### COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

## 10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 16 / 16 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø10c/30 Encavallament: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Encavallament: 0.35 m	Ø8c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal		Transversal
Inferior		Ø12c/20		Ø12c/20 Patilla intradós / extradós: - / 15 cm
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

## 11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: MUR SUPERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Criteri de CYPE</i>	Màxim: 270.5 kN/m Calculat: 14.8 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotècnia i Fonaments II, (Cap. 12)</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08, Article 69.4.1</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 19.2 cm Calculat: 19.2 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08, Article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma EHE-08, Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quantia horitzontal &gt; 20% Quantia vertical)</i>	Calculat: 0.001 Mínim: 0.00031 Mínim: 0.0002	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Extradós (-1.60 m): <i>Norma EHE-08, Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.00157	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (-1.60 m): <i>Norma EHE-08, Article 42.3.2</i>	Mínim: 0.00153 Calculat: 0.00157	Compleix



## Selecció de llistats

Referència: Mur: MUR SUPERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.60 m): <i>Norma EHE-08. Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.00027 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.60 m): <i>Norma EHE-08. Article 42.3.3</i>	Mínim: 0 Calculat: 0.00104	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma EHE-08. Article 69.4.1</i> - Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínim: 3.7 cm Calculat: 18 cm Calculat: 28 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.1</i> - Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i>	Màxim: 149.3 kN/m Calculat: 11.3 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Norma EHE-08. Article 49.2.3</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma EHE-08. Article 69.5.2</i> - Base extradós: - Base intradós:	Mínim: 0.35 m Calculat: 0.35 m Mínim: 0.25 m Calculat: 0.25 m	Compleix Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Extradós: - Intradós:	Calculat: 16 cm Mínim: 16 cm Mínim: 0 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínim: 2.2 cm <sup>2</sup> Calculat: 2.2 cm <sup>2</sup>	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -1.60 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -1.60 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -1.60 m, Md: 8.12 kN·m/m, Nd: 12.16 kN/m, Vd: 14.84 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 87.060 MPa - Secció crítica a tallant: Cota: -1.39 m		
Referència: Sabata correguda: MUR SUPERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> - Coeficient de seguretat a la bolcada: - Coeficient de seguretat al lliscament:	Mínim: 2 Calculat: 2.03 Mínim: 1.5 Calculat: 1.52	Compleix Compleix
Cantell mínim: - Sabata: <i>Norma EHE-08. Article 58.8.1</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		



## Selecció de llistats

Referència: Sabata correguda: MUR SUPERIOR		
Comprovació	Valors	Estat
- Tensió mitjana:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0222 MPa	Compleix
- Tensió màxima:	Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.0413 MPa	Compleix
Flexió en sabata: - Armat inferior intradós: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i>	Mínim: 0.75 cm <sup>2</sup> /m Calculat: 5.65 cm <sup>2</sup> /m	Compleix
Esforç tallant: - Intradós: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i>	Màxim: 260.7 kN/m Calculat: 18.1 kN/m	Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>Norma EHE-08. Article 69.5</i>		
- Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 47.6 cm	Compleix
- Arrencada intradós:	Mínim: 17 cm Calculat: 47.6 cm	Compleix
- Armat inferior extradós (Patilla):	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
Recobriment: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Article 37.2.4.1</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma EHE-08. Article 58.8.2.</i>	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i>	Mínim: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.5</i>	Mínim: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00102	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00102	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00102	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Article 55</i>	Mínim: 0.00025	Compleix
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Article 42.3.2</i>	Mínim: 0.00019	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 15.66 kN·m/m		