



Escuela Universitaria
de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y estructural

Grado en Diseño de Producto

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Fundamentos del diseño mecánico

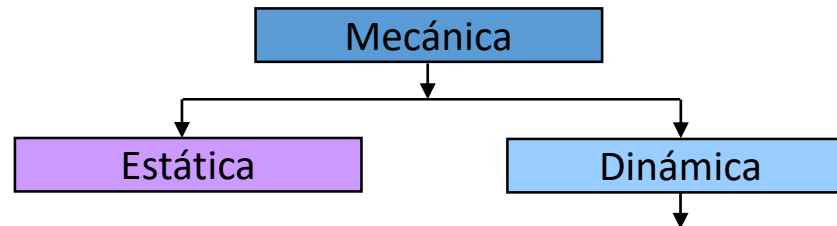
Diseño Mecánico

Diseño. Elaborar un plan que satisfaga determinadas necesidades.

Transformación de conceptos e ideas en un elemento útil

Diseño mecánico. Idem, aplicable a maquinaria útil.

Sistemas mecánicos. Unión sinérgica de elementos de máquinas.



Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Diseño Mecánico

Fundamentos.

Funcionalidad (servicio).
Competitividad.
Comercializable.
Economía.
Fabricabilidad.
Códigos y normas.

Etapas

1. Estudio de alternativas y selección: Conocimiento. Experiencia.
2. Dimensionado: Funcionam. satisfecho. Seguridad. Fiabilidad.
3. Evaluación desempeño frente a requisitos. Ensayos...
4. Optimización: Recálculo. Rediseño.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

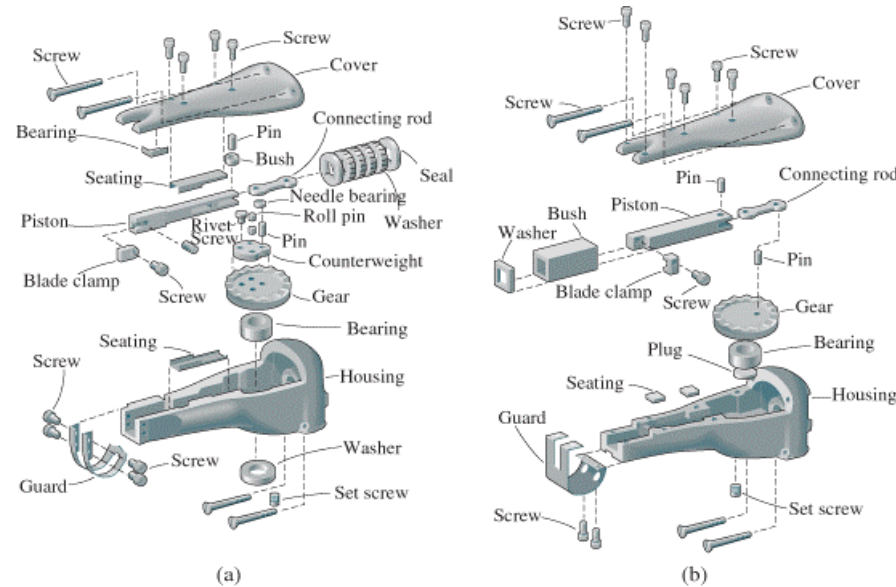
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Diseño Mecánico



Diseño de un componente aplicando criterios de fabricabilidad.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Diseño mecánico y Estructural

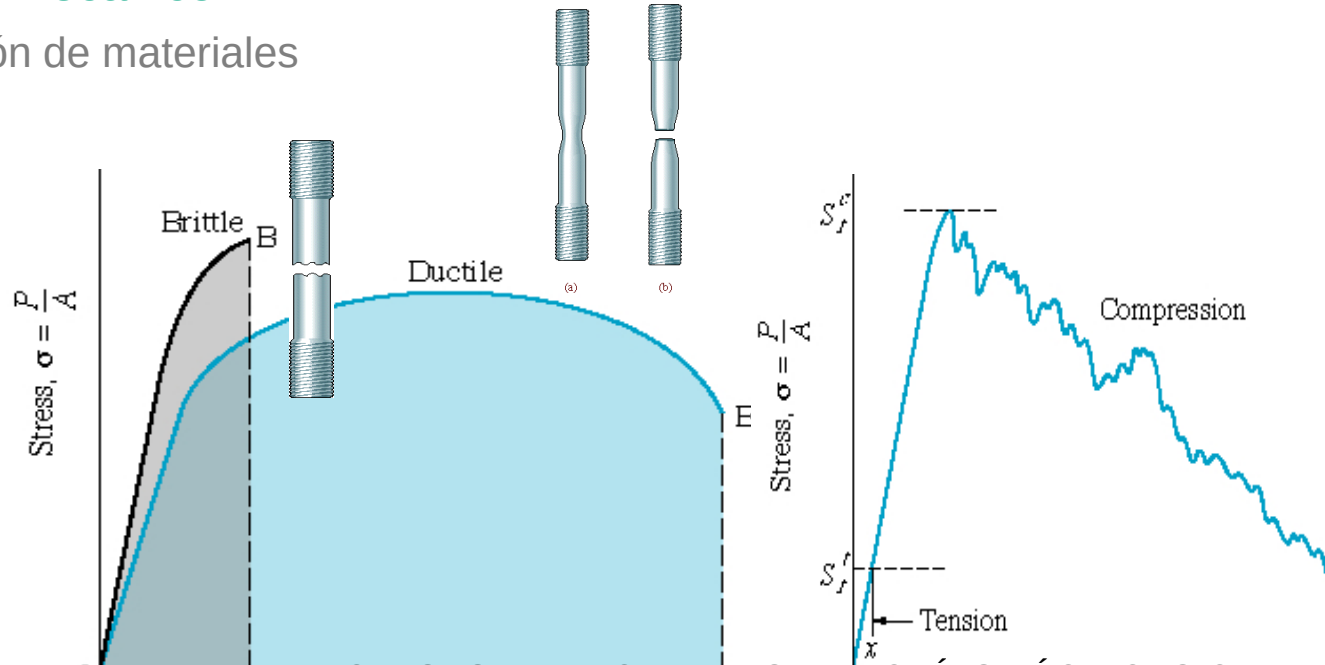
Guillermo Filippone

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño Mecánico

Selección de materiales



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

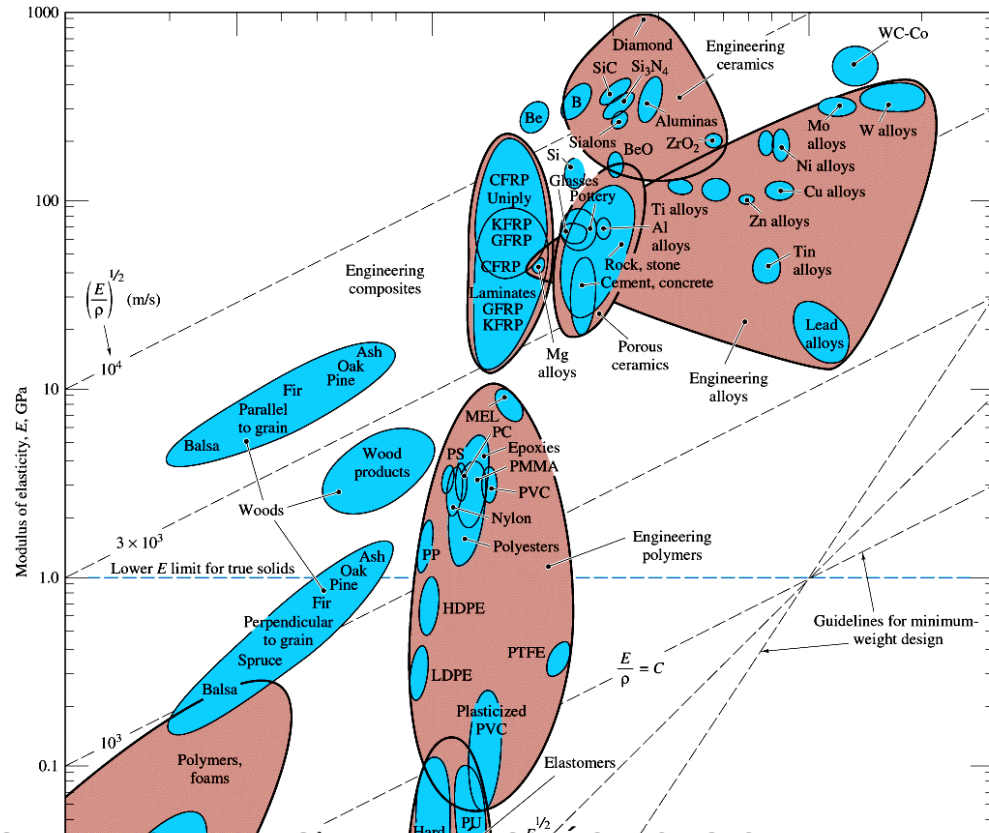
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Diseño Mecánico

Diagramas de Ashby

Módulo elástico vs.
Densidad



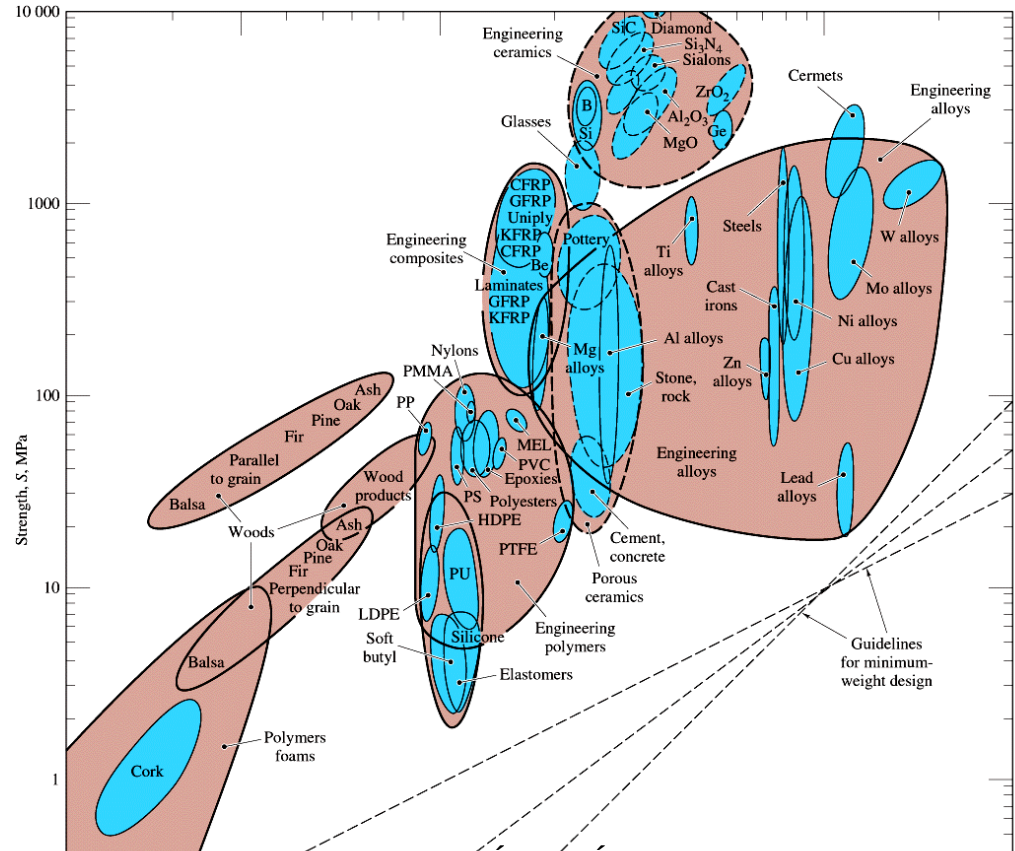
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño Mecánico



Resistencia vs.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS, TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

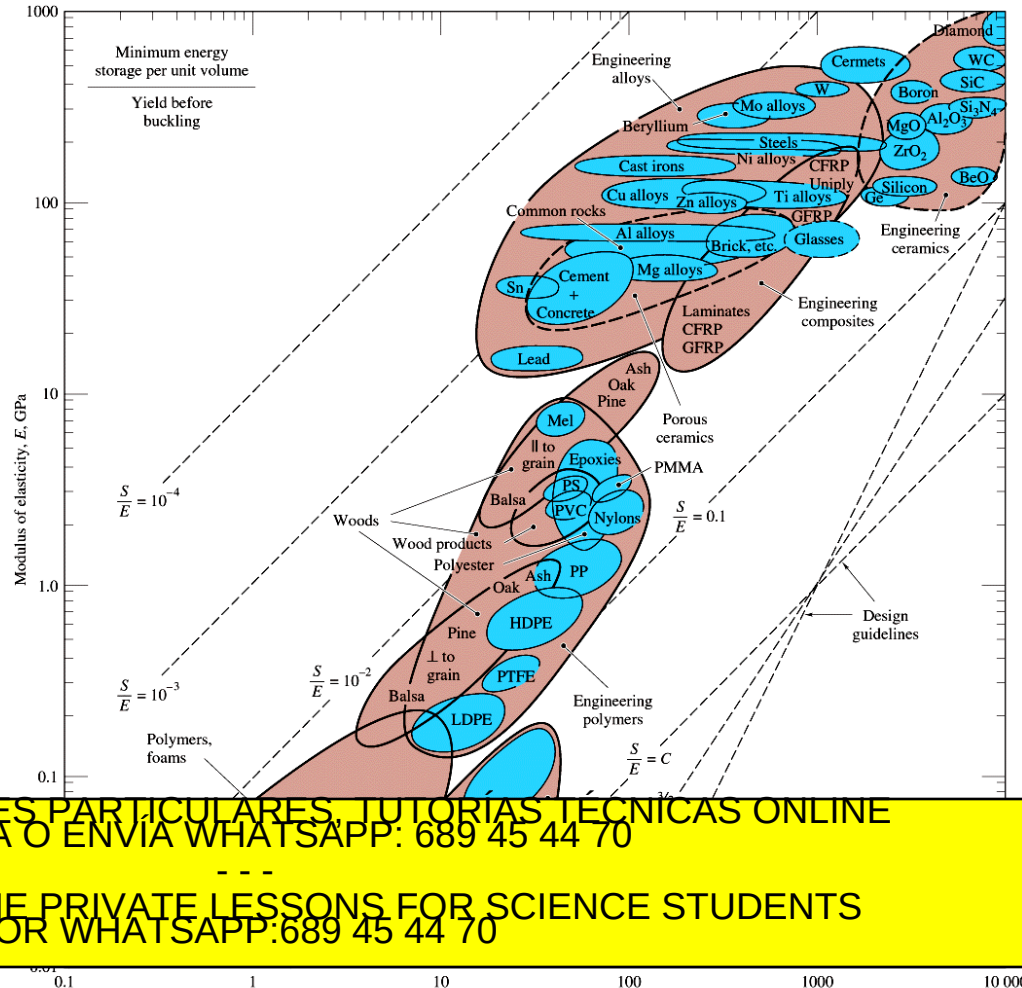
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ESIVE de Diseño, Innovación
y Tecnología

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

Diseño Mecánico



Módulo elástico vs.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño Mecánico

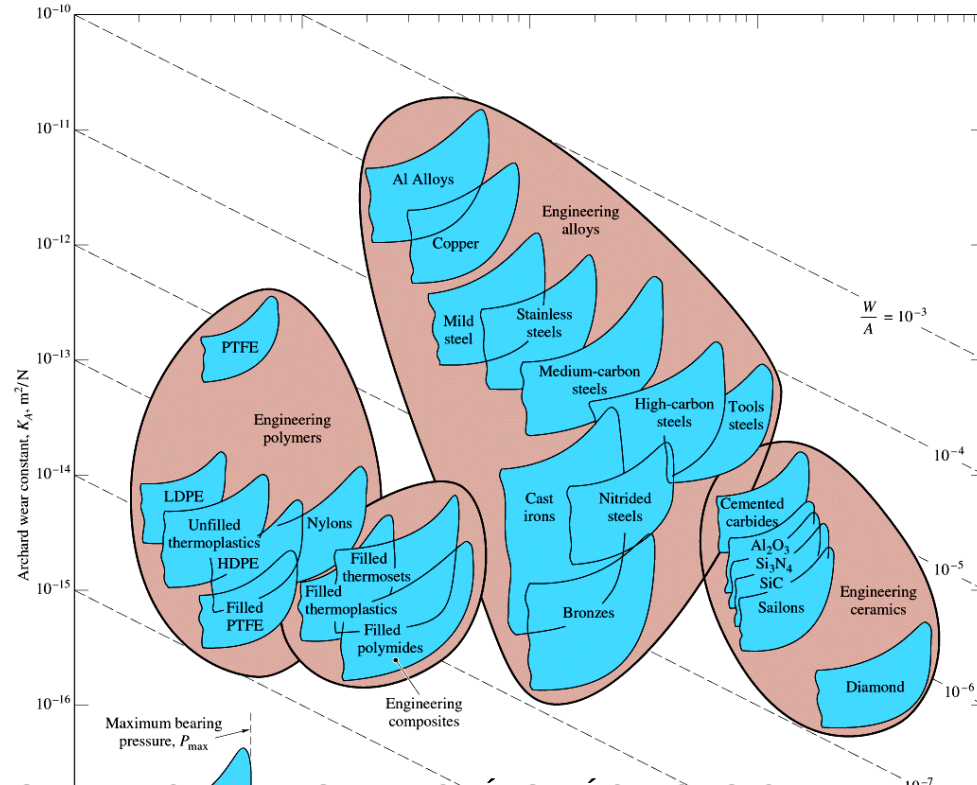
$$\frac{W_r}{A} = K_A p$$

K_A . Cte. de Archard (m^2/N)

A. Área (m^2)

p. Presión normal (Pa)

W_r . Razón de desgaste (m^2)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Limiting pressure, p_L , MPa

Diseño Mecánico

Costo mínimo de componentes a tracción

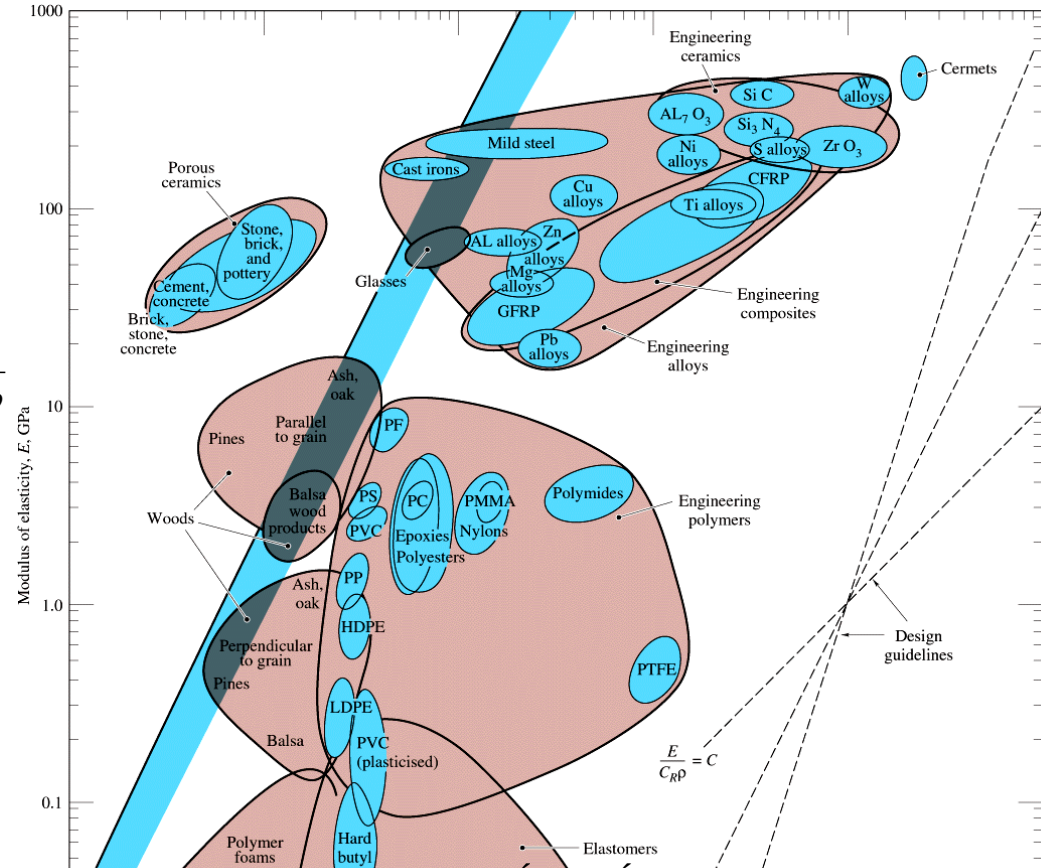
$$C = \frac{E}{C_R \rho}$$

Costo mínimo de vigas y columnas

$$C = \frac{E^{1/3}}{C_R \rho}$$

Costo mínimo de placas rígidas

$$C = \frac{E^{1/2}}{C_R \rho}$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

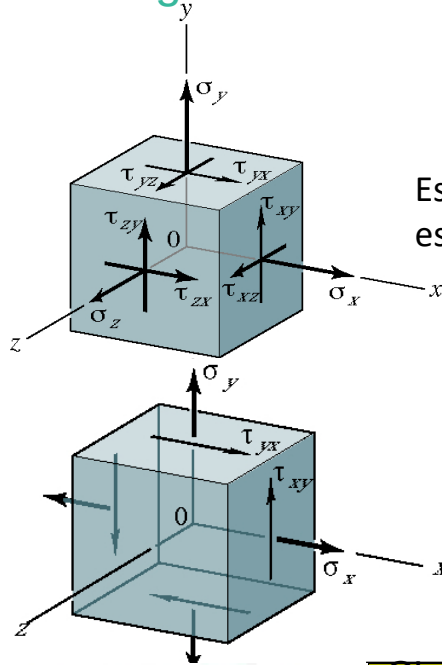
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

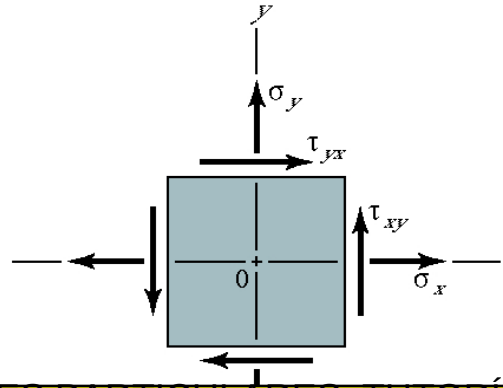
ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Criterios de cálculo estructural

Tipos de cargas



Estado tensional tridimensional debido al esfuerzo situado en el centro.



Estado plano de tensiones

- (a) Representación tridimensional
- (b) Representación plana.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

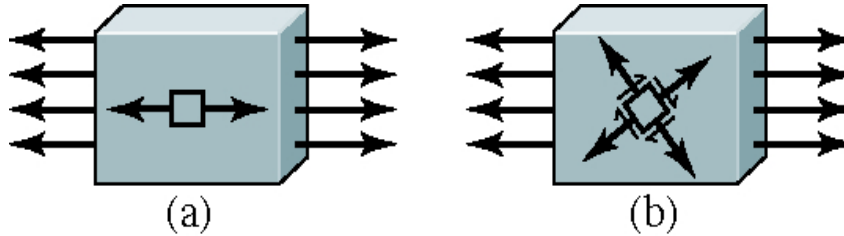
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Tipos de cargas



Estado plano de tensiones

(a) Tensiones principales ($\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$)

(b) Tensiones componentes ($\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

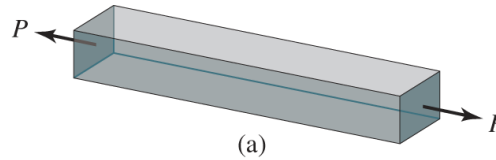
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

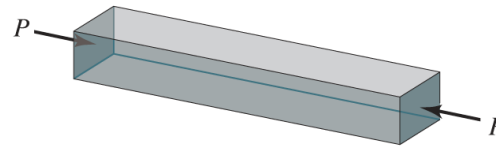
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

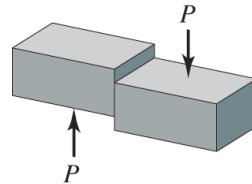
Tipos de cargas



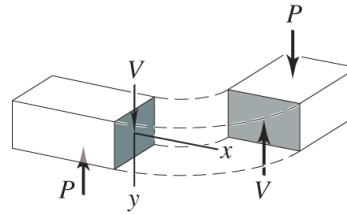
(a)



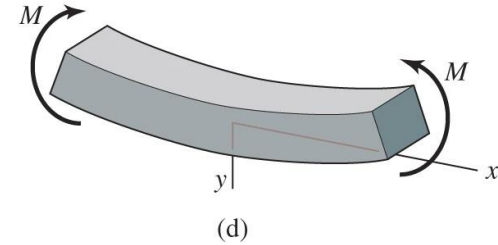
(b)



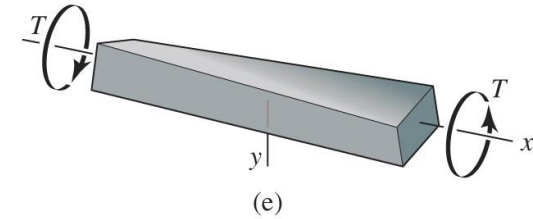
(c)



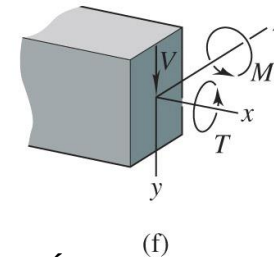
Convención de
signos a flexión



(d)



(e)



(f)

- (a) Tracción
- (b) Compresión
- (c) Cortadura
- (d) Flexión

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

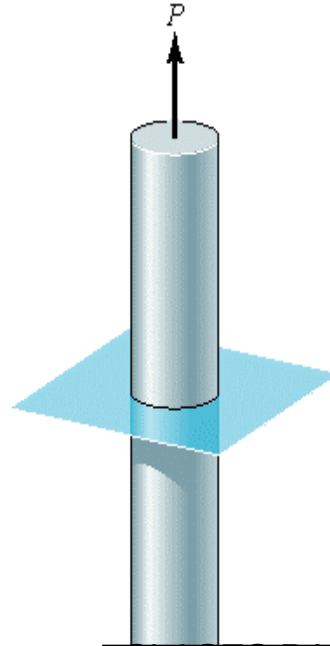
ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Esfuerzo normal

Cargas axiales



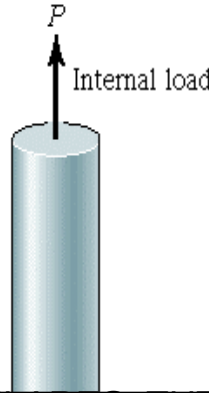
- Tracción
- Compresión

➡ **Pandeo**

$$\sigma_{med} = \frac{P}{A}$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cargas axiales



- Compresión

➡ **Pandeo**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

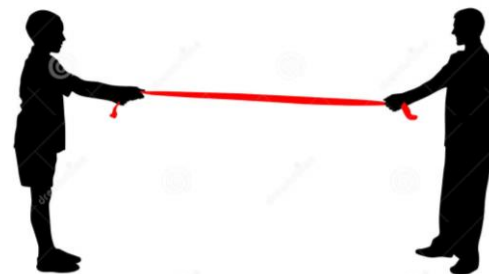
ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cargas axiales

- Tracción



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

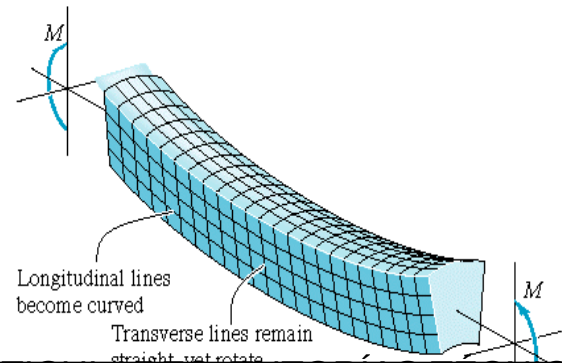
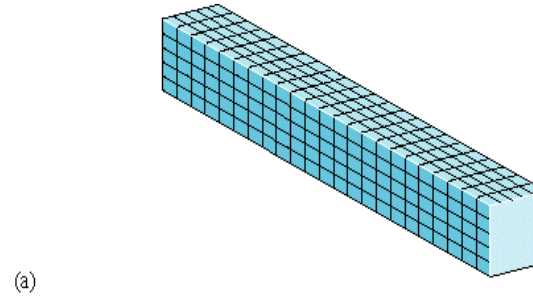
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cargas de flexión



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

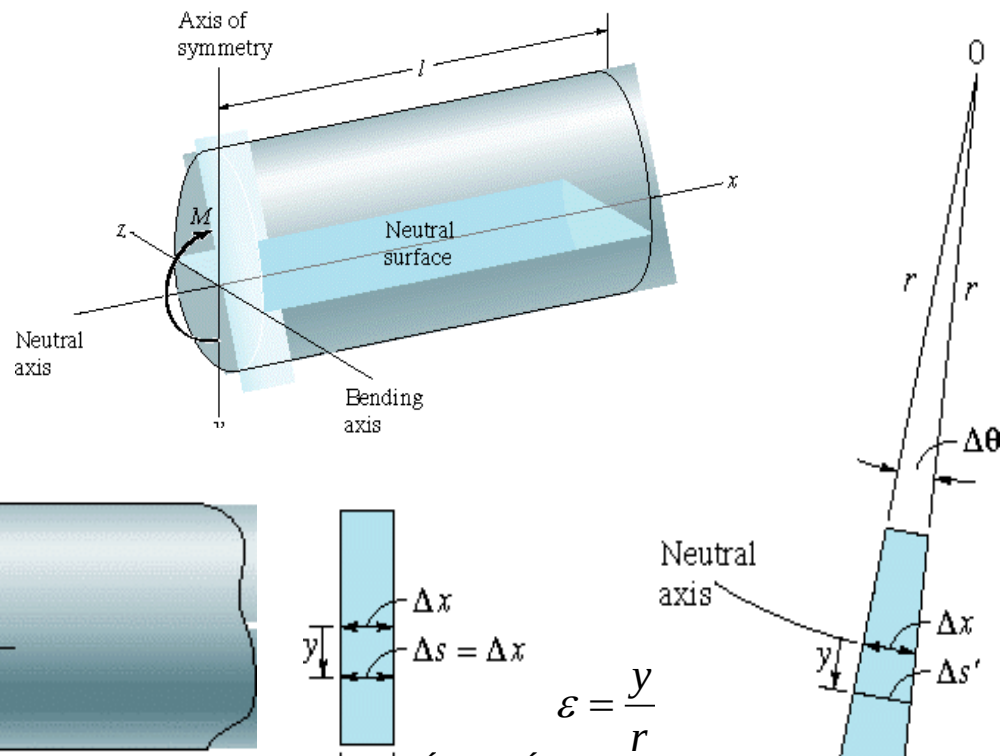
Guillermo Filippone

Cargas de flexión

$$\sigma = \frac{M}{I/y} = \frac{M}{W}$$

I (m^4). Momento de inercia

W (m^3). Módulo resistente



Cartagena99

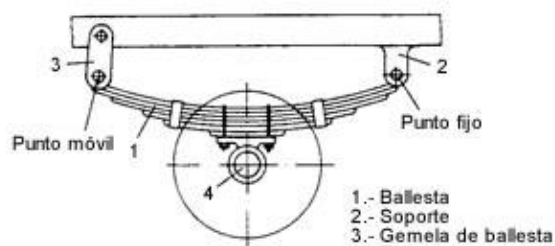
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cargas de flexión



Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

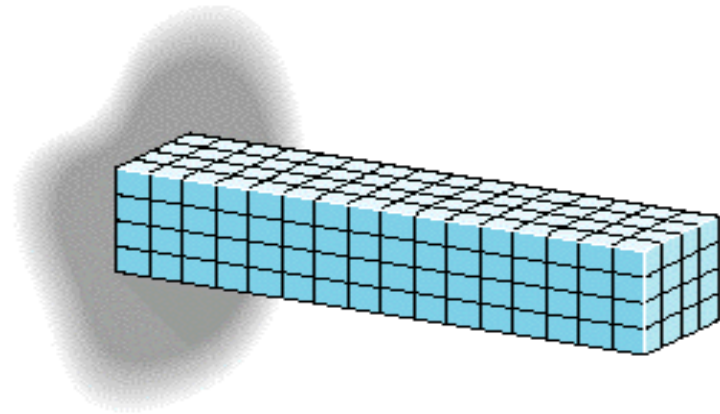
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

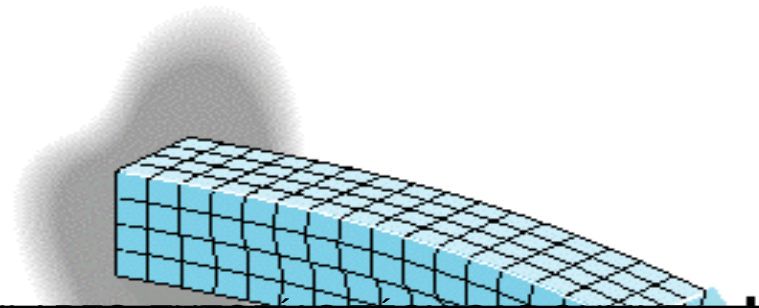
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Esfuerzos cortantes



(a)



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

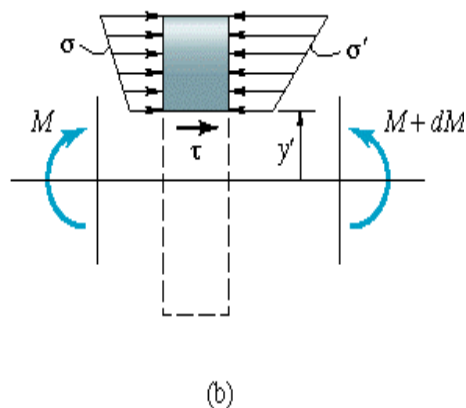
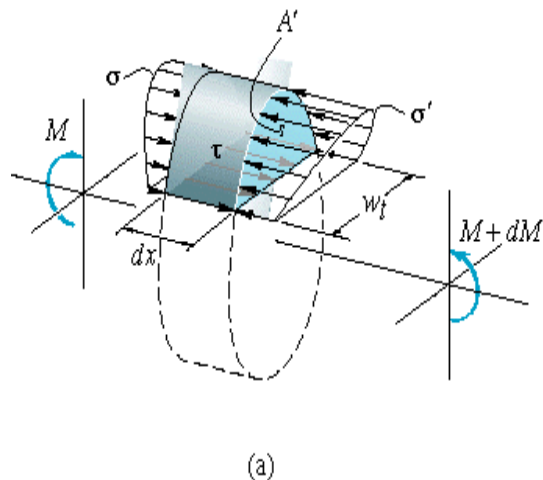
Cartagena99

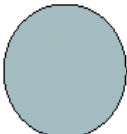
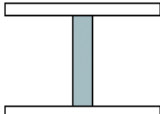
ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cortadura



Cross section	Maximum shear stress
 Rectangular	$\tau_{\text{máx}} = \frac{3V}{2A}$
 Circular	$\tau_{\text{máx}} = \frac{4V}{3A}$
 Round tube	$\tau_{\text{máx}} = \frac{2V}{A}$
 Geometrías	$\tau_{\text{máx}} = \frac{V}{A_{\text{web}}}$

$$\tau = \frac{VQ}{I}$$

V (N). Fza. Cortante
I (m⁴). Momento de inercia

Geometrías

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

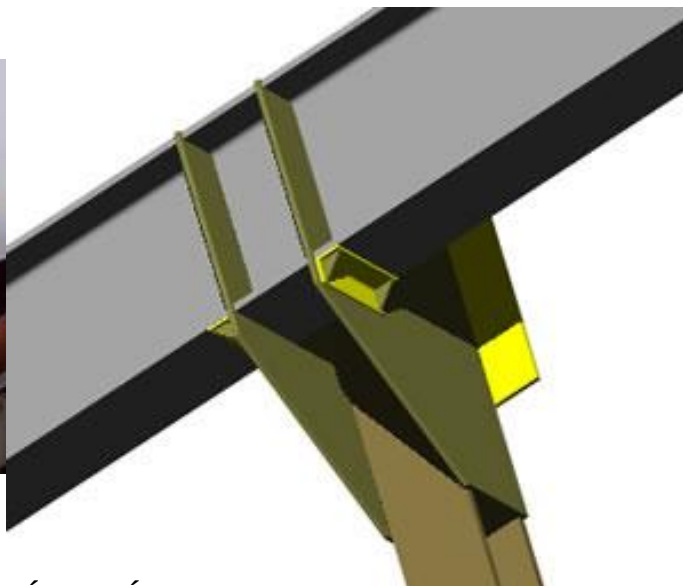
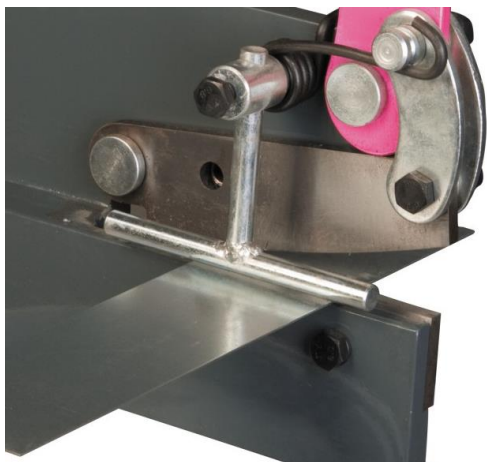
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Cortadura



Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

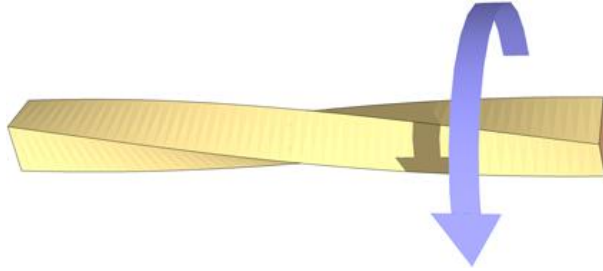
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Torsión



Estabilizadora
Ferrari F-150

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

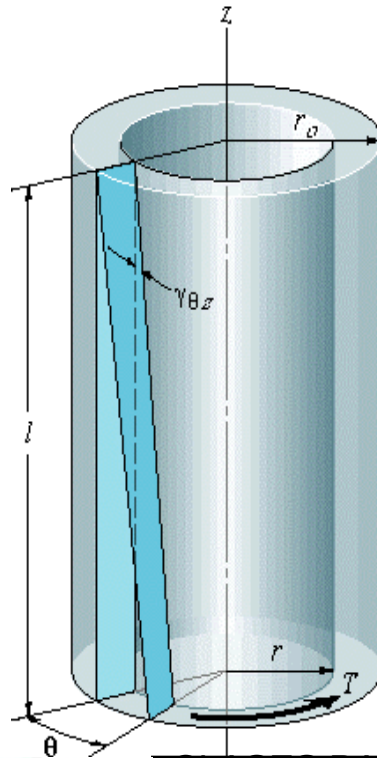
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Torsión



$$\tau_{\Theta z} = \frac{T}{J/r}$$

$$J = \frac{\pi d^4}{32}$$

Mom. inercia POLAR
para sección circular

$$\Theta = \frac{Tl}{GJ}$$

$$\gamma_{\Theta z} = r \frac{d\Theta}{dz} = \frac{r \Theta}{l}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

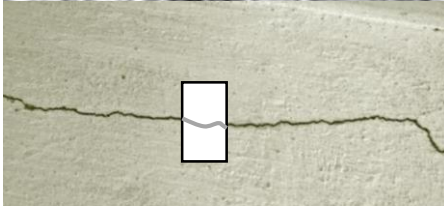
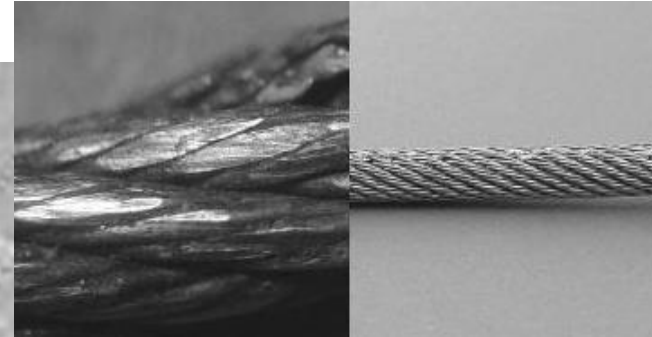
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Seguridad y fiabilidad

Diseño seguro

- Redistribución de cargas
- Redundancia
- Seguridad ante fallos
- Indicador de peligro



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESNE de Diseño, Innovation y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Coeficiente de diseño y de seguridad

Verificación

Factor de seguridad

$$n = \frac{S}{\sigma}$$

Cálculo

Factor de diseño

$$n_d = \frac{S}{\sigma_{adm}} \Rightarrow \sigma_{adm} = \frac{S}{n_d}$$

$$n_d = n_S \cdot n_L$$

n_S : Factor de resistencia

n_L : Factor de servicio

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Characteristic ^a		B=				
		vg	g	f	p	
A=vg	C=	vg	1.1	1.3	1.5	1.7
		g	1.2	1.45	1.7	1.95
		f	1.3	1.6	1.9	2.2
		p	1.4	1.75	2.1	2.45
A=g	C=	vg	1.3	1.55	1.8	2.05
		g	1.45	1.75	2.05	2.35
		f	1.6	1.95	2.3	2.65
		p	1.75	2.15	2.55	2.95
A=f	C=	vg	1.5	1.8	2.1	2.4
		g	1.7	2.05	2.4	2.75
		f	1.9	2.3	2.7	3.1
		p	2.1	2.55	3.0	3.45
A=p	C=	vg	1.7	2.15	2.4	2.75
		g	1.95	2.35	2.75	3.15
		f	2.2	2.65	3.1	3.55
		p	2.45	2.95	3.45	3.95

^avg=very good, g=good, f=fair and p=poor

A=quality of materials, workmanship, maintenance and inspection

B=control over load applied to part

C=accuracy of stress analysis, experimental data, or experience with similar parts

Characteristic ^a	D=		
	ns	s	vs
E=ns	1.0	1.2	1.4
E=s	1.0	1.3	1.5

Coeficiente de diseño

Factor de Resistencia

$$n_d = n_s n_L$$

n_s Tabla 1.1

n_L Tabla 1.2

Factor de Servicio

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

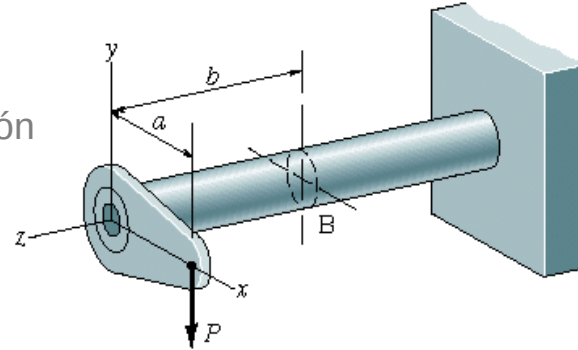
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Esfuerzos combinados

(a) Conjunto

- (b)
- 1) Esfuerzo normal de tracción
 - 2) Cortadura
 - 3) Flexión
 - 4) Torsión en B

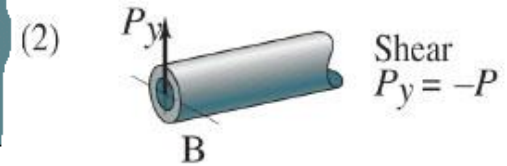
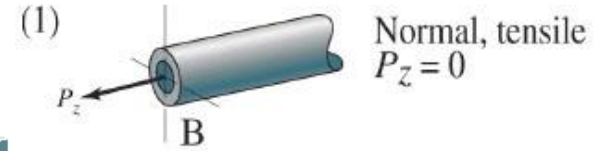


(a)

- Las tensiones N y Q se pueden sumar linealmente entre si:

$$\Sigma \sigma_N = \Sigma \sigma_{T/C} + \Sigma \sigma_F$$

$$\Sigma \tau = \Sigma \tau_t + \Sigma \tau_c$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

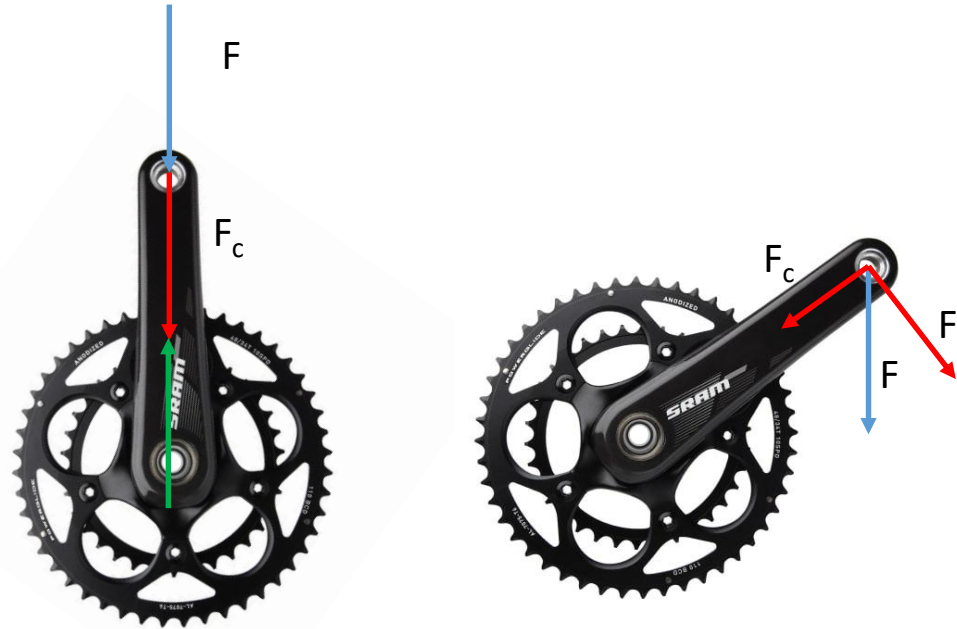
Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Caso práctico



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

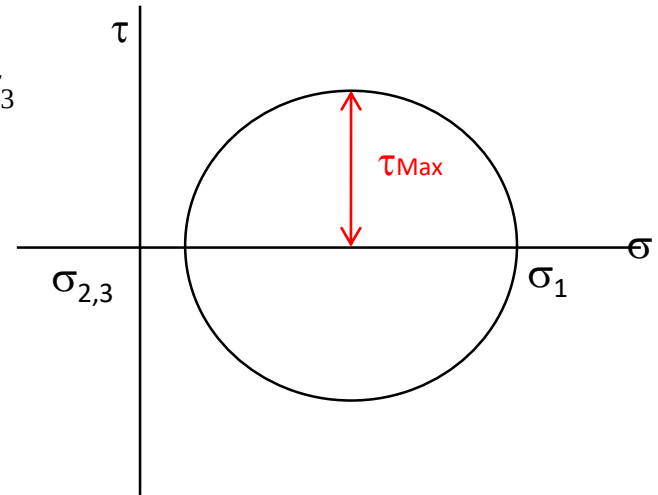
Materiales dúctiles

Teoría del Esfuerzo Cortante Máximo (ECM: Tresca)

$$S_y = \sigma_1 - \sigma_3 \Rightarrow \frac{S_y}{n_s} = \sigma_1 - \sigma_3$$

$$\tau_{\max} = S_{sy} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{S_y}{2}$$

$$S_{sy} = 0,5 S_y$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Teoría de **Energía de Distorsión Máxima** (TVM: Von Misses-Henky)

$$S_{vm} = \sqrt{\frac{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}{2}}$$

$$S_y^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \sigma_2 \quad \text{Estado biaxial}$$

$$S_y^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2$$

$$S_{sv} = 0,577 S_y \quad \text{Torsión pura}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

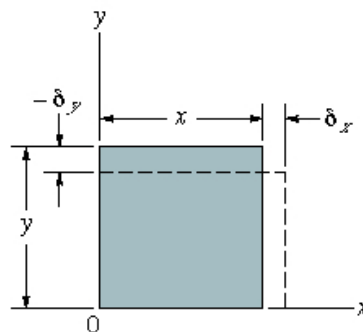
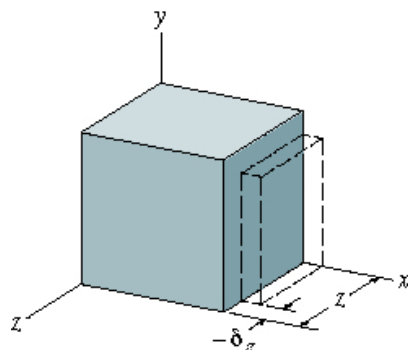
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ESINE de Diseño, Innovación
y Tecnología

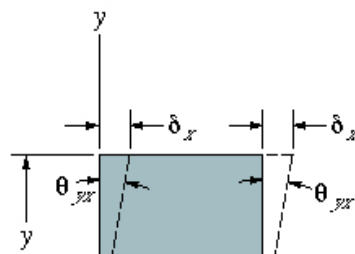
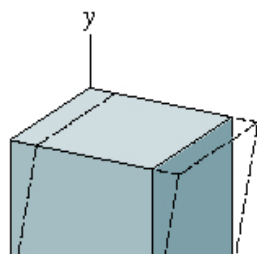
Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Deformaciones



Normales



Cortantes

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

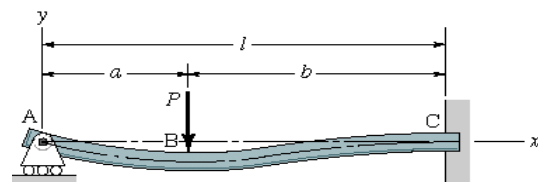
ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

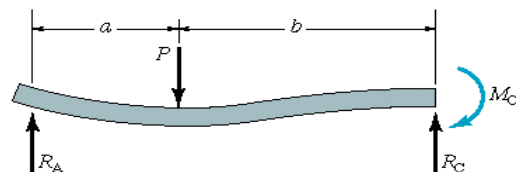
Guillermo Filippone

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

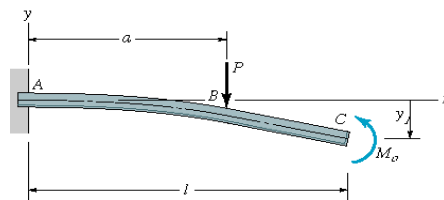
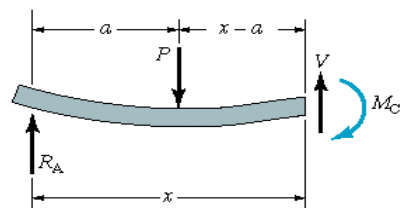
Cálculo práctico de deformaciones



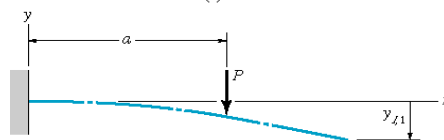
(a)



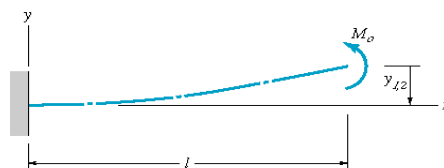
(b)



(a)



(b)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

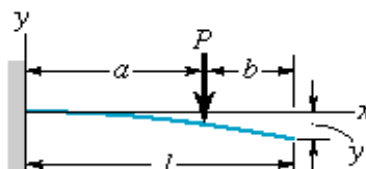
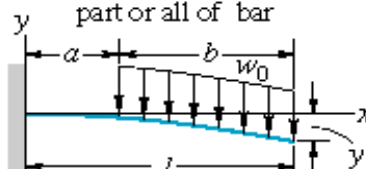
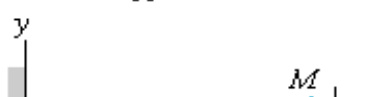
Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone

Cálculo práctico de deformaciones

Type of loading	Deflection for any x
Concentrated load at any x 	$y = -\frac{P}{6EI} (kx - al^3 - x^3 + 3x^2a)$
Unit step distribution over part or all of bar 	$y = \frac{w_0}{EI} \left[\frac{bx^3}{6} - \frac{bx^2}{2} 1_{a+\frac{b}{2}} - \frac{1}{24} kx - al^4 \right]$
Moment applied to free end 	$y = -\frac{Mx^2}{2EI}$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ESINE de Diseño, Innovación y Tecnología

Diseño mecánico y Estructural

Guillermo Filippone



**Escuela Universitaria
de Diseño, Innovación
y Tecnología**

Muchas gracias

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, dark blue font. The '99' is larger and more prominent. Below the text is a thick orange horizontal line.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70