

# ESTRUCTURAS I

CURSO  
ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIA DE MATERIALES DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

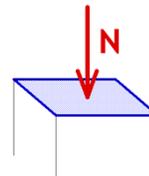
- Profesor: Jing Chang Lou

## RESISTENCIAS DE MATERIALES DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

### CONCEPTO DE TENSIÓN UNITARIA

- Tensión es la fuerza que se transmite por unidad de área de la sección.
- Para elementos sometidos a esfuerzo normal (axial) únicamente la tensión axial se define como:

$$\sigma = \frac{N}{A}$$



Siendo

$\sigma$  (sigma) la tensión en kg/cm<sup>2</sup>

N (kg) el esfuerzo normal que se transmite a través de la sección transversal.

A (cm<sup>2</sup>) es el área en de la sección transversal.

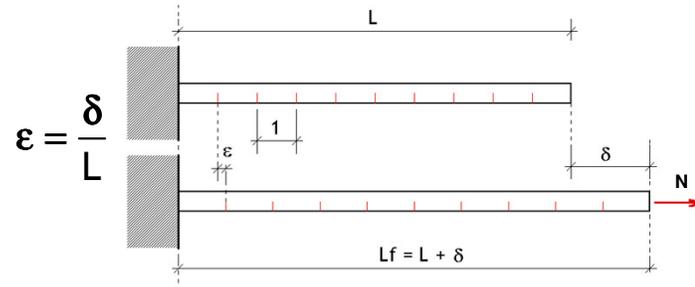
# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### CONCEPTO DE DEFORMACIÓN UNITARIA

Se refiere a la deformación que experimenta cada unidad de longitud del elemento original



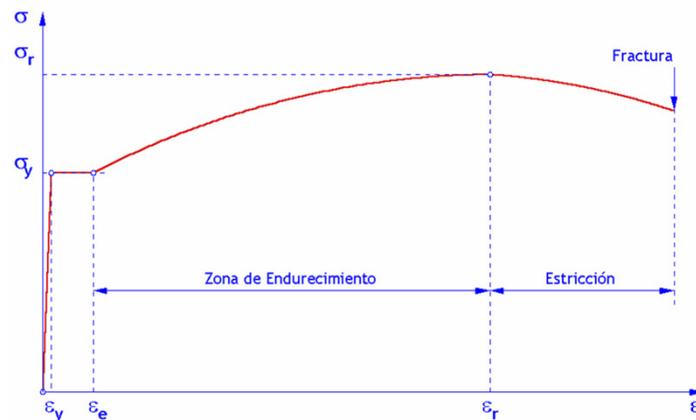
Siendo:

- $\epsilon$  es la deformación unitaria.
- $\delta$  (cm) es la deformación global que ha sufrido el elemento.
- $L$  (cm) la longitud real del elemento.

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### RELACIONES TENSION-DEFORMACION

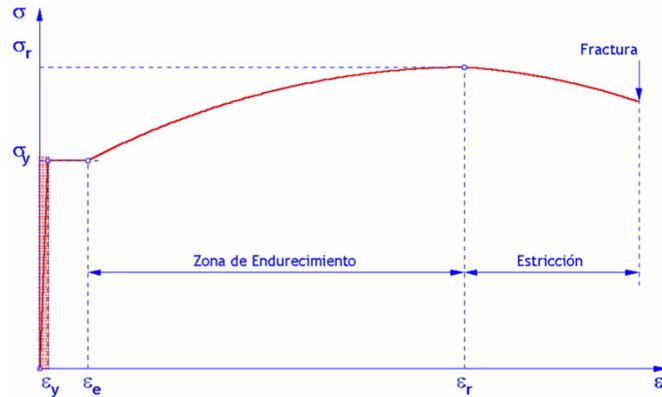


# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### RELACIONES TENSION-DEFORMACION



#### ZONA LINEAL-ELÁSTICO:

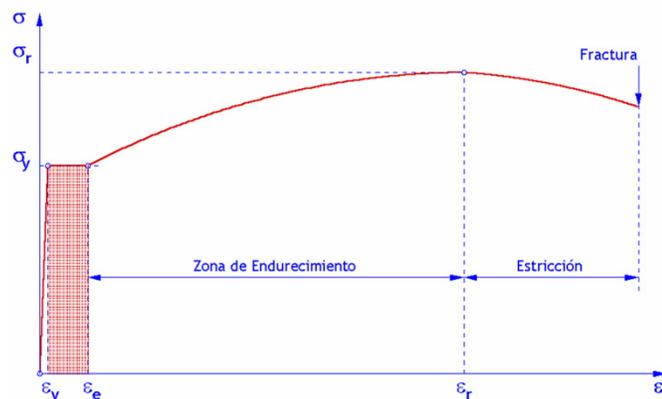
Tensiones y deformaciones son proporcionales.

Las deformaciones son recuperables.

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### RELACIONES TENSION-DEFORMACION



#### ZONA DE FLUENCIA:

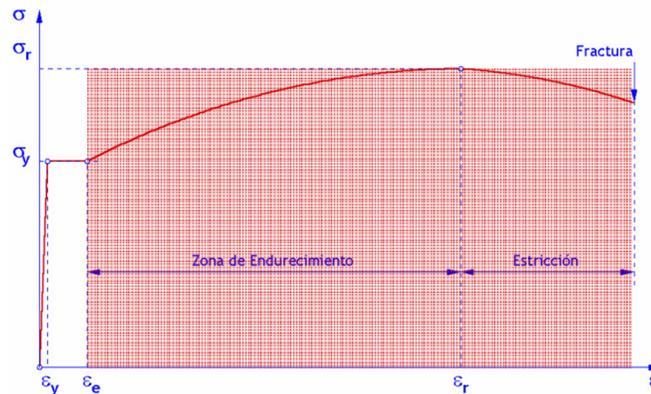
Se produce una deformación brusca de la probeta sin incremento de la carga aplicada.

# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### RELACIONES TENSION-DEFORMACION



#### ZONAS DE ENDURECIMIENTO Y ESTRICCIÓN:

Las deformaciones se recupera parcialmente, dejando al elemento deformado en forma permanente.

Dichas deformaciones se van acumulando hasta la rotura.

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### LEY DE HOOKE

Esta ley relaciona las tensiones con las deformaciones de los materiales.

Del experimento se concluye que las tensiones y deformaciones unitarias son proporcionales. Lo que se expresa mediante la relación tensión-deformación.

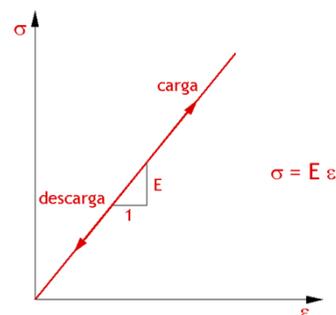
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \rightarrow \sigma = E \epsilon$$

Siendo:

σ (sigma) la tensión en kg/cm<sup>2</sup>

E (kg/cm<sup>2</sup>) módulo de elasticidad, que es una constante para cada material.

ε es la deformación unitaria.



# ESTRUCTURAS I



**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES  
DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

$$\frac{\sigma_t}{\sigma_{adm}} \leq 1 \quad \sigma_t \leq \sigma_{adm}$$

Siendo:

$\sigma_t$  tensión de trabajo de la barra en kg/cm<sup>2</sup>.  
 $\sigma_{adm}$  tensión admisible del material en kg/cm<sup>2</sup>.




**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES  
DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION  
TENSION ADMISIBLE EN ACERO

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_y}{FS}$$

Para el acero A37-24ES:

$\sigma_y$  = 2400 kg/cm<sup>2</sup>  
FS = 1,66...  
 $\sigma_{adm}$  = 1440 kg/cm<sup>2</sup>

# ESTRUCTURAS I

**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES  
DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

$$\sigma_{adm} \geq \sigma_t$$

$$\sigma_{adm} \geq \frac{N}{A}$$

Siendo

- $\sigma_{adm}$  (kg/cm<sup>2</sup>) la tensión admisible del material
- $\sigma_t$  (kg/cm<sup>2</sup>) la tensión de trabajo
- N (kg) el esfuerzo normal que se transmite a través de la sección transversal.
- A (cm<sup>2</sup>) es el área en de la sección transversal.

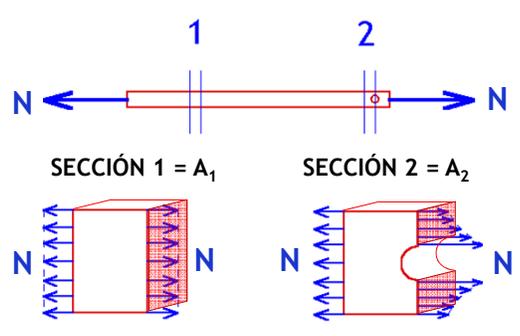
**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES  
DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

Sección 1                      Sección 2

En la sección 2 existe concentraciones de tensiones por discontinuidad del material

# ESTRUCTURAS I

**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
**DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES**  
**DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION**



SECCIÓN 1 =  $A_1$       SECCIÓN 2 =  $A_2$

$$\% * A_1 = A_2$$

$$A_1 = A \quad \% = k_{ct} \quad A_2 = A_{dis}$$

$$k_{ct} * A = A_{dis}$$

**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
**DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES**  
**DISEÑO DE ELEMENTOS DE ACERO EN TRACCION**

$$A_{dis} = k_{ct} * A$$

$$\sigma_{dis} = k_{ct} * \sigma_{adm} \quad k_{ct} = 0,85$$

Acero A 37-24 ES

$$1.224 \text{ kg / cm}^2 = 0,85 * 1.440 \text{ kg / cm}^2$$

Acero A 42-27 ES

$$1.377 \text{ kg / cm}^2 = 0,85 * 1.620 \text{ kg / cm}^2$$

Módulo de Elasticidad 2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>

# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES DISEÑO DE ELEMENTOS DE ACERO EN TRACCION

PERFILES PARA USOS ESTRUCTURALES E INDUSTRIALES

**Perfiles Cuadrados ASTM A500**

**Especificaciones Generales**

<b>Largo normal:</b>	8 m. Otros largos previa consulta.
<b>Recubrimiento:</b>	Negro.
<b>Extremos:</b>	Usos de máquina.
<b>Calidades normales:</b>	A27095 - A24095 - SAE 1010 - SAE 1008
<b>Otras dimensiones:</b>	A pedido, previa consulta a CINTAC.



Dimensiones nominales		Peso		Área		Ejes X-X e Y-Y		Dimensiones nominales		Peso		Área		Ejes X-X e Y-Y	
A	t	Kg/m	mm	cm <sup>2</sup>	mm	cm	cm	A	t	Kg/m	mm	cm	cm	A	t
15	1,0	0,42	0,53	0,17	0,23	0,56	0,56	50	1,5	2,24	2,80	11,06	4,42	1,97	1,97
20	1,5	0,59	0,70	0,22	0,29	0,54	0,54	2	2,50	3,74	4,43	8,61	1,94	1,94	
25	2,0	0,79	0,93	0,30	0,37	0,57	0,57	3	4,25	5,41	19,41	7,76	1,89	1,89	
30	2,5	1,00	1,14	0,38	0,49	0,72	0,72	4	8,45	9,95	23,80	9,44	1,94	1,94	
35	3,0	1,22	1,38	0,47	0,59	0,87	0,87	5	12,65	15,39	37,70	13,71	1,91	1,91	
40	3,5	1,45	1,62	0,57	0,70	1,05	1,05	6	16,85	20,19	49,60	17,79	1,91	1,91	
45	4,0	1,68	1,86	0,67	0,81	1,21	1,21	7	21,05	25,49	61,50	21,76	1,91	1,91	
50	4,5	1,91	2,10	0,78	0,93	1,36	1,36	8	25,25	30,79	73,40	25,77	1,91	1,91	
55	5,0	2,14	2,34	0,89	1,05	1,51	1,51	9	29,45	36,09	85,30	29,78	1,91	1,91	
60	5,5	2,37	2,58	0,99	1,17	1,66	1,66	10	33,65	40,93	97,20	33,81	1,91	1,91	
65	6,0	2,60	2,82	1,10	1,29	1,81	1,81	11	37,85	46,21	109,10	37,97	1,91	1,91	
70	6,5	2,83	3,06	1,21	1,41	1,93	1,93	12	42,05	50,49	121,00	42,10	1,91	1,91	
75	7,0	3,06	3,29	1,32	1,53	2,05	2,05	13	46,25	54,77	132,90	46,21	1,91	1,91	
80	7,5	3,29	3,53	1,43	1,64	2,16	2,16	14	50,45	59,05	144,80	50,27	1,91	1,91	
85	8,0	3,52	3,76	1,54	1,75	2,27	2,27	15	54,65	63,35	156,70	54,19	1,91	1,91	
90	8,5	3,75	3,99	1,65	1,86	2,38	2,38	16	58,85	67,65	168,60	58,13	1,91	1,91	
95	9,0	3,98	4,23	1,76	1,97	2,49	2,49	17	63,05	71,95	180,50	62,41	1,91	1,91	
100	9,5	4,21	4,46	1,87	2,08	2,60	2,60	18	67,25	76,15	192,40	66,69	1,91	1,91	
105	10,0	4,44	4,69	1,98	2,19	2,71	2,71	19	71,45	80,35	204,30	70,97	1,91	1,91	
110	10,5	4,67	4,92	2,09	2,30	2,82	2,82	20	75,65	84,55	216,20	75,25	1,91	1,91	
115	11,0	4,90	5,15	2,20	2,41	2,93	2,93	21	79,85	88,75	228,10	79,53	1,91	1,91	
120	11,5	5,13	5,38	2,31	2,52	3,04	3,04	22	84,05	92,95	240,00	83,81	1,91	1,91	
125	12,0	5,36	5,61	2,42	2,63	3,15	3,15	23	88,25	97,15	251,90	88,09	1,91	1,91	
130	12,5	5,59	5,84	2,53	2,74	3,26	3,26	24	92,45	101,35	263,80	92,37	1,91	1,91	
135	13,0	5,82	6,07	2,64	2,85	3,37	3,37	25	96,65	105,55	275,70	96,65	1,91	1,91	
140	13,5	6,05	6,30	2,75	2,96	3,48	3,48	26	100,85	109,75	287,60	100,93	1,91	1,91	
145	14,0	6,28	6,53	2,86	3,07	3,59	3,59	27	105,05	113,95	299,50	105,21	1,91	1,91	
150	14,5	6,51	6,76	2,97	3,18	3,70	3,70	28	109,25	118,15	311,40	109,49	1,91	1,91	
155	15,0	6,74	6,99	3,08	3,29	3,81	3,81	29	113,45	122,35	323,30	113,77	1,91	1,91	
160	15,5	6,97	7,22	3,19	3,40	3,92	3,92	30	117,65	126,55	335,20	118,05	1,91	1,91	
165	16,0	7,20	7,45	3,30	3,51	4,03	4,03	31	121,85	130,75	347,10	122,33	1,91	1,91	
170	16,5	7,43	7,68	3,41	3,62	4,14	4,14	32	126,05	134,95	359,00	126,61	1,91	1,91	
175	17,0	7,66	7,91	3,52	3,73	4,25	4,25	33	130,25	139,15	370,90	130,89	1,91	1,91	
180	17,5	7,89	8,14	3,63	3,84	4,36	4,36	34	134,45	143,35	382,80	135,17	1,91	1,91	
185	18,0	8,12	8,37	3,74	3,95	4,47	4,47	35	138,65	147,55	394,70	139,45	1,91	1,91	
190	18,5	8,35	8,60	3,85	4,06	4,58	4,58	36	142,85	151,75	406,60	143,73	1,91	1,91	
195	19,0	8,58	8,83	3,96	4,17	4,69	4,69	37	147,05	155,95	418,50	148,01	1,91	1,91	
200	19,5	8,81	9,06	4,07	4,28	4,80	4,80	38	151,25	160,15	430,40	152,29	1,91	1,91	
205	20,0	9,04	9,29	4,18	4,39	4,91	4,91	39	155,45	164,35	442,30	156,57	1,91	1,91	
210	20,5	9,27	9,52	4,29	4,50	5,02	5,02	40	159,65	168,55	454,20	160,85	1,91	1,91	
215	21,0	9,50	9,75	4,40	4,61	5,13	5,13	41	163,85	172,75	466,10	165,13	1,91	1,91	
220	21,5	9,73	9,98	4,51	4,72	5,24	5,24	42	168,05	176,95	478,00	169,41	1,91	1,91	
225	22,0	9,96	10,21	4,62	4,83	5,35	5,35	43	172,25	181,15	490,00	173,69	1,91	1,91	
230	22,5	10,19	10,44	4,73	4,94	5,46	5,46	44	176,45	185,35	502,00	177,97	1,91	1,91	
235	23,0	10,42	10,67	4,84	5,05	5,57	5,57	45	180,65	189,55	514,00	182,25	1,91	1,91	
240	23,5	10,65	10,90	4,95	5,16	5,68	5,68	46	184,85	193,75	526,00	186,53	1,91	1,91	
245	24,0	10,88	11,13	5,06	5,27	5,79	5,79	47	189,05	197,95	538,00	190,81	1,91	1,91	
250	24,5	11,11	11,36	5,17	5,38	5,90	5,90	48	193,25	202,15	550,00	195,09	1,91	1,91	
255	25,0	11,34	11,59	5,28	5,49	6,01	6,01	49	197,45	206,35	562,00	199,37	1,91	1,91	
260	25,5	11,57	11,82	5,39	5,60	6,12	6,12	50	201,65	210,55	574,00	203,65	1,91	1,91	
265	26,0	11,80	12,05	5,50	5,71	6,23	6,23	51	205,85	214,75	586,00	207,93	1,91	1,91	
270	26,5	12,03	12,28	5,61	5,82	6,34	6,34	52	210,05	218,95	598,00	212,21	1,91	1,91	
275	27,0	12,26	12,51	5,72	5,93	6,45	6,45	53	214,25	223,15	610,00	216,49	1,91	1,91	
280	27,5	12,49	12,74	5,83	6,04	6,56	6,56	54	218,45	227,35	622,00	220,77	1,91	1,91	
285	28,0	12,72	12,97	5,94	6,15	6,67	6,67	55	222,65	231,55	634,00	225,05	1,91	1,91	
290	28,5	12,95	13,20	6,05	6,26	6,78	6,78	56	226,85	235,75	646,00	229,33	1,91	1,91	
295	29,0	13,18	13,43	6,16	6,37	6,89	6,89	57	231,05	239,95	658,00	233,61	1,91	1,91	
300	29,5	13,41	13,66	6,27	6,48	7,00	7,00	58	235,25	244,15	670,00	237,89	1,91	1,91	
305	30,0	13,64	13,89	6,38	6,59	7,11	7,11	59	239,45	248,35	682,00	242,17	1,91	1,91	
310	30,5	13,87	14,12	6,49	6,70	7,22	7,22	60	243,65	252,55	694,00	246,45	1,91	1,91	
315	31,0	14,10	14,35	6,60	6,81	7,33	7,33	61	247,85	256,75	706,00	250,73	1,91	1,91	
320	31,5	14,33	14,58	6,71	6,92	7,44	7,44	62	252,05	260,95	718,00	255,01	1,91	1,91	
325	32,0	14,56	14,81	6,82	7,03	7,55	7,55	63	256,25	265,15	730,00	259,29	1,91	1,91	
330	32,5	14,79	15,04	6,93	7,14	7,66	7,66	64	260,45	269,35	742,00	263,57	1,91	1,91	
335	33,0	15,02	15,27	7,04	7,25	7,77	7,77	65	264,65	273,55	754,00	267,85	1,91	1,91	
340	33,5	15,25	15,50	7,15	7,36	7,88	7,88	66	268,85	277,75	766,00	272,13	1,91	1,91	
345	34,0	15,48	15,73	7,26	7,47	7,99	7,99	67	273,05	281,95	778,00	276,41	1,91	1,91	
350	34,5	15,71	15,96	7,37	7,58	8,10	8,10	68	277,25	286,15	790,00	280,69	1,91	1,91	
355	35,0	15,94	16,19	7,48	7,69	8,21	8,21	69	281,45	290,35	802,00	284,97	1,91	1,91	
360	35,5	16,17	16,42	7,59	7,80	8,32	8,32	70	285,65	294,55	814,00	289,25	1,91	1,91	
365	36,0	16,40	16,65	7,70	7,91	8,43	8,43	71	289,85	298,75	826,00	293,53	1,91	1,91	
370	36,5	16,63	16,88	7,81	8,02	8,54	8,54	72	294,05	302,95					

# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### DISEÑO DE ELEMENTOS MADERA EN TRACCION

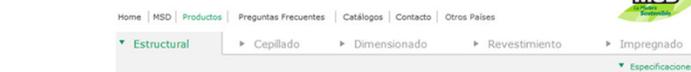
Especie	Tipo de Tensión	$\sigma$ admisible
Coigüe	Flexión	86,00 kg/cm <sup>2</sup>
	Tracción paralela	52,00 kg/cm <sup>2</sup>
Raulí	Compresión paralela	66,00 kg/cm <sup>2</sup>
Roble	Compresión normal	28,00 kg/cm <sup>2</sup>
	Cizalle	8,60 kg/cm <sup>2</sup>
	Módulo de Elasticidad en Flexión	91.000 kg/cm <sup>2</sup>
Álamo	Flexión	55,00 kg/cm <sup>2</sup>
	Tracción paralela	33,00 kg/cm <sup>2</sup>
Pino	Compresión paralela	41,00 kg/cm <sup>2</sup>
Radiata	Compresión normal	19,00 kg/cm <sup>2</sup>
	Cizalle	6,20 kg/cm <sup>2</sup>
	Módulo de Elasticidad en Flexión	55.000 kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Libro Fundamentos de Ingeniería Estructural. R. Riddell - P. Hidalgo

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### DISEÑO DE ELEMENTOS MADERA EN TRACCION



Madera estructural con valores de resistencia que permiten calcular estructuras con eficiencia y seguridad.  
Diseñada especialmente para usos donde se requiere cubrir luces de hasta 4,88m.

Denominación	Ecuadrías			Tolerancia		Piezas por Paquete	Peso por Pieza (kg)
	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Largo (m)	Espesor (mm)	Ancho (mm)		
2x3	41	65	2,4	-0/+2	-0/+2	192	4,18
2x4	41	90	2,4	-0/+2	-0/+2	120	5,58
2x6	41	138	4,0	-0/+2	-0/+2	84	13,93
2x6	41	138	4,88	-0/+2	-0/+2	84	16,73
2x8	41	185	4,0	-0/+2	-0/+2	60	18,58

Clase o Grado Estructural	F <sub>f</sub> MPa	F <sub>tp</sub> MPa	F <sub>cp</sub> MPa	F <sub>cn</sub> MPa	F <sub>v</sub> MPa	E <sub>prom</sub> MPa	E <sub>k</sub> MPa
BS EN 338	C16	5,3	3,2	6,8	2,2	0,67	8.000
	C24	7,5	4,5	7,9	2,4	0,71	10.800
NCh1207	G2	4,0	2,0	4,0	2,5	0,4	7.000

Condiciones: Contenido de humedad 12%, duración carga 50 años, altura viga 300mm.

Fuente: Catálogos MSD Estructural - Madera Arauco

# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

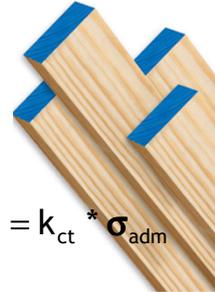
#### DISEÑO DE ELEMENTOS MADERA EN TRACCION

Factores Kct

Uniones clavadas .....0,8

Uniones apernada .....0,7

Uniones con conectores .....0,5  
metálicos



$$\sigma_{dis} = k_{ct} * \sigma_{adm}$$

Clase o Grado Estructural	F <sub>f</sub> MPa	F <sub>TP</sub> MPa	F <sub>CP</sub> MPa	F <sub>Cn</sub> MPa	F <sub>v</sub> MPa	E <sub>prom</sub> MPa	E <sub>k</sub> MPa
BS EN 338 C16	5,3	3,2	6,8	2,2	0,67	8.000	5.400
C24	7,5	4,5	7,9	2,4	0,71	10.800	7.200
NCh1207 G2	4,0	2,0	4,0	2,5	0,4	7.000	4.690

Condiciones: Contenido de humedad 12%, duración carga 50 años, altura viga 300mm.

Tipo de Tensión	$\sigma$ admisible
Tracción paralela	20 kg/cm <sup>2</sup>
Uniones clavadas	16 kg/cm <sup>2</sup>
Uniones apernadas	14 kg/cm <sup>2</sup>
Uniones con conectores metálicos	10 kg/cm <sup>2</sup>

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### DETERMINACION DE VARIACION DE LONGITUD DE LOS ELEMENTOS SOMETIDOS A TRACCION

DEFORMACIÓN UNITARIA

$$\epsilon = \frac{\delta}{L}$$

VARIACION DE LOGITUD

TENSIÓN UNITARIA

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

$$\frac{N}{A} = E \frac{\delta}{L}$$

LEY DE HOOKE

$$\delta = \frac{NL}{AE}$$

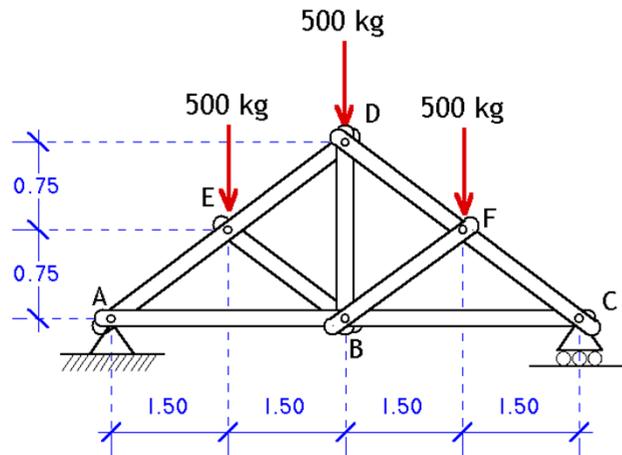
$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \rightarrow \sigma = E \epsilon$$

# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION



## RESISTENCIAS DE MATERIALES

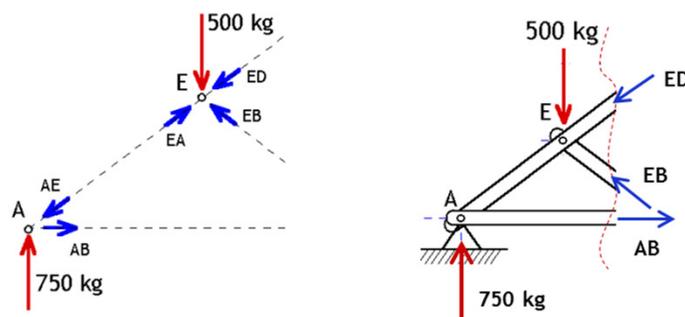
### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

##### ANALISIS TENSIONAL

##### METODO DE LOS NUDOS

##### o METODO DE LAS SECCIONES

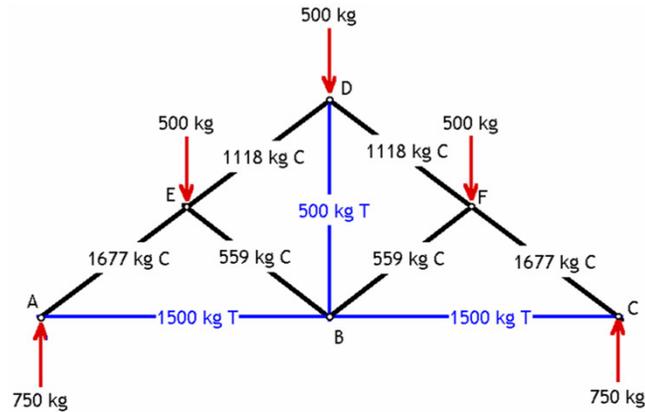


# ESTRUCTURAS I

## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION



## RESISTENCIAS DE MATERIALES

### DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

#### EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

$$N = 1.500 \text{ kg}$$

$$\sigma_{\text{adm}} \geq \frac{N}{A}$$

#### DISEÑO EN ACERO

Comprobar la factibilidad de un perfil

Perfil canal  $\text{C} 80/40/3$   $A = 4,50 \text{ cm}^2$

$$0,85 * 1.440 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \geq \frac{1.500 \text{ kg}}{4,50 \text{ cm}^2}$$

$$1.224 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \geq 333,33 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

**ES FACTIBLE**

# ESTRUCTURAS I



**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

$N = 1.500 \text{ kg}$

$$\sigma_{adm} \geq \frac{N}{A}$$

**DISEÑO EN ACERO**  
Buscar el área necesaria

$$A = \frac{N}{\sigma_{adm}}$$

$$A = \frac{1.500 \text{ kg}}{0.85 * 1.440 \text{ kg/cm}^2} = 1,22 \text{ cm}^2$$

**Soluciones:** Perfil

	40/40/4	A = 1,35 cm <sup>2</sup>
	40/40/3	A = 4,21 cm <sup>2</sup>
	20 e=3	A = 4,51 cm <sup>2</sup>



**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

$N = 1.500 \text{ kg}$

$$\delta = \frac{NL}{AE}$$

**DEFORMACION**

Perfil canal  80/40/3 A = 4,50 cm<sup>2</sup>

$$\delta = \frac{1.500 \text{ kg} * 300 \text{ cm}}{4,50 \text{ cm}^2 * 2.100.000 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\delta = 0,047 \text{ cm}$$

# ESTRUCTURAS I



**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

**EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION**

$N = 1.500 \text{ kg}$        $\sigma_{adm} \geq \frac{N}{A}$

**DISEÑO EN MADERA**  
Comprobar la factibilidad de una sección

En madera pino, para una sección  $\square$  2"x8" cepillado con una solución clavada  $kt = 0,8$

$$0,8 * 20 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \geq \frac{1.500 \text{ kg}}{4,1 \text{ cm} * 18,5 \text{ cm}}$$

$$16 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \geq 19,77 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

**NO ES FACTIBLE**



**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

**EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION**

$N = 1.500 \text{ kg}$        $\sigma_{adm} \geq \frac{N}{A}$

**DISEÑO EN MADERA**  
Buscar el área necesaria       $A = \frac{N}{\sigma_{adm}}$

En madera pino, con uniones clavadas,  $kt = 0,8$

$$A = \frac{1.500 \text{ kg}}{0,8 * 20 \text{ kg/cm}^2} = 93,75 \text{ cm}^2$$

**Soluciones:**    2"x10"     $A = 94,30 \text{ cm}^2$   
                         2 x 2"x6"     $A = 113,16 \text{ cm}^2$

# ESTRUCTURAS I



**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

EJEMPLO DE DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCION

$N = 1.500 \text{ kg}$

$$\delta = \frac{NL}{AE}$$

**DEFORMACION**

Sección 2"x10"  $A = 94,30 \text{ cm}^2$

$$\delta = \frac{1.500 \text{ kg} * 300 \text{ cm}}{94,30 \text{ cm}^2 * 46.900 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\delta = 0,101 \text{ cm}$$


**RESISTENCIAS DE MATERIALES**  
DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A CARGAS AXIALES

**BIBLIOGRAFIA**

- **DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS**
  - Bernardo Villasuso (1994) - El Ateneo - Buenos Aires - Argentina.
- **MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - ESTATICA**
  - Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr (1990) - Ediciones McGraw-Hill.
- **MECANICA DE MATERIALES**
  - Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr , John T. DeWolf (2004) - Ediciones McGraw-Hill.
- **DISEÑO ESTRUCTURAL**
  - Rafael Riddell C., Pedro Hidalgo O. (2002) 3°Ed. Ediciones PUC de Chile.
- **FUNDAMENTOS DE INGENIERIA ESTRUCTURAL PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA**
  - Rafael Riddell C., Pedro Hidalgo O. (2000) Ediciones PUC de Chile.