

11/11

SOLICITACIÓN POR TORSIÓN EN REGIÓN ELÁSTICA: ST

00) - INTRODUCCIÓN:

I) → VAN A APARECER EN CADA UNO DE LOS PASOS DE UNA

SECCIÓN → "6"

SA } → "5"
SF }

II) → COMPONENTE DE $\bar{M}_R$ → PERPENDICULAR AL PLANO DE LA SECCIÓN.

SA

2/11

01) → OBJETIVO:

• ESTUDIAR Y ANALIZAR:

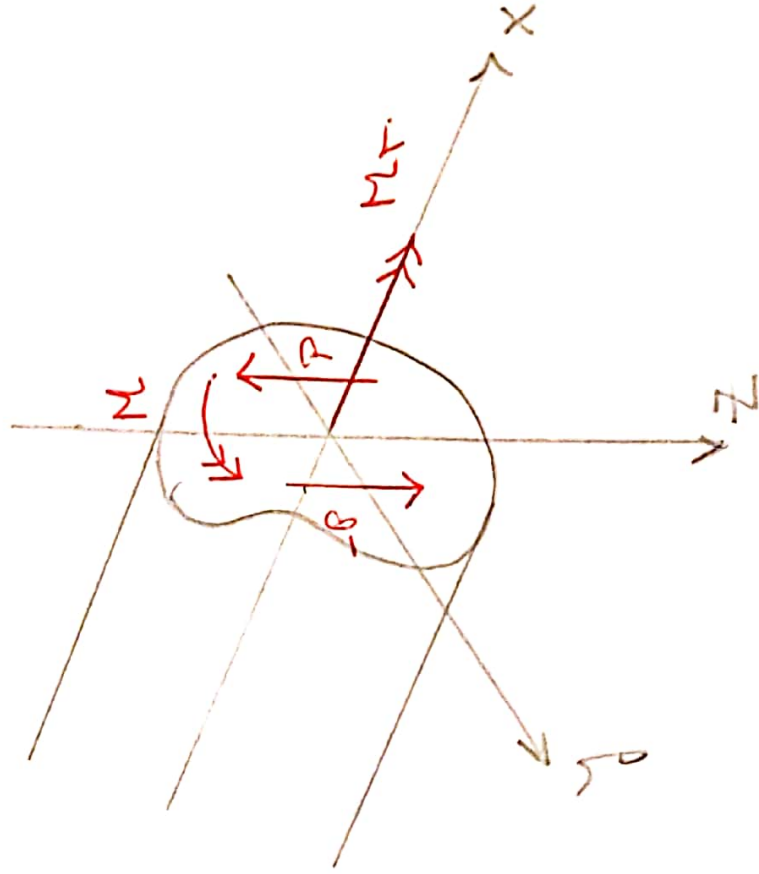
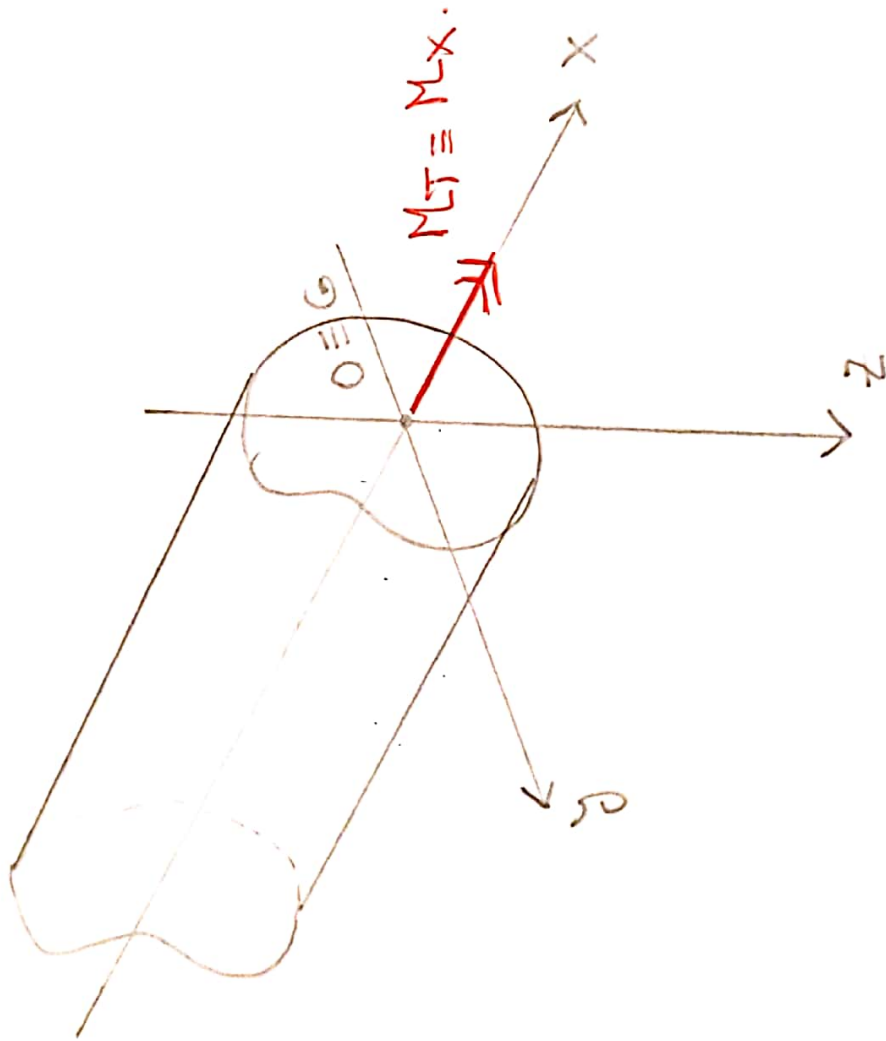
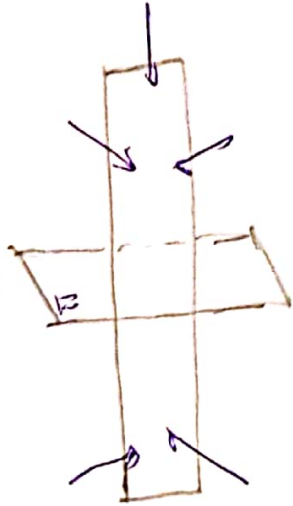
- ↳ PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DEL FUNC. ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS SOLICITADOS A $[ST]$.
- ↳ CONOCEROS MATEMÁTICOS, FÍSICOS Y MECANICOS DE ELEM. SOLICITADOS A $[ST]$
- ↳ VERIFICAR Y DISEÑAR ELEM. ESTRUCT. A $[ST]$

• ~~ESTUDIOS~~ ESTUDIOS PRELIMINARES DEL DISEÑO Y DEL PROYECTO.

02) - Definiciones:

31/11

$$F_E = F_A + F_{R2}$$



'x' → eje de la barra

'y' - 'z' → EPIG

4/11

• TORSIÓN SIMPLE: TODAS LAS SECCIONES ESTÁN SUJETAS EXCLUSIVAMENTE A TORSIÓN DE UN ELEM. ESTRUCT.

$$M_T(x) \neq \text{cte.}$$

• TORSIÓN PURA: $M_T(x) = \text{cte}$

• CONSIDERACIONES:

→ TODAS LAS DEFINICIONES SON VÁLIDAS SIEMPRE CUANDO:
 $G \equiv G_C$ (CENTRO DE CORTE).

→ SI $G \neq G_C \rightarrow$ LAS FIBRAS P/ LA TORSIÓN HAZEN QUE
 PERMANEZCAN AL $G_C \rightarrow$ "MOMENTO TORSOR REAL"

→ EN TODO EL DESARROLLO A CONTINUACIÓN:

→ $G \equiv G_C$ O QUE LAS FIBRAS γ_A
 ESTÁN PERMANECIENDO AL G_C

5/11

03) - CLASIFICACION:

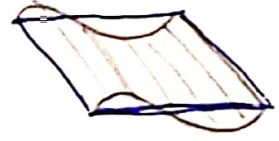
→ EL TRANSMISOR DE ST → ES BASTANTE COMPLEJO.

→ **Por qué?** → LAS SECCIONES NO SE MANTIENEN PLANAS →
SE DEFORMAN POR FUERA DE SU PLANO → ALABEO.

I) → TORSION UNIFORME - TU:
• EL ALABEO RELATIVO ENTRE LAS SECCIONES ES DESPRECIABLE.

ST

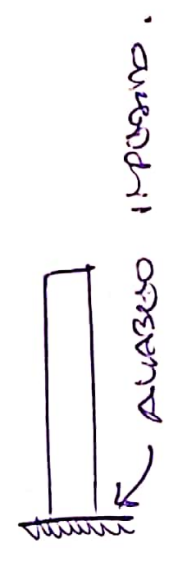
II) → TORSION NO UNIFORME - TNU.
• EL ALABEO RELATIVO NO ES DESPRECIABLE.



6/11

I - Torsión Uniforme - TU

• EL ALARGO DE LAS SECCIONES NO ESTÁ IMPEDIDO.



• LAS SECCIONES SE PUEDEN ALARGAR PERO EL ALARGO DE TODAS LAS SECCIONES ES APROXIMATIVAMENTE EL MISMO.

→ ES EL MISMO P/ TODAS.
→ ALARGO MEDIANO ES DESPRECIABLE. → NULO.

• SE ESTUDIA BAST 2 TEORÍAS.

a) TEORÍA DE COULOMB. COULOMB.

b) " " SAINT VENANT.

7/11

a) TEORÍA DE COLUMNAS:

→ SE APLICA SOLAMENTE A SECCIONES CIRCULARES MACIZAS O huecas.

→ EL ALARGO ES NULO.

b) TEORÍA DE SAINT VENANT:

- ES UNA MÁS GENERAL.
- EL ALARGO SE PRODUCE PERO ÉSTE ES EL MISMO P/ TODAS LAS SECCIONES.
- APLICA A LAS BARRAS HISTÓRICAS EN GENERAL.

- LAS TENSIONES QUE SE PRODUCEN SOLAMENTE DEBIDO AL MT.

$$\boxed{E_x \approx 0} \rightarrow \boxed{\sigma_x \approx 0}$$

- SE PUEDEN CONSIDERAR QUE LA T. DE COLUMNAS ES UN CASO PARTICULAR DE SAINT VENANT.

8/11

II - TORSION NO UNIFORME: - TNU:

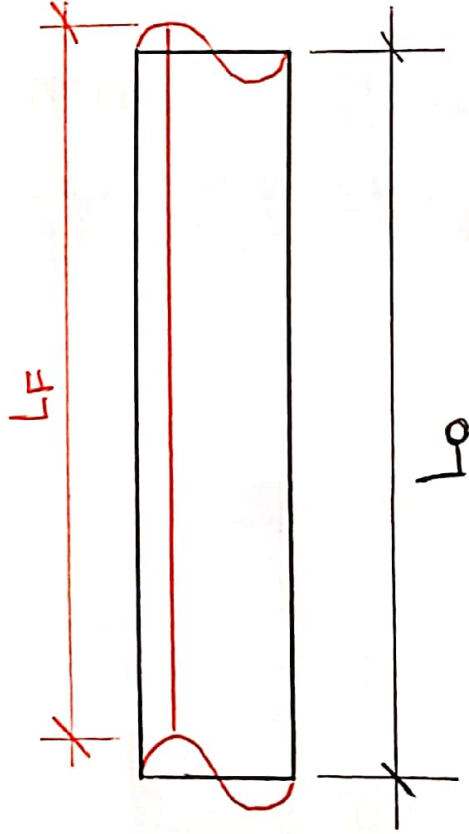
EL ALARGO DE LAS SECCIONES PARA ESTAR IMPULSADO PARCIAL O TOTALMENTE.

EL ALARGO DE LAS SECCIONES NO ES EL MISMO. $\rightarrow$

$\rightarrow$ ALARGO RELATIVOS NO NULOS.

QUEEN FLENA DEL ALARGO RDM CLÁSICA O MODERNA DE LAS SOLIDAS DEFORMADAS.

$$L_F - L_0 = \Delta L \quad \frac{\Delta L}{L_0} = \epsilon_x$$



$\epsilon_x \approx 0 \rightarrow$ TORSION UNIFORME.

$\epsilon_x \neq 0 \rightarrow$ TORSION NO UNIFORME.

$$E \epsilon_x = \sigma_x.$$

→ ELEM. ESTRUCTURALES



Torsión Uniforme.

$$\rightarrow T_{NU} = T_U + T_{NU}|_{PD.}$$

→ ESTRUCTURAS METÁLICAS. → TNU

[TNU] → TEORÍA CLÁSICA DE LAS ELASTICIDAD

→ TEORÍA AD-ABC.

9/11

04 - CAMPO DE APLICACIÓN: - ALCANCE.

• ESTRUCTURAS } ISOSTÁTICAS
 } HIPERESTÁTICAS

• SECCIONES TRANSVERSALES.

I) CIRCULARES PURAS O MACIZAS
(T. DE COLUMBOS)

II) TUBULARES SIMPLEMENTE CONCAVAS
DE ESPESORES DEBILIDAD
(T. DE BREDT)

III) SECCIONES COMPLEJAS

- PERFILES COMPLEJOS
- CUPULAS
- PERFILES COMPLEJOS
- ABERTAS.

10/11

OS) - ECS DE EQUIVALENCIA

$$I) \quad N = 0 = \int_A \sigma_x \, dA.$$

$$II) \quad Q_y = 0 = \int_A \tau_{xy} \, dA.$$

$$III) \quad Q_z = 0 = \int_A \tau_{xz} \, dA.$$

$$IV) \quad M_x = M_r = \int (-\tau_{xy} \cdot z + \tau_{xz} \cdot y) \, dA$$

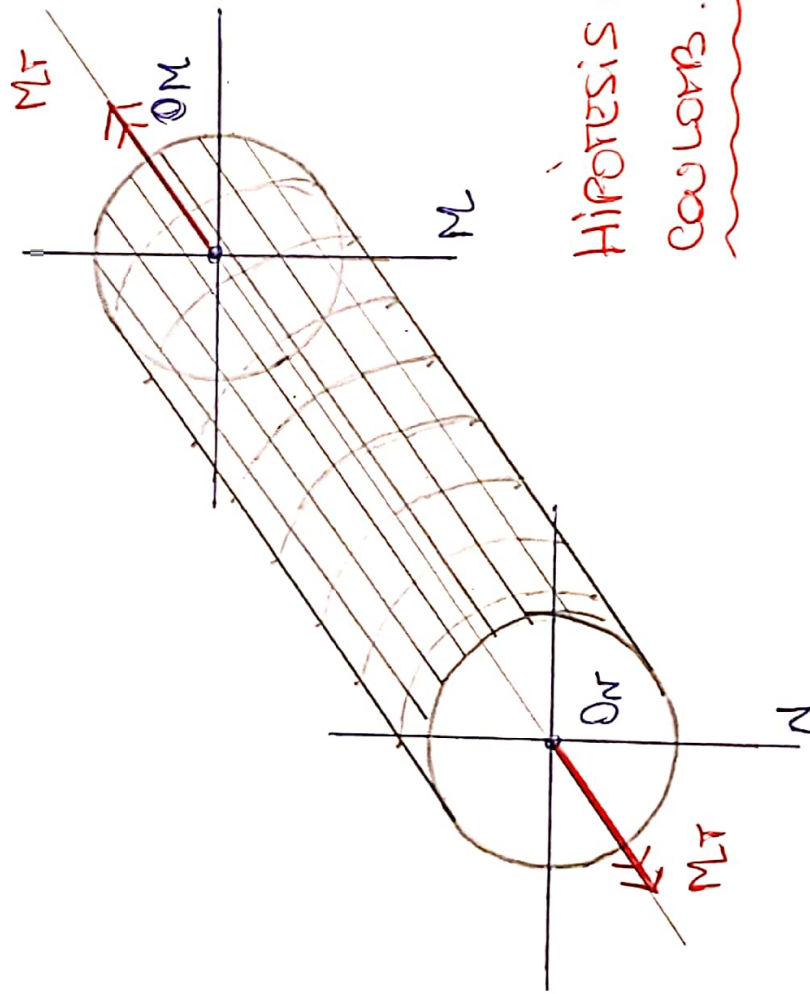
$$V) \quad M_y = 0 = \int \sigma_x \cdot z \, dA$$

$$VI) \quad M_z = 0 = \int -\sigma_x \cdot y \, dA.$$

11/11

06) - TEORÍA DE COULOMB:

• BARRA CILÍNDRICA. L, D, A .



H1) -

LAS SECCIONES QUE ORIGINALMENTE ERAN PLANAS. SEGUEN PERMANECIENDO DE LA DEFORMACIÓN POR TORSIÓN Y SE MANTIENEN PARALELAS A SÍ MISMAS.

H2) -

LAS SECCIONES MANTIENEN SU FORMA. INICIALMENTE LA SECCIÓN, ERAN UN CÍRCULO, DESPUÉS SIGUE SIENDO UN CÍRCULO.

H3) -

LAS SECCIONES GIRAN UNAS RESPECTO DE LAS OTRAS, ALREDEDOR DEL EJE DE LA BARRA.