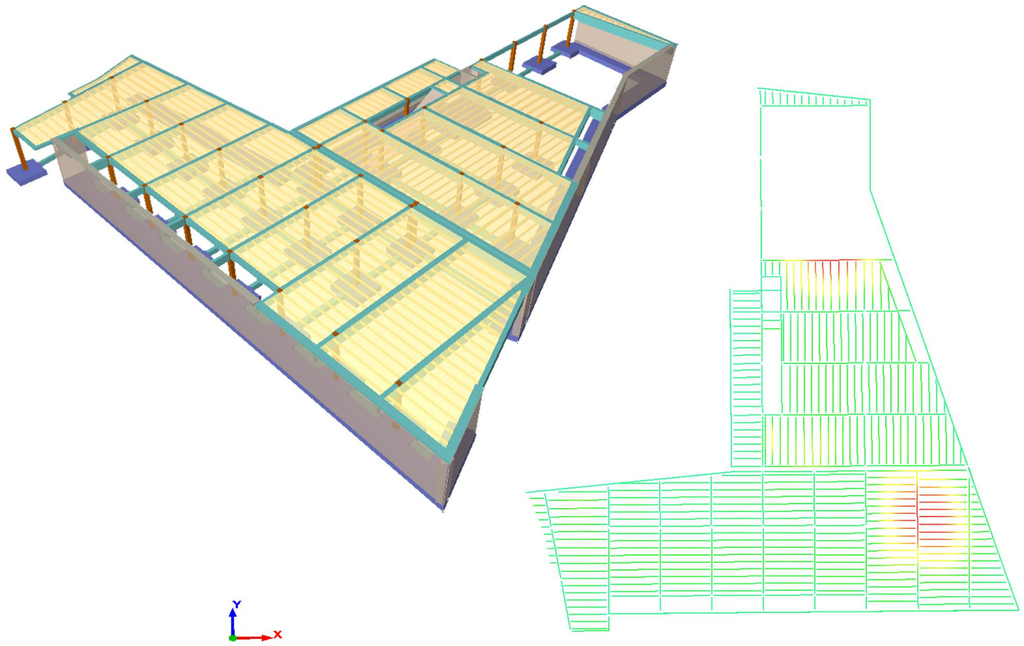
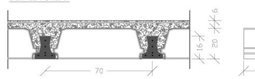
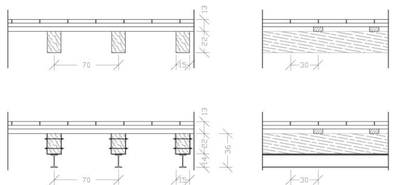


DETALL FORJAT



FORJAT DE BIGUETES PRETESADES (20+6) * 70 cm

- BIGUETA PRETESADA CASTELO
  TIPUS 16 (0.32 kN/m2)
- INTEREIX
  70 cm (simple) i 81 cm (doble)
- ENTRADA DE BIGUETA
  7 cm
- ALLEUGERANT
  REVOLTÓ DE POLIESTIRÉ B25*70
- PES PROPI TOTAL FORJAT
  2,07 kN/m2 (simple) i 2,40 kN/m2 (doble)
- XAPA DE COMPRESSIÓ ARMADA
  i reforç de negatius
  e = 7cm



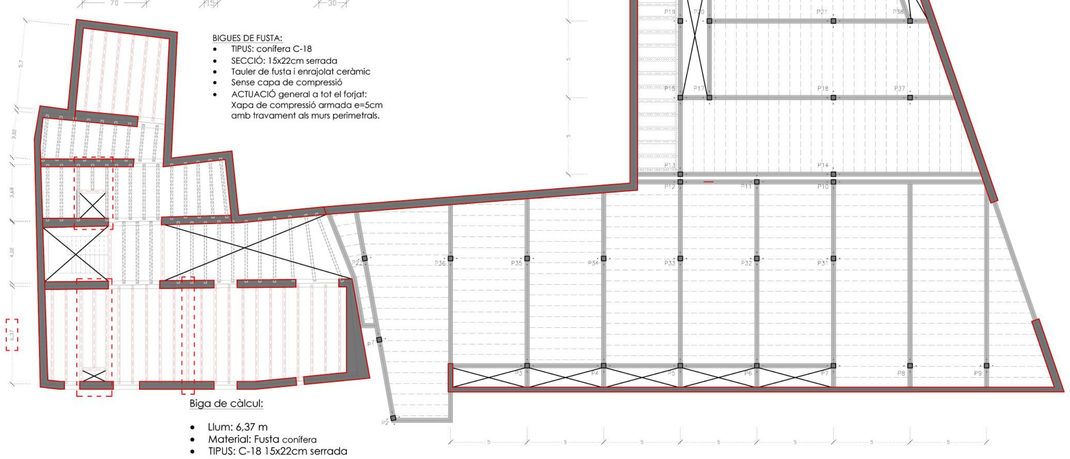
TIPUS 1
- LLUM: 5,70m
- ACTUACIÓ ESPECÍFICA DE REFORÇ:
  Perfil inferior d'acer laminat IPE 80
- NOU CANTELL ÚTIL: 22 + 8 = 30cm
  (veure fitxa)

TIPUS 2
- LLUM: 3,02m
- ACTUACIÓ ESPECÍFICA DE REFORÇ:
  Cap. Ja compleix.
  (veure fitxa)

TIPUS 3
- LLUM: 3,68m
- ACTUACIÓ ESPECÍFICA DE REFORÇ:
  Cap. Ja compleix.
  (veure fitxa)

TIPUS 4
- LLUM: 4,02m
- ACTUACIÓ ESPECÍFICA DE REFORÇ:
  Cap. Ja compleix.
  (veure fitxa)

TIPUS 5
- LLUM: 6,37m
- ACTUACIÓ ESPECÍFICA DE REFORÇ:
  Perfil inferior d'acer laminat IPE 140
- NOU CANTELL ÚTIL: 22 + 14 = 36cm
  (veure fitxa)



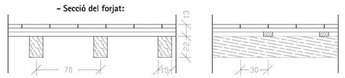
BIGUES DE FUSTA:
- TIPUS: conífera C-18
- SECCIÓ: 15x22cm serrada
- Tauler de fusta i envejolat ceràmic
- Sense capa de compressió
- ACTUACIÓ general a tot el forjat:
  Xapa de compressió armada e=5cm
  amb travament als murs perimetrals.

Biga de càlcul:
- Llum: 6,37 m
- Material: Fusta conífera
- TIPUS: C-18 15x22cm serrada

CÀLCUL DE BIGA TIPUS 5: ESTAT ACTUAL

A efectes de càlcul, considerem la biga de fusta amb una major llum i, per tant, amb unes condicions més desfavorables, BIGA TIPUS 5:

- Longitud biga: 6,37m
- Secció de la biga : 15x22cm fusta serrada
- Tipus de fusta: C-18 [conífera] capacitat a flexió 18N/mm²
- Classe de servei 1 (interior) estimació 12% humitat de la biga
- Secció del forjat:



ESTAT DE CÀRREGUES

Tipus de forjat de la NRE-AEOR-93 --> número 3, forjat de bigueta de fusta i solera de maó

Pes propi 90kg/m² G 90kg/m²

Sense envaneria

Sobrecàrrega d'ús 3kN/m² Q 300kg/m²
zona d'accés al públic (C) amb taules i cadires (C1)

Àrea tributària de la biga: 0,70m
Q permanents (G) = 90kg/m² x 0'70m = 63kg/m
Q variables (Q) = 300kg/m² x 0'70m = 210kg/m

COMPROVACIÓ RESISTÈNCIA

> a flexió

$M_G = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{63kg/m \times (6,37m)^2}{8} = 319,54mkg$

$M_Q = \frac{210\ kg/m \times (6,37m)^2}{8} = 1.065,14mkg$

M+ = 319,54 + 1.065,14 = 1.384,68mkg

$k_{mod(G)}$= 0,6

$k_{mod(Q)}$= 0,8

$\frac{18 \times 0,8}{1,30} = 11,07\ N/mm^2$ (màxima tensió que podem sol·licitar)

$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{15 \cdot 22^2}{6} = 1.210cm^3$

Tensió real $= \frac{M+\ (càlcul)}{W} \frac{1.384,14 \times 10.000\ N/mm^2}{1.210cm^3 \times 10^3\ mm^3} = 11,44\ N/mm^2$

11,44 > 11'07 N/mm² NO COMPLEIX A FLEXIÓ

> a tallant

$RpG = \frac{q_1 L}{2} = \frac{63kg/m \times 6,37m}{2} = 200,65kg$

$RvQ = \frac{210\ kg/m \times 6,37m}{2} = 668,85kg$

Vd = 200,65 + 688,85 = 869,50kg

C-18 fvk = 34kg/cm²

$fvd = \frac{34kg/cm^2 \cdot 0,8}{1,30} = 20,92kg/cm^2$ (màxima tensió que podem sol·licitar)

Tensió real (Td) $= \frac{1,5 \cdot Vd}{b \cdot h \cdot kcr} \frac{1,5 \cdot 869,50kg}{15 \cdot 22 \cdot 0,67} = 5,89kg/cm^2$

5,89 < 20,92 kg/cm² COMPLEIX A TALLANT

> a deformació (fletxa)

C-18 mòdul elàstic E=9000 N/mm², $I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{15 \cdot 22^3}{12} = 13.310\ cm^4$

Fletxa instantània càrregues permanents (G):

$Wg = \frac{5}{384} \times \frac{q_1 L^4}{E I} = \frac{5 \cdot 0,63N/mm \cdot (6.370mm)^4}{384 \cdot 9.000 \cdot 13.310 \cdot 10.000} = 11,28mm$

Fletxa diferida càrregues permanents (G):

Wg · k_{def}= 11,28mm· 0'6 = 6,77 mm

Fletxa càrregues permanents (G): 11,28mm + 6,77mm = 18,05mm

Fletxa instantània càrregues variables (Q):

$Wq = \frac{5 \cdot 2'1N/mm \cdot (6.370mm)^4}{384 \cdot 9.000 \cdot 13.310 \cdot 10.000} = 37,58mm$

1. Wact Fletxa activa (integritat) L/300 $= \frac{6.370mm}{300} = 21,23mm$

   Wact = (Wg · k_{def}) + Wq + [fletxa diferida de las càrregues variables]

Sense sumar totes les components ja comprovem que Wt (la fletxa instantània de les càrregues variables) supera el límit de fletxa permès per normativa:

37,58mm > 21,23mm NO COMPLEIX FLETXA ACTIVA (integritat)

2. Winst Fletxa instantània (comfort) L/350 $= \frac{6.370mm}{350} = 18,20mm$

   Winst = Wq = 37,58mm

   37,58mm > 18,20mm NO COMPLEIX FLETXA INSTANTÀNIA (comfort)

3. Wfinal Fletxa final (aparença) L/300 $= \frac{6.370mm}{300} = 2123mm$

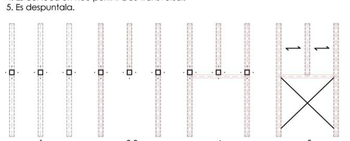
   Wnet,fin = Wg (1+ K_{def}) +($\Sigma Y_{i,2} \cdot W_{q,i} \cdot (1+ K_{def})$) – Wc

   18,05+36,02mm=60,13mm

   60,13mm > 21,23mm NO COMPLEIX FLETXA FINAL (aparença)

EXECUCIÓ DELS FORATS D'ESCALA, ASCENSOR, MUNTACARGUES CUINA:

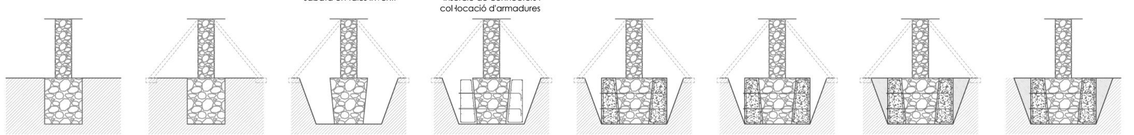
S'aprofiten les bigues de fusta existents per situar el nou forat del forjat.
1. S'apuntalen totes tres bigues.
2. Es talla la biga interior.
3. Es reforcen totes tres bigues amb un perfil inferior d'acer laminat (veure Figura).
4. Es col·loca un nou perfil IPE 80 transversal.
5. Es desapuntala.



DOBLE ESPAI D'ACCÉS A LA MASIA:
Es proposa eliminar l'entrebigat del forjat existent de la masia, deixant només vistes les bigues de fusta existents, que no suportaran cap càrrega llevat del seu pes propi.

EXECUCIÓ DEL RECALÇAT DE LA FONAMENTACIÓ DE LA MASIA EXISTENT:
Donat el canvi d'ús de la masia existent i la conseqüent variació de l'estat de les sobrecàrregues d'ús, caldrà realitzar un recalçat de la fontamentació superficial de l'estructura murària de la masia. Aquest recalçat executarà en paral·lel ambdós costats del mur, previ apuntalament d'aquest, tal i com mostren les Figures:

0. Estat inicial
1. Apuntalament del mur
2. Excavació i retall de la sabata en talús invertit
3. Perforació de sabata, inserció de connectors i col·locació d'armadures
4. Formigonat
5. Col·locació de plaques
6. Reblerl amb terres
7. Desapuntalament del mur



CÀLCUL DE BIGA TIPUS 5: ACTUACIÓ DE REFORÇ ESTRUCTURAL DE LES BIGUES

A part de l'actuació general en tot el forjat consistent en l'addició d'una xapa de compressió armada de 5cm, travada als murs perimetrals, a fi de repartir i homogeneitzar les càrregues, especificament a les BIGUES TIPUS 5 es plantegen els següents reforços estructurals per tal d'augmentar el cantell útil de les bigues, augmentant així la seva inèrcia i mòdul resistent i, per tant, augmentar la seva resistència:

- PERFIL INFERIOR D'ACER LAMINAT IPE 140
- PLETINES METÀL·LIQUES LATERALS AMB PERNS PASSANTS
  - Secció de la biga reforçada: 15x[22+14] = 15x36cm
  - Tipus:mixta fusta serrada/metàl·lica
  - Secció del forjat:

Considerem un nou cantell de biga de fusta de 36cm (22+14) (essent la metàl·lica més lleugera).

ESTAT DE CÀRREGUES

Tipus de forjat de la NRE-AEOR-93 --> número 3, forjat de bigueta de fusta i solera de maó

Pes propi 90+50kg/m² G 140kg/m²

Sense envaneria

Sobrecàrrega d'ús 3kN/m² Q 300kg/m²
zona d'accés al públic (C) amb taules i cadires (C1)

Àrea tributària de la biga: 0,70m
Q permanents (G) = 140kg/m² x 0'70m = 98kg/m
Q variables (Q) = 300kg/m² x 0'70m = 210kg/m

COMPROVACIÓ RESISTÈNCIA

> a flexió

$M_G = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{98kg/m \times (6,37m)^2}{8} = 497,06mkg$

$M_Q = \frac{210\ kg/m \times (6,37m)^2}{8} = 1.065,14mkg$

M+ = 497,06 + 1.065,14 = 1.562,2 mkg

$k_{mod(G)}$= 0,6

$k_{mod(Q)}$= 0,8

$\frac{18 \times 0,8}{1,30} = 11,07\ N/mm^2$ (màxima tensió que podem sol·licitar)

$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{15 \cdot 36^2}{6} = 3.240cm^3$

Tensió real $= \frac{M+ (càlcul)}{W} \frac{1.562,21 \times 10.000\ N/mm^2}{3.240cm^3 \times 10^3\ mm^3} = 4,82\ N/mm^2$

4,82 < 11'07 N/mm² COMPLEIX A FLEXIÓ

> a tallant

$RpG = \frac{q_1 L}{2} = \frac{98kg/m \times 6,37m}{2} = 312,13kg$

$RvQ = \frac{210\ kg/m \times 6,37m}{2} = 668,85kg$

Vd = 312,13 + 688,85 = 1.000,98kg

C-18 fvk = 34kg/cm²

$fvd = \frac{34kg/cm^2 \cdot 0,8}{1,30} = 20,92kg/cm^2$ (màxima tensió que podem sol·licitar)

Tensió real (Td) $= \frac{1,5 \cdot Vd}{b \cdot h \cdot kcr} \frac{1,5 \cdot 1000,98kg}{15 \cdot 36 \cdot 0,67} = 4,15kg/cm^2$

4,15 < 20,92 kg/cm² COMPLEIX A TALLANT

> a deformació (fletxa)

C-18 mòdul elàstic E=9000 N/mm², $I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{15 \cdot 36^3}{12} = 58.320cm^4$

Fletxa instantània càrregues permanents (G):

$Wg = \frac{5}{384} \times \frac{q_1 L^4}{E I} = \frac{5 \cdot 0,98N/mm \cdot (6.370mm)^4}{384 \cdot 9.000 \cdot 58.320 \cdot 10.000} = 4,00mm$

Fletxa diferida càrregues permanents (G):

Wg · k_{def}= 4,00mm· 0'6 = 2,40 mm

Fletxa càrregues permanents (G): 4,00mm + 2,40mm = 6,40mm

Fletxa instantània càrregues variables (Q):

$Wq = \frac{5 \cdot 2'1N/mm \cdot (6.370mm)^4}{384 \cdot 9.000 \cdot 58.320 \cdot 10.000} = 8,58mm$

Fletxa diferida càrregues variables (Q):

Wq · k_{def} = 8,58mm· 0'6 = 5,15mm

1. Wact Fletxa activa (integritat) L/300 $= \frac{6.370mm}{300} = 21,23mm$

   Wact = (Wg · k_{def}) + Wq + [fletxa diferida de las càrregues variables] = 2,40+8,58+5,15

   16,13mm < 21,23mm COMPLEIX FLETXA ACTIVA (integritat)

2. Winst Fletxa instantània (comfort) L/350 $= \frac{6.370mm}{350} = 18,20mm$

   Winst = Wq = 8,58mm

   8,58mm < 18,20mm COMPLEIX FLETXA INSTANTÀNIA (comfort)

3. Wfinal Fletxa final (aparença) L/300 $= \frac{6.370mm}{300} = 2123mm$

   Wnet,fin = Wg (1+ K_{def}) +($\Sigma Y_{i,2} \cdot W_{q,i} \cdot (1+ K_{def})$) – Wc
   = 6,40 + 10,18 = 16,58mm

   16,58mm < 21,23mm COMPLEIX FLETXA FINAL (aparença)

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura: Masia de Can Graner. Escola de Doctorat i Centre de Recerca Musi-tectònica.
Elemento: BIGUES TIPUS 1

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:
- L = 5,70 Luz de cálculo (m)
- h = 22,0 Canto (cm)
- b = 15,0 Ancho (cm)
- k_h = 1,1 *Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:
- G = 0,63 Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
- Q = 2,10 Suma de cargas variables (kN/m)
- P = 0,13 Peso propio (kN/m). *Cálculo automático* *Nota: NAN ≥ 100 kg*

CLASE DE SERVICIO:
- Clase 1: X Ambiente interior seco *(T<20ºC y H≤65%)*
- Clase 2: Ambiente interior húmedo *(T<20º, y 65%<H≤85%)*
- Clase 3: Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:
- EF = 60 Estabilidad al fuego (minutos)
- F_{max} = 15 Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
- f_{max} = 300 Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:
Madera ASERRADA de coníferas y chopo: C14, C16, C18 X, C22, C24, C27, C30, C35, C40
Madera ASERRADA de frondosas: D30, D35, D40, D50, D60, D70
Madera LAMINADA encolada: GL24, GL28, GL32, GL36
Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	INSUFICIENTE	I_m = 1,15
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	SUFICIENTE	I_v = 0,40
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	44 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	EXCESIVA	I_f = 2,03
Deformación vertical relativa de la pieza:	EXCESIVA	I_f = 2,32
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	INSUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 1,63
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{v,fi}$ = 0,43

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura: Masia de Can Graner. Escola de Doctorat i Centre de Recerca Musi-tectònica.
Elemento: BIGUES TIPUS 4

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:
- L = 4,02 Luz de cálculo (m)
- h = 22,0 Canto (cm)
- b = 15,0 Ancho (cm)
- k_h = 1,1 *Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:
- G = 0,63 Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
- Q = 2,10 Suma de cargas variables (kN/m)
- P = 0,13 Peso propio (kN/m). *Cálculo automático* *Nota: NAN ≥ 100 kg*

CLASE DE SERVICIO:
- Clase 1: X Ambiente interior seco *(T<20ºC y H≤65%)*
- Clase 2: Ambiente interior húmedo *(T<20º, y 65%<H≤85%)*
- Clase 3: Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:
- EF = 60 Estabilidad al fuego (minutos)
- F_{max} = 15 Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
- f_{max} = 300 Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:
Madera ASERRADA de coníferas y chopo: C14, C16, C18 X, C22, C24, C27, C30, C35, C40
Madera ASERRADA de frondosas: D30, D35, D40, D50, D60, D70
Madera LAMINADA encolada: GL24, GL28, GL32, GL36
Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	SUFICIENTE	I_m = 0,57
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	SUFICIENTE	I_v = 0,26
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	11 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,73
Deformación vertical relativa de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,81
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 0,81
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{v,fi}$ = 0,30

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura: Masia de Can Graner. Escola de Doctorat i Centre de Recerca Musi-tectònica.
Elemento: BIGUES TIPUS 5. ACTUACIÓ DE REFORÇ ESTRUCTURAL

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:
- L = 5,70 Luz de cálculo (m)
- h = 30,0 Canto (cm)
- b = 15,0 Ancho (cm)
- k_h = 1,1 *Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:
- G = 0,63 Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
- Q = 2,10 Suma de cargas variables (kN/m)
- P = 0,17 Peso propio (kN/m). *Cálculo automático* *Nota: NAN ≥ 100 kg*

CLASE DE SERVICIO:
- Clase 1: X Ambiente interior seco *(T<20ºC y H≤65%)*
- Clase 2: Ambiente interior húmedo *(T<20º, y 65%<H≤85%)*
- Clase 3: Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:
- EF = 60 Estabilidad al fuego (minutos)
- F_{max} = 15 Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
- f_{max} = 300 Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:
Madera ASERRADA de coníferas y chopo: C14, C16, C18 X, C22, C24, C27, C30, C35, C40
Madera ASERRADA de frondosas: D30, D35, D40, D50, D60, D70
Madera LAMINADA encolada: GL24, GL28, GL32, GL36
Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	SUFICIENTE	I_m = 0,63
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	SUFICIENTE	I_v = 0,30
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	18 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,98
Deformación vertical relativa de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,93
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 0,76
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{v,fi}$ = 0,29

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura: Masia de Can Graner. Escola de Doctorat i Centre de Recerca Musi-tectònica.
Elemento: BIGUES TIPUS 5

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:
- L = 6,37 Luz de cálculo (m)
- h = 22,0 Canto (cm)
- b = 15,0 Ancho (cm)
- k_h = 1,1 *Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:
- G = 0,63 Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
- Q = 2,10 Suma de cargas variables (kN/m)
- P = 0,13 Peso propio (kN/m). *Cálculo automático* *Nota: NAN ≥ 100 kg*

CLASE DE SERVICIO:
- Clase 1: X Ambiente interior seco *(T<20ºC y H≤65%)*
- Clase 2: Ambiente interior húmedo *(T<20º, y 65%<H≤85%)*
- Clase 3: Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:
- EF = 60 Estabilidad al fuego (minutos)
- F_{max} = 15 Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
- f_{max} = 300 Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:
Madera ASERRADA de coníferas y chopo: C14, C16, C18 X, C22, C24, C27, C30, C35, C40
Madera ASERRADA de frondosas: D30, D35, D40, D50, D60, D70
Madera LAMINADA encolada: GL24, GL28, GL32, GL36
Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	INSUFICIENTE	I_m = 1,43
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	SUFICIENTE	I_v = 0,45
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	69 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	EXCESIVA	I_f = 4,57
Deformación vertical relativa de la pieza:	EXCESIVA	I_f = 3,23
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	INSUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 2,04
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{v,fi}$ = 0,48

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura: Masia de Can Graner. Escola de Doctorat i Centre de Recerca Musi-tectònica.
Elemento: BIGUES TIPUS 3

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:
- L = 3,68 Luz de cálculo (m)
- h = 22,0 Canto (cm)
- b = 15,0 Ancho (cm)
- k_h = 1,1 *Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:
- G = 0,63 Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
- Q = 2,10 Suma de cargas variables (kN/m)
- P = 0,13 Peso propio (kN/m). *Cálculo automático* *Nota: NAN ≥ 100 kg*

CLASE DE SERVICIO:
- Clase 1: X Ambiente interior seco *(T<20ºC y H≤65%)*
- Clase 2: Ambiente interior húmedo *(T<20º, y 65%<H≤85%)*
- Clase 3: Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:
- EF = 60 Estabilidad al fuego (minutos)
- F_{max} = 15 Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
- f_{max} = 300 Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:
Madera ASERRADA de coníferas y chopo: C14, C16, C18 X, C22, C24, C27, C30, C35, C40
Madera ASERRADA de frondosas: D30, D35, D40, D50, D60, D70
Madera LAMINADA encolada: GL24, GL28, GL32, GL36
Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	SUFICIENTE	I_m = 0,48
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	SUFICIENTE	I_v = 0,26
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	8 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,51
Deformación vertical relativa de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,62
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 0,38
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{v,fi}$ = 0,27

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura: Masia de Can Graner. Escola de Doctorat i Centre de Recerca Musi-tectònica.
Elemento: BIGUES TIPUS 5. ACTUACIÓ DE REFORÇ ESTRUCTURAL

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:
- L = 6,37 Luz de cálculo (m)
- h = 36,0 Canto (cm)
- b = 15,0 Ancho (cm)
- k_h = 1,1 *Se introduce el valor 1 si la pieza es independiente, y 1,1 si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:
- G = 0,63 Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
- Q = 2,10 Suma de cargas variables (kN/m)
- P = 0,21 Peso propio (kN/m). *Cálculo automático* *Nota: NAN ≥ 100 kg*

CLASE DE SERVICIO:
- Clase 1: X Ambiente interior seco *(T<20ºC y H≤65%)*
- Clase 2: Ambiente interior húmedo *(T<20º, y 65%<H≤85%)*
- Clase 3: Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:
- EF = 60 Estabilidad al fuego (minutos)
- F_{max} = 15 Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
- f_{max} = 300 Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:
Madera ASERRADA de coníferas y chopo: C14, C16, C18 X, C22, C24, C27, C30, C35, C40
Madera ASERRADA de frondosas: D30, D35, D40, D50, D60, D70
Madera LAMINADA encolada: GL24, GL28, GL32, GL36
Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	VERIFICACION	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	SUFICIENTE	I_m = 0,55
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	SUFICIENTE	I_v = 0,28
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	16 mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,90
Deformación vertical relativa de la pieza:	ADMISIBLE	I_f = 0,76
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 0,62
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	SUFICIENTE	$I_{v,fi}$ = 0,27

SOSTRE PLANTA BAIXA | FORJAT PLANTA PRIMERA

E 1/200