



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD**



**ESTABILIDAD II "A" – 64.02 (EIIA-64.02) y ESTABILIDAD II – 84.03 (EII-84.03)**

**TRABAJO PRACTICO N° 02:**  
**"ESTADO DE TENSIÓN - ET"**

**ABCODE = N° de padrón o legajo de un integrante del GRUPO (si algún número es "cero", adoptar diez – 10 - )**

**EJERCICIOS N° 01:** Para el estado de tensión de un punto dado de un cuerpo, se pide calcular:

- 01.01 -  $\rho_\alpha$ ,  $\sigma_\alpha$  y  $\tau_\alpha$  para un plano pasante por el punto, cuya normal n, forma ángulos  $\alpha', \beta', \gamma'$  con los ejes coordenados x, y, z respectivamente;
- 01.02 - Determinar las tensiones principales;
- 01.03 - Determinar las direcciones principales 1, 2 y 3 calculando los cosenos directores de los planos principales;
- 01.04 - Verificar con el tensor principal hallado, los valores de  $\sigma$  y  $\tau$ , asociados al plano "X";
- 01.05 - Ídem gráficamente aplicando la construcción de Mohr;
- 01.06 - Calcular  $\rho$ ,  $\sigma$  y  $\tau$  en un plano cuya normal forma ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  con los ejes 1 y 2 respectivamente;
- 01.07 - Calcular los ángulos que forma  $\rho$  con los ejes principales;
- 01.08 - Verificar el punto "01.06" en la construcción de Mohr;
- 01.09 – Descomponer los dos tensores de tensiones calculados, el correspondiente a la terna (O;X;Y;Z) y el determinado en base a la terna principal, en los tensores esférico y desviador.

Nota:

Todos los datos y resultados deberán ser representados mediante esquemas de cubos elementales asociados al punto.

DATOS:

$\tau_{XY} = \sigma_X =$	D.10 (MN/m <sup>2</sup> )	$\alpha' =$	30°
$\tau_{ZX} = \sigma_Z =$	E.10 (MN/m <sup>2</sup> )	$\beta' =$	80°
$\sigma_Y =$	-C.10 (MN/m <sup>2</sup> )	$\alpha =$	40°
$\tau_{YZ} =$	B.10 (MN/m <sup>2</sup> )	$\beta =$	70°

**EJERCICIO N° 02:** Para los estados de tensión indicados se pide:

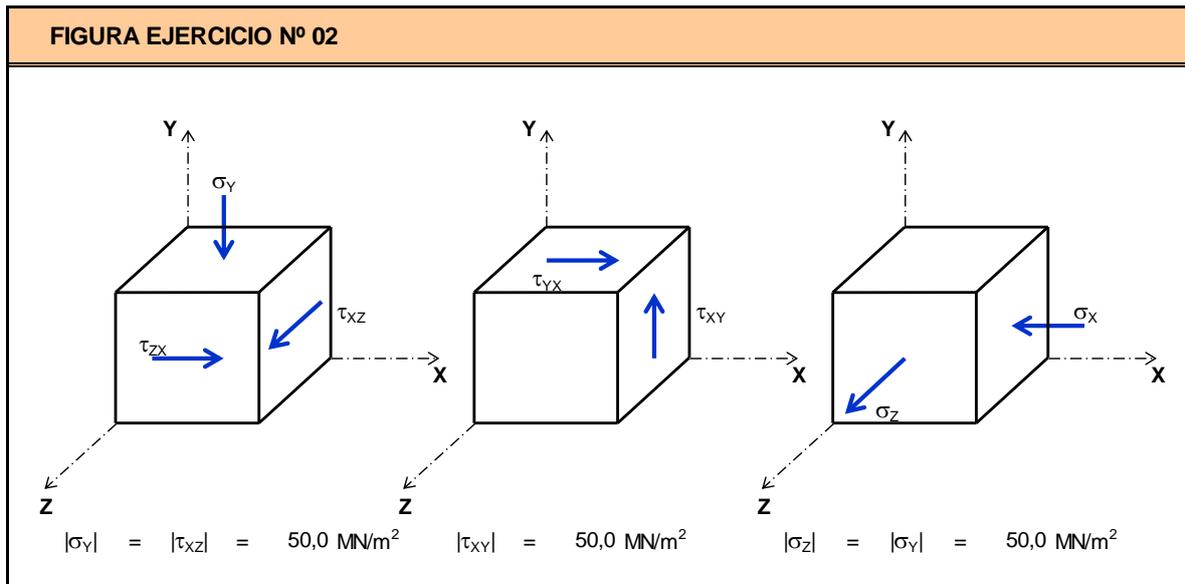
- 02.01 - Escribir el tensor de tensiones;
- 02.02 - Calcular los invariantes;
- 02.03 - Clasificar el estado de tensión en función de los invariantes y mediante la obtención del tensor principal;
- 02.04 - Calcular las tensiones principales y las direcciones principales. Representarlas gráficamente mediante esquemas de cubo elemental, y en las circunferencias de Mohr;
- 02.05 - Ídem para las tensiones octaédricas.

05.02.01	TP N° 02: Estado de Tensión - ET	2	2016	2°	004	Pág.: 1
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSO	de: 4



Notas:

i - Las direcciones de los planos que no tengan flechas tienen tensión nula.



**EJERCICIO N° 03:** En un punto de un sólido se sabe que Z es una dirección principal siendo  $\sigma_z = 0$ , la correspondiente tensión principal. Conociendo  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\tau_{xy}$  se pide analíticamente y mediante la construcción de Mohr, determinar:

03.01 - Las otras dos tensiones principales y direcciones principales;

03.02 - Las tensiones tangenciales máximas y mínimas para el haz de planos cuyo eje sostén es Z, y los planos donde dichas tensiones actúan, así como las tensiones normales asociadas a dichos planos;

03.03 - El vector tensión  $\rho$  y sus componentes  $\sigma$  y  $\tau$  en un plano de eje sostén Z, y cuya normal forme un ángulo  $\alpha'_n = 30^\circ$  con el eje X (tomado de X a Y);

03.04 - La tensión tangencial máxima y la tensión tangencial mínima, en los infinitos planos pasantes por el punto y las direcciones de las normales a los planos en que actúan (y las tensiones normales respectivas asociadas a ellos).

Notas:

i - Todos los datos y resultados deberán ser representados en esquemas de cubos elementales asociados al punto.

DATOS:

$\sigma_x = \text{IDEM EJ N° 01}$

$\sigma_y = \text{IDEM EJ N° 01}$

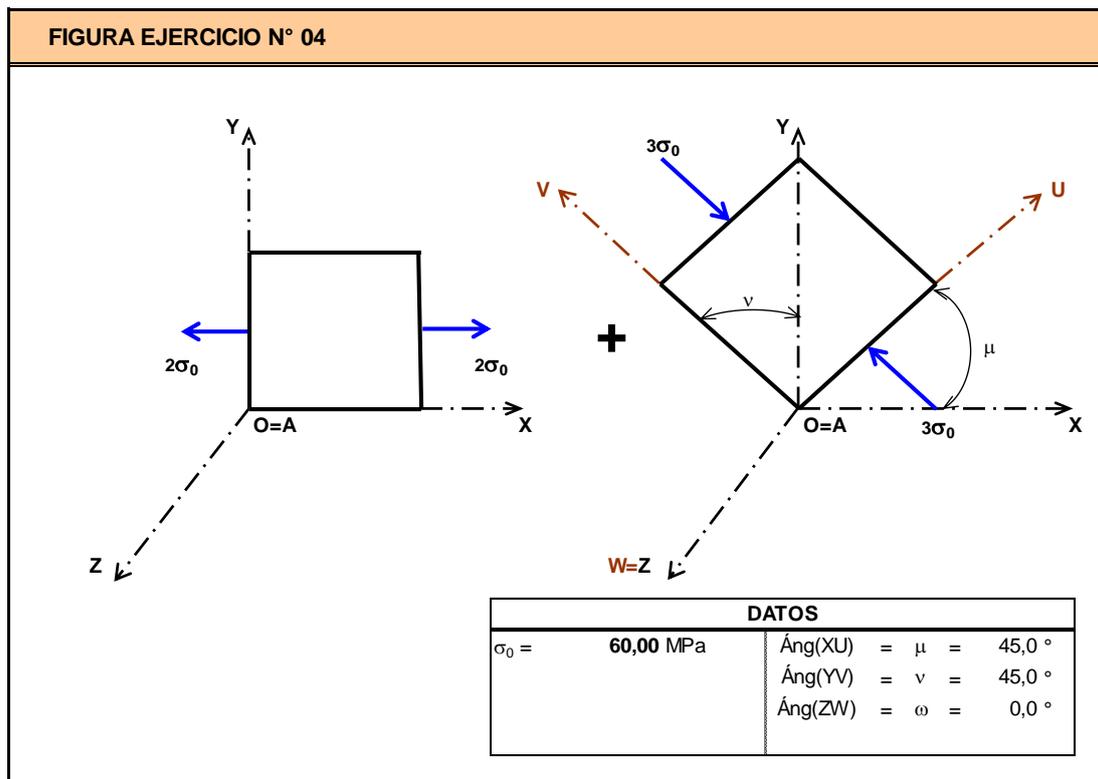
$\tau_{xy} = \sigma_x / 2$

05.02.01	TP N° 02: Estado de Tensión - ET	2	2016	2°	004	Pág.:	2
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSO	de:	4



**EJERCICIO N° 04:** La tensión en un punto interior de un cuerpo es la suma de los dos estados representados en la figura. Se desea conocer los siguientes elementos:

- 04.01 - El estado de tensión resultante (tensor de tensiones total) expresado en la terna (O, X, Y, Z);
- 04.02 - Las tensiones principales del estado resultante de tensiones;
- 04.03 - Las direcciones principales del estado resultante de tensiones.



**EJERCICIOS N° 05:** Para el estado de tensión de un punto dado de un cuerpo, se pide determinar y calcular:

- 05.01 – Escribir el tensor de tensiones y representarlo gráficamente mediante un cubo elemental de tensiones;
- 05.02 – Clasificar el estado de tensión;
- 05.03 - Determinar las tensiones principales;
- 05.04 - Determinar las direcciones principales 1, 2 y 3 calculando los cosenos directores de los planos principales;
- 05.05 - Calcular  $\rho$ ,  $\sigma$  y  $\tau$  para un plano  $\pi$  cuya normal forma ángulos  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$  y  $\gamma = 90^\circ$  con los ejes X, Y y Z respectivamente;
- 05.06 – Realizar la representación del estado tensional mediante la construcción de Mohr considerando al mismo como un estado plano en primer término y como uno espacial en segundo;
- 05.07 – Determinar con ambas construcciones las tensiones correspondientes al plano  $\pi$  del punto 05.05;
- 05.08 – Verificar analíticamente los valores obtenidos para el plano  $\pi$  del punto 05.05, pero referido a la terna principal;
- 05.09 – Descomponer el tensor de tensiones en un tensor esférico y en uno desviador;
- 05.10 – Calcular las tensiones octaédricas y representarlas gráficamente.

05.02.01	TP N° 02: Estado de Tensión - ET	2	2016	2°	004	Pág.:	3
TP N°	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSO	de:	4



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE ESTABILIDAD**



**ESTABILIDAD II "A" – 64.02 (EIIA-64.02) y ESTABILIDAD II – 84.03 (EII-84.03)**

Nota:

Todos los datos y resultados deberán ser representados mediante esquemas de cubos elementales asociados al punto.

DATOS:

$\sigma_x =$	-60 (MN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_y =$	60 (MN/m <sup>2</sup> )
$\tau_{xy} =$	-40 (MN/m <sup>2</sup> )	$\tau_{yx} =$	-40 (MN/m <sup>2</sup> )
$\sigma_z =$	0 (MN/m <sup>2</sup> )	$\tau_{xz} = \tau_{zx} =$	0 (MN/m <sup>2</sup> )

**EJERCICIOS Nº 06:** Demostrar teóricamente las siguientes consignas:

06.01 - Demostrar que si  $\sigma_1 \neq \sigma_2 = \sigma_3$ ; las tensiones correspondientes a planos normales al plano en que actúa  $\sigma_1$ , resultan iguales entre sí e iguales a  $\sigma_2 = \sigma_3$ .

06.02 - Demostrar que si  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$ ; las tensiones en los infinitos planos que pasan por el punto son iguales entre sí e iguales a las tensiones principales.

06.03 - Demostrar que si  $\sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$ ; en los infinitos planos restantes existen tensiones tangenciales.

06.04 - Para un estado hidrostático de tensiones se pide representarlo a través de las circunferencias de Mohr, indicando las ubicaciones de los centros de las circunferencias fundamentales de Mohr, sus radios y sus extremos, y las tensiones tangenciales máximas y mínimas.

06.05 - Ídem "06.04" pero para un estado de tensión de equitracción.

05.02.01	TP Nº 02: Estado de Tensión - ET	2	2016	2º	004	Pág.:	4
TP Nº	CARPETA – SUB-CARPETA - DENOMINACION	REV.	AÑO	CUATRIM.	CURSO	de:	4