

1. PROBLEMA 1 Dimensionado ELU.
2. PROBLEMA 2 Dimensionado ELS.
3. PROBLEMA 3 Comparación de las secciones en HA, acero y madera.
4. PROBLEMA 4 Uniones



**Carpinteros** El término 'carpintero' en Japón es mucho más amplio que lo que entendemos en Occidente, más próximo al término arquitecto. El oficio estaba muy jerarquizado: sobre los que realizaban viviendas estaban los constructores de 'casas de té' y en la cúspide los 'miyadaiky', los constructores de templos. El carpintero cumple una doble función, debe reparar una deuda con la Naturaleza por explotarla y debe cumplir frente a la sociedad con un servicio público. Si un carpintero corta un árbol de 1000 años se ve obligado a construir un edificio que dure al menos otros 1000 años para tranquilizar su conciencia. Aunque los tiempos han cambiado se mantiene la misma filosofía. Existen en el oficio tres rangos de aprendices y lleva muchos años de estudio llegar a ser maestro carpintero y se observa un riguroso código ético entre ellos. El aprendizaje está impregnado por un fuerte espiritualismo más que en la tecnología como en Occidente. Sólo 10 maestros nuevos son licenciados cada año para trabajar en los templos, y su acreditación debe renovarse cada cinco años. La mayoría de ellos son arquitectos que se han formado en las escuelas regladas.

**Filosofía de la madera** Las creencias sintoístas ponen el acento en el amor y el respeto por la madera como un organismo vivo, incluso después de haberse cortado e incorporado a la edificación, donde debe asegurarse su permanencia en armonía con el medio. Se escogerán los fustes con la misma localización y orientación original, para que su espíritu permanezca sin sobresaltos. Por eso se emplean especies locales que en otras regiones no serían aceptables y soportarán las mismas cargas que las que en su estado natural. El carpintero supervisa personalmente la selección del árbol, el aserrado, el almacenaje y secado que realiza personalmente en una media de 10 años. El almacenamiento de las tablas se realiza verticalmente cada árbol para armonizar el dibujo de las tablas.

**Carpintería** EL templo tradicional japonés se desarrolló completamente en el siglo VII y estaba pensado para una tecnología más rudimentaria y grandes pesos por lo que las secciones de las piezas eran muy grandes y con ensambles muy seguros. Los carpinteros no empleaban clavos, colas o conectores que no fueran de madera lo que provocaba un gran número de complicadísimos ensambles que aseguraran la rigidez pero también la flexibilidad para soportar las frecuentes catástrofes naturales de la región. Hay en su catálogo dos tipos de juntas, los empalmes a testa y los ensambles en ángulo, y van desde soluciones sencillas hasta otras enormemente complicadas que se realizan a mano o con maquinaria portátil.

#### **Tradición de construcción residencial**

El peligro constante de terremotos, tifones y tsunamis (maremotos) ha hecho considerar la vivienda en Japón como un bien temporal (más incluso que en norteamérica), lo cual explicaría lo espartano de la decoración interior y la ligereza y transportabilidad del mobiliario. La madera siempre ha sido el material preferido para estructuras y carpintería desde hace milenios como intentando reflejarse en el espejo de los templos. La economía de esos tiempos permitía el empleo de la madera natural, sin más tratamiento que el propio curado.

AITIM Nº 186. Año 1997

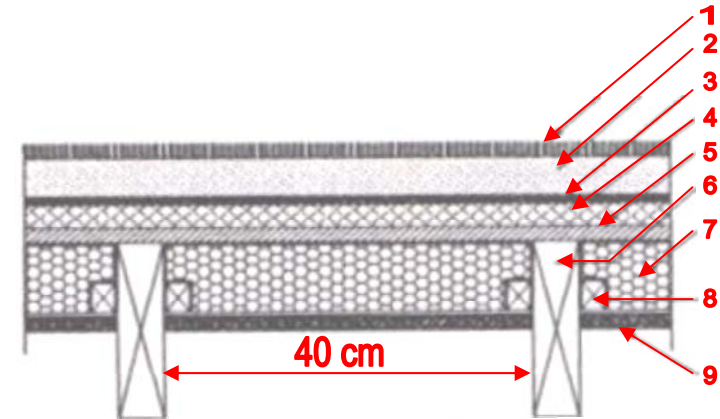
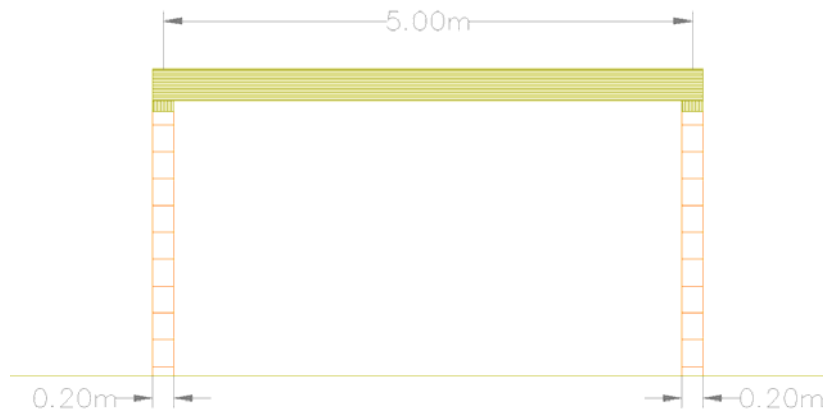


## 1.1. ENUNCIADO

### 1.2. INTRODUCCIÓN

### 1.3. DIMENSIONADO ELS (deformaciones)

Dimensionar la viga para E.L.S., teniendo en cuenta que el ámbito del forjado es de 4 m. La clase resistente de la madera es GL24h. El ancho de la viga es de 240 mm y el canto 400mm.



1. Moqueta
2. Hormigón aligerado 50 mm
3. Polietileno
4. Poliestireno extruido (aislamiento termo-acústico) 20 mm
5. Tablero de partículas 5 mm
6. Vigueta de madera
7. Lana mineral (aislamiento termo-acústico) 50 mm
8. Listón
9. Placa de yeso 10 mm

P.P. = 2 kN/m<sup>2</sup>  
Tabiquería = 1 kN/m<sup>2</sup>  
S.U. = 2 kN/m<sup>2</sup>

1.1. ENUNCIADO

1.2. INTRODUCCIÓN

1.3. DIMENSIONADO ELS (deformaciones)

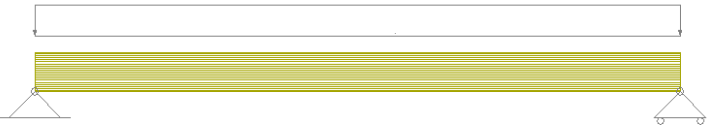
Propiedades		GL24h
<b>Resistencia (característica), en N/mm<sup>2</sup></b>		
- Flexión	$f_{m,g,k}$	24
- Tracción paralela	$f_{t,0,g,k}$	16,5
- Tracción perpendicular	$f_{t,90,g,k}$	0,4
- Compresión paralela	$f_{c,0,g,k}$	24
- Compresión perpendicular	$f_{c,90,g,k}$	2,7
- Cortante	$f_{v,g,k}$	2,7
<b>Rigidez, en kN/mm<sup>2</sup></b>		
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,g,medio}$	11,6
- Módulo de elasticidad paralelo 5 <sup>o</sup> -percentil	$E_{0,g,k}$	9,4
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,g,medio}$	0,39
- Módulo transversal medio	$G_{g,medio}$	0,72
<b>Densidad, en kg/m<sup>3</sup></b>		
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	380

**Tabla 5.1 Valores de  $k_{def}$  para madera y productos derivados de la madera para acciones cuasi-permanentes (en el resto no se considera)**

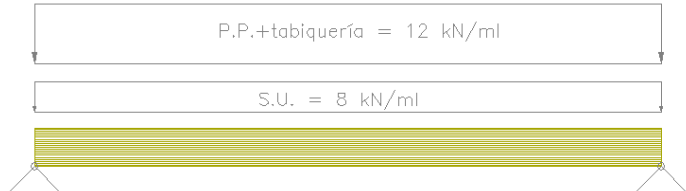
Material	Tipo de producto	Clase de servicio		
		1	2	3
Madera maciza		0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00

1.1. ENUNCIADO  
 1.2. INTRODUCCIÓN  
 1.3. DIMENSIONADO ELS (deformaciones)

PROBLEMA 2



$f = \frac{5ql^4}{384EI}$   
 $l = 5000\text{mm}$   
 $E = 11600\text{N/mm}^2$   
 $I = 1280000000\text{mm}^4$   
 $Q_k = 12\text{ N/ml}$   
 $G_k = 8\text{ N/ml}$   
 $\Psi_2 G_k = 0,3*8\text{ Kn/ml}$   
 $K_{def} = 0,6$



$f_1 = 12 \cdot \frac{5 \cdot 5000^4}{384 \cdot 11600 \cdot 1280000000} = 6,6\text{ mm}$   
 $f_1 \cdot K_{def} = 12 \cdot \frac{5 \cdot 5000^4}{384 \cdot 11600 \cdot 1280000000} \cdot 0,6 = 4\text{ mm}$   
 $f_2 = 8 \cdot \frac{5 \cdot 5000^4}{384 \cdot 11600 \cdot 1280000000} = 4,4\text{ mm}$   
 $f_3 = (0,3 \cdot 8) \cdot \frac{5 \cdot 5000^4}{384 \cdot 11600 \cdot 1280000000} = 1,3\text{ mm}$   
 $f_3 \cdot K_{def} = (0,3 \cdot 8) \cdot \frac{5 \cdot 5000^4}{384 \cdot 11600 \cdot 1280000000} \cdot 0,6 = 0,8\text{ mm}$

$L/500 = 5000\text{mm}/500 = 10\text{ mm}$   
 $L/350 = 5000\text{mm}/350 = 14\text{ mm}$   
 $L/300 = 5000\text{mm}/300 = 16,5\text{ mm}$

**FLECHAS**  
 Deformaciones verticales de la estructura horizontal

MADERA	CARGAS PERMANENTES valor característico $Q_k$	SOBRECARGA DE USO valor característico $G_k$	SOBRECARGA DE USO valor permanente $\Psi_2 G_k$
FLECHA INSTANTÁNEA	<b>6,6 mm</b>	<b>4,4 mm</b>	<b>1,3 mm</b>
FLECHA DIFERIDA	<b>4 mm</b>		<b>0,8 mm</b>

<u>Daños elementos constructivos</u>	flecha activa	=	4,4 + 0,8 + 4	=	9,2 mm	≤ 10 mm	<b>CUMPLE</b>
Confort usuarios		=	4,4	=	4,4 mm	≤ 14 mm	CUMPLE
Apariencia de la obra	flecha total	=	6,6 + 4 + 1,3 + 0,8	=	12,7 mm	≤ 16,5 mm	CUMPLE