

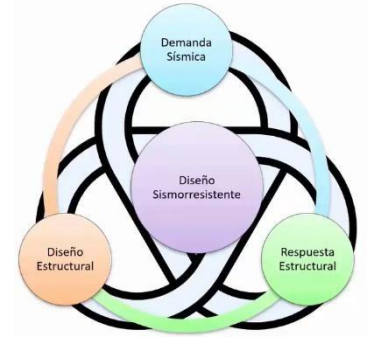


Conceptos Fundamentales en el Comportamiento y Diseño de Vigas

(Aplicando el ACI 318 – 2019 / NTP E060 / MathCad Prime 8.0 y Excel)

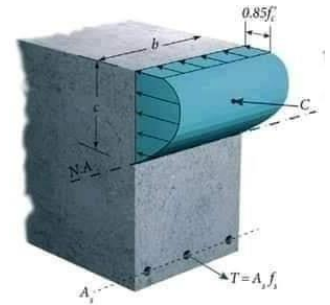
Capítulo I: Fundamentos para el Diseño: Demanda vs Capacidad

- ¿Qué es la Demanda en el Diseño?
- Combinaciones para el Diseño: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- ¿Qué es la Capacidad en el Diseño?
- Estudio del Comportamiento del Concreto
- Relación Esfuerzo – Deformación: Modelo de Hognestad
- Estudio del Comportamiento del Acero de Refuerzo
- Relación Esfuerzo – Deformación: Modelo Elastoplástico
- ¿Relación: Demanda/Capacidad?



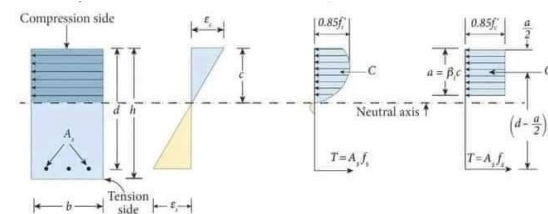
Capítulo II: Diseño a Flexión en Vigas Simplemente Reforzadas

- Hipótesis para el Diseño: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- Introducción al Diseño a Flexión ACI 318 – 2019 & NTP E060
- Estudio de las Secciones Controladas a: Compresión & Tracción & Transición
- ¿Sección Sub – Reforzada vs Sección Sobre – Reforzada?
- Estudio de la Cuantía Balanceada & Mínima & Máxima
- Deducción de las Ecuaciones de Diseño a Flexión – MathCad Prime
- Ejemplo I: Diseño de una Viga Simplemente Reforzada – MathCad Prime & Etabs
- Ejemplo II: Verificación a Flexión en una Viga Simplemente Reforzada – MathCad Prime



Capítulo III: Estudio del Comportamiento en Vigas Simplemente Reforzadas

- Estudio del Diagrama Momento Curvatura – Acero en Tracción
- Estado Elástico No Agrietado (EENA)
- Estado Elástico Agrietado (EEA)
- Estado de Fluencia
- Estado de Rotura o Último (EU)
- Cálculos en MathCad Prime



Capítulo IV: Diseño a Flexión en Vigas Doblemente Reforzadas

- Hipótesis para el Diseño: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- ¿Qué es una Viga Doblemente Reforzada?
- ¿Cuándo usar una Viga Doblemente Reforzada en el Diseño?



- Introducción al Diseño a Flexión: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- Cuantía Balanceada & Mínima & Máxima
- Deducción de las Ecuaciones de Diseño a Flexión – MathCad Prime
- Ejemplo I: Diseño de una Viga Doblemente Reforzada – MathCad Prime & Etabs
- Ejemplo II: Verificación a Flexión en una Viga Doblemente Reforzada – MathCad Prime

$$A_s_Compresión := \begin{cases} \text{if } a \leq a_{max} \\ | A_s_Compresión \leftarrow 0 \text{ cm}^2 \\ \text{else if } a > a_{max} \\ | C \leftarrow 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a_{max} \\ | M_{uc} \leftarrow C \cdot \left(d - \frac{a_{max}}{2} \right) \cdot \phi_b \\ | M_{us} \leftarrow M_u - M_{uc} \\ | f'_s \leftarrow \min \left(E_s \cdot \epsilon_{cu} \cdot \left(\frac{c_{max} - d'}{c_{max}} \right), f_y \right) \\ | A'_s \leftarrow \frac{M_{us}}{\phi_b \cdot (f'_s - 0.85 \cdot f'_c) \cdot (d - r_b)} \\ | A_s_Compresión \leftarrow A'_s \end{cases}$$

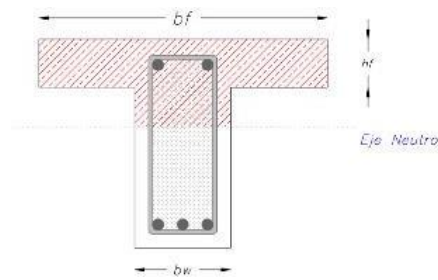
Capítulo V: Estudio del Comportamiento en Vigas Doblemente Reforzadas

- Estudio del Diagrama Momento Curvatura - Acero en Tracción & Acero en Compresión
- Estado Elástico No Agrietado (EENA)
- Estado Elástico Agrietado (EEA)
- Estado de Fluencia
- Estado de Rotura o Último (EU)
- Cálculos en MathCad Prime
- Variación de la Ductilidad en Viga Doblemente Reforzada

$$M_n := \begin{cases} \text{if } Viga = \text{“Simplemente Reforzada”} \\ | M_n \leftarrow A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) \\ \text{else if } Viga = \text{“Doblemente Reforzada”} \\ | M_n \leftarrow (A_s \cdot f_y - A'_s \cdot f'_s) \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + A'_s \cdot f'_s \cdot (d - d') \end{cases}$$

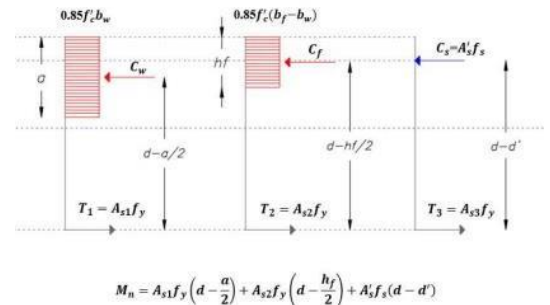
Capítulo VI: Diseño a Flexión en Vigas T & L

- Hipótesis para el Diseño: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- Introducción al Diseño a Flexión: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- Disposiciones Generales de la Sección para el Diseño
- Cuantía Balanceada & Mínima & Máxima
- Deducción de las Ecuaciones de Diseño a Flexión – MathCad Prime
- Ejemplo I: Diseño de una Viga T Simplemente Reforzada – MathCad Prime & Etabs
- Ejemplo II: Verificación a Flexión de una Viga T Simplemente Reforzada – MathCad Prime & Etabs
- ¿Es posible una Viga T Doblemente Reforzada?
- Ejemplo III: Diseño de una Viga T Doblemente Reforzada – MathCad Prime & Etabs
- Ejemplo IV: Verificación a Flexión de una Viga Doblemente Reforzada – MathCad Prime & Etabs



Capítulo VII: Estudio del Comportamiento en Vigas T & L

- Estudio del Diagrama Momento Curvatura
- Estado Elástico No Agrietado (EENA)
- Estado Elástico Agrietado (EEA)
- Estado de Fluencia
- Estado de Rotura o Último (EU)
- Cálculos en MathCad Prime
- Variación de la Ductilidad en Vigas T





Capítulo VIII: Comportamiento y Diseño a Cortante – ACI 318 – 2019 & NTP E060

- Introducción al Diseño a Cortante: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- Estudio de la Resistencia a Cortante Proporcionado por el Concreto
- Estudio de la Resistencia a Cortante Proporcionado por el Acero de Refuerzo
- Límites para el Espaciamiento del Refuerzo a Cortante
- Diagrama de Flujo para el Diseño a Cortante – Programación en MathCad Prime
- Diseño de una Viga a Cortante – MathCad Prime & Etabs
- Demanda/Capacidad a Corte

ACI 318-19

Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19)

Commentary on Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318R-19)

Revised by ACI Committee 318

ACI American Concrete Institute

$$A_{vi} := \begin{cases} \text{if } V_{Diseño, i} \leq \phi_v \cdot \frac{V_c}{2} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} A_{vi} \leftarrow 0 \\ \frac{cm^2}{m} \end{array} \right. \\ \text{else if } \phi_v \cdot \frac{V_c}{2} < V_{Diseño, i} \leq \phi_v \cdot V_{max} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} A_{vi} \leftarrow \max \left(\frac{(V_{Diseño, i} - \phi_v \cdot V_c)}{\phi_v \cdot f_y \cdot d}, 0.2 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2} \cdot \frac{b}{f_y}}, \frac{3.51535 \cdot \frac{kgf}{cm^2} \cdot b}{f_y} \right) \end{array} \right. \\ \text{else if } V_{Diseño, i} > \phi_v \cdot V_{max} \\ \quad \left\| \text{"Aumentar la Sección"} \end{cases}$$

REGlamento Nacional de Edificaciones

NORMA E.060

CONCRETO ARMADO

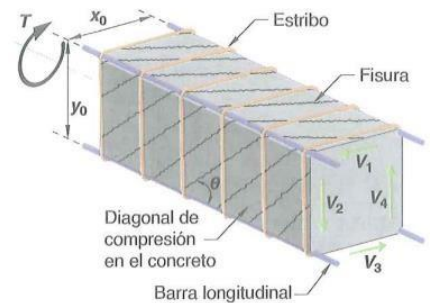
LIMA - PERÚ

2009

PUBLICACIÓN OFICIAL

Capítulo IX: Comportamiento y Diseño a Torsión - ACI 318 – 2019 & NTP E060

- Introducción al Diseño a Torsión: ACI 318 – 2019 & NTP E060
- ¿Cuándo se debe Diseñar a Torsión?
- Estudio de la Torsión Primaria & Torsión Secundaria
- Límites Máximos a Torsión: Umbral de Torsión & Torsión de Fisuración
- Estudio de las Ecuaciones a Torsión:
 - Resistencia a la Torsión
 - Casos en los que se puede Ignorar la Torsión
 - Momento Torsor Amplificado
- Diseño de una Viga a Torsión – MathCad Prime & Etabs
- ¿Acero Longitudinal y Transversal a Torsión?
- Demanda/Capacidad a Torsión



$$A_{ti} := \begin{cases} \text{if } T_{u, i} \leq \phi_t \cdot T_{th} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} A_{ti} \leftarrow 0 \\ cm^2 \end{array} \right. \\ \text{else if } \phi_t \cdot T_{th} < T_{u, i} \leq \phi_t \cdot T_{cr} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} A_{ti, min} \leftarrow \min \left(\frac{1.33 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} \cdot A_{cp}}{f_y}, \frac{(A_{ti}) \cdot p_h \cdot f_{yt}}{f_y}, \frac{1.33 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} \cdot A_{cp}}{f_y} - \left(\frac{1.75 \cdot \frac{kgf}{cm^2} \cdot b}{f_{yt}} \right) \cdot p_h \cdot \frac{f_{yt}}{f_y} \right) \end{array} \right. \\ \text{else if } T_{u, i} > \phi_t \cdot T_{cr} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} A_{ti} \leftarrow \max \left(\frac{T_{u, i} \cdot p_h}{\phi_t \cdot 2 \cdot A_o \cdot f_{yt} \cdot \tan(\theta)}, A_{ti, min} \right) \end{array} \right. \end{cases}$$