

Importante Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas PDF



Fórmulas

Exemplos

com unidades

Lista de 40

Importante Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas

1) Cálculo da largura da fissura Fórmulas ↗

1.1) Cobertura eficaz dada a distância mais curta Fórmula ↗

Fórmula

$$d' = \sqrt{\left(\text{acr} + \left(\frac{D}{2} \right)^2 - \left(\frac{z}{2} \right)^2 \right)}$$

Exemplo com Unidades

$$275.1 \text{ mm} = \sqrt{\left(2.51 \text{ cm} + \left(\frac{0.5 \text{ m}}{2} \right)^2 - \left(\frac{40 \text{ A}}{2} \right)^2 \right)}$$

[Avaliar Fórmula ↗](#)

1.2) Cobertura Transparente Mínima dada a Largura da Rachadura Fórmula ↗

Fórmula

$$C_{\min} = \text{acr} - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon_m}{W_{\text{cr}}} \right) - 1 \right) \cdot (h - x)}{2}$$

[Avaliar Fórmula ↗](#)

Exemplo com Unidades

$$9.4799 \text{ cm} = 2.51 \text{ cm} - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot 2.51 \text{ cm} \cdot 0.0005}{0.49 \text{ mm}} \right) - 1 \right) \cdot (20.1 \text{ cm} - 50 \text{ mm})}{2}$$

1.3) Deformação Média no Nível Selecionado dada a Largura da Rachadura Fórmula ↗

Fórmula

$$\varepsilon_m = \frac{W_{\text{cr}} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{\text{acr} \cdot C_{\min}}{h - x} \right) \right)}{3 \cdot \text{acr}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0005 = \frac{0.49 \text{ mm} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{2.51 \text{ cm} - 9.48 \text{ cm}}{20.1 \text{ cm} - 50 \text{ mm}} \right) \right)}{3 \cdot 2.51 \text{ cm}}$$

[Avaliar Fórmula ↗](#)

1.4) Diâmetro da barra longitudinal dada a distância mais curta Fórmula ↗

Fórmula

$$D = \left(\sqrt{\left(\frac{z}{2} \right)^2 + d'^2 - \text{acr}} \right) \cdot 2$$

Exemplo com Unidades

$$0.0498 \text{ m} = \left(\sqrt{\left(\frac{40 \text{ A}}{2} \right)^2 + 50.01 \text{ mm}^2 - 2.51 \text{ cm}} \right) \cdot 2$$

[Avaliar Fórmula ↗](#)



1.5) Espaçamento centro a centro dada a distância mais curta Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$s = 2 \cdot \sqrt{\left(\text{acr} + \left(\frac{D}{2} \right) \right)^2 - \left(d' \right)^2}$$

Exemplo com Unidades

$$54.1032 \text{ cm} = 2 \cdot \sqrt{\left(2.51 \text{ cm} + \left(\frac{0.5 \text{ m}}{2} \right) \right)^2 - \left(50.01 \text{ mm}^2 \right)}$$

1.6) Largura da rachadura na superfície da seção Fórmula

Fórmula

$$W_{cr} = \frac{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon_m}{1 + \left(2 \cdot \frac{\text{acr} - C_{min}}{h - x} \right)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.4901 \text{ mm} = \frac{3 \cdot 2.51 \text{ cm} \cdot 0.0005}{1 + \left(2 \cdot \frac{2.51 \text{ cm} - 9.48 \text{ cm}}{20.1 \text{ cm} - 50 \text{ mm}} \right)}$$

Avaliar Fórmula 

1.7) Profundidade do Eixo Neutro dada a Largura da Fenda Fórmula

Fórmula

$$x = h - \left(2 \cdot \frac{\text{acr} - C_{min}}{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon} - 1 \right)$$

Exemplo com Unidades

$$3052.0765 \text{ mm} = 20.1 \text{ cm} - \left(2 \cdot \frac{2.51 \text{ cm} - 9.48 \text{ cm}}{3 \cdot 2.51 \text{ cm} \cdot 1.0001} - 1 \right)$$

Avaliar Fórmula 

1.8) Avaliação da tensão média e profundidade do eixo neutro Fórmulas

1.8.1) Altura da largura da fissura no intradorso dada a deformação média Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$h_{Crack} = \left(\frac{(\varepsilon_1 - \varepsilon_m) \cdot (3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (d - x))}{W_{cr} \cdot (D_{CC} - x)} \right) + x$$

Exemplo com Unidades

$$67415.7803 \text{ m} = \left(\frac{(0.000514 - 0.0005) \cdot (3 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2 \cdot (85 \text{ mm} - 50 \text{ mm}))}{0.49 \text{ mm} \cdot (4.5 \text{ m} - 50 \text{ mm})} \right) + 50 \text{ mm}$$

1.8.2) Área do Aço de Protensão dada a Força de Tração Fórmula

Fórmula

$$A_s = \frac{N_u}{E_p \cdot \varepsilon}$$

Exemplo com Unidades

$$26.3132 \text{ mm}^2 = \frac{1000 \text{ N}}{38 \text{ kg/cm}^3 \cdot 1.0001}$$

Avaliar Fórmula 



1.8.3) Deformação dada Força de Casal da Seção Transversal Fórmula

Fórmula

$$\varepsilon_c = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Exemplo com Unidades

$$14.5587 = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 50 \text{ mm} \cdot 0.49 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.4) Deformação em aço protendido dada a força de tensão Fórmula

Fórmula

$$\varepsilon = \frac{N_u}{A_s \cdot E_p}$$

Exemplo com Unidades

$$1.3028 = \frac{1000 \text{ N}}{20.2 \text{ mm}^2 \cdot 38 \text{ kg/cm}^3}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.5) Deformação Média sob Tensão Fórmula

Fórmula

$$\varepsilon_m = \varepsilon_1 - \frac{W_{cr} \cdot (h_{Crack} - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0005 = 0.000514 - \frac{0.49 \text{ mm} \cdot (12.01 \text{ m} - 50 \text{ mm}) \cdot (4.5 \text{ m} - 50 \text{ mm})}{3 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2 \cdot (50.25 \text{ m} - 50 \text{ mm})}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.6) Deformação no nível selecionado dada a deformação média sob tensão Fórmula

Fórmula

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_m + \frac{W_{cr} \cdot (h_{Crack} - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0005 = 0.0005 + \frac{0.49 \text{ mm} \cdot (12.01 \text{ m} - 50 \text{ mm}) \cdot (4.5 \text{ m} - 50 \text{ mm})}{3 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2 \cdot (50.25 \text{ m} - 50 \text{ mm})}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.7) Deformação no reforço longitudinal dada a força de tensão Fórmula

Fórmula

$$\varepsilon_s = \frac{N_u}{A_s \cdot E_s}$$

Exemplo com Unidades

$$10 = \frac{1000 \text{ N}}{500 \text{ mm}^2 \cdot 200000}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.8) Força de compressão para seção protendida Fórmula

Fórmula

$$C_c = A_s \cdot E_p \cdot \varepsilon$$

Exemplo com Unidades

$$767.6768 \text{ N} = 20.2 \text{ mm}^2 \cdot 38 \text{ kg/cm}^3 \cdot 1.0001$$

Avaliar Fórmula 



1.8.9) Força de par de seção transversal Fórmula

Fórmula

$$C = 0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0033 \text{ kN} = 0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 1.69 \cdot 50 \text{ mm} \cdot 0.49 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.10) Largura da seção dada a força do casal da seção transversal Fórmula

Fórmula

$$W_{cr} = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot x}$$

Exemplo com Unidades

$$7.133 \text{ mm} = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 1.0001 \cdot 50 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.11) Módulo de elasticidade do aço protendido dada a força de compressão Fórmula

Fórmula

$$E_p = \frac{C_c}{A_s \cdot \varepsilon}$$

Exemplo com Unidades

$$37.125 \text{ kg/cm}^3 = \frac{750 \text{ N}}{20.2 \text{ mm}^2 \cdot 1.0001}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.12) Módulo de elasticidade do concreto dada a força de acoplamento da seção transversal Fórmula

Fórmula

$$E_c = \frac{C}{0.5 \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Exemplo com Unidades

$$1.3525 \text{ MPa} = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1.69 \cdot 50 \text{ mm} \cdot 0.49 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

1.8.13) Profundidade do eixo neutro dada a força de casal da seção transversal Fórmula

Fórmula

$$x = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot W_{cr}}$$

Exemplo com Unidades

$$430.7305 \text{ mm} = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 1.69 \cdot 0.49 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2) Deflexão Fórmulas

2.1) Deflexão de curto prazo na transferência Fórmula

Fórmula

$$\Delta_{st} = -\Delta_{po} + \Delta_{sw}$$

Exemplo com Unidades

$$2.6 \text{ cm} = -2.5 \text{ cm} + 5.1 \text{ cm}$$

Avaliar Fórmula 

2.2) Deflexão devido ao peso próprio devido à deflexão de curto prazo na transferência Fórmula

Fórmula

$$\Delta_{sw} = \Delta_{po} + \Delta_{st}$$

Exemplo com Unidades

$$5 \text{ cm} = 2.5 \text{ cm} + 2.50 \text{ cm}$$

Avaliar Fórmula 



2.3) Deflexão devido à força de protensão Fórmulas

2.3.1) Comprimento do vão dado deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado Fórmula

Fórmula

$$L = \left(\frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (4 - 3 \cdot a^2) \cdot Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Exemplo com Unidades

$$4.2198\text{ m} = \left(\frac{48.1\text{ m} \cdot 48 \cdot 15\text{ Pa} \cdot 1.125\text{ kg}\cdot\text{m}^2}{0.8 \cdot (4 - 3 \cdot 0.8^2) \cdot 311.6\text{ N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Avaliar Fórmula

2.3.2) Comprimento do vão dado deflexão devido à protensão para tendão harpado único Fórmula

Fórmula

$$L = \left(\frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Exemplo com Unidades

$$5.0005\text{ m} = \left(\frac{48.1\text{ m} \cdot 48 \cdot 15\text{ Pa} \cdot 1.125\text{ kg}\cdot\text{m}^2}{311.6\text{ N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Avaliar Fórmula

2.3.3) Deflexão devido à força de protensão antes das perdas quando deflexão de curto prazo na transferência Fórmula

Fórmula

$$\Delta p_o = \Delta s_w - \Delta s_t$$

Exemplo com Unidades

$$2.6\text{ cm} = 5.1\text{ cm} - 2.50\text{ cm}$$

Avaliar Fórmula

2.3.4) Deflexão devido à protensão devido ao tendão duplamente harpado Fórmula

Fórmula

$$\delta = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot E \cdot I_p}$$

Exemplo com Unidades

$$49.2405\text{ m} = \frac{0.8 \cdot (0.8^2) \cdot 311.6\text{ N} \cdot 5\text{ m}^3}{24 \cdot 15\text{ Pa} \cdot 1.125\text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Avaliar Fórmula

2.3.5) Deflexão devido à protensão para tendão harpado único Fórmula

Fórmula

$$\delta = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_p}$$

Exemplo com Unidades

$$48.0864\text{ m} = \frac{311.6\text{ N} \cdot 5\text{ m}^3}{48 \cdot 15\text{ Pa} \cdot 1.125\text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Avaliar Fórmula

2.3.6) Deflexão devido à protensão para tendão parabólico Fórmula

Fórmula

$$\delta = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{E \cdot I_A} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$48.0857\text{ m} = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842\text{ kN/m} \cdot 5\text{ m}^4}{15\text{ Pa} \cdot 9.5\text{ m}^4} \right)$$

Avaliar Fórmula



2.3.7) Elevação do impulso quando deflexão devido à protensão do tendão parabólico

Fórmula 

Fórmula

$$W_{up} = \frac{\delta \cdot 384 \cdot E \cdot I_A}{5 \cdot L^4}$$

Exemplo com Unidades

$$0.8423 \text{ kN/m} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 384 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 9.5 \text{ m}^4}{5 \cdot 5 \text{ m}^4}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.8) Impulso de elevação devido à deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado Fórmula

Fórmula

$$F_t = \frac{\delta \cdot 24 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot L^3}$$

Exemplo com Unidades

$$442.7386 \text{ N} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 24 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot 0.8^2) \cdot 5 \text{ m}^3}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.9) Impulso de elevação devido à deflexão devido à protensão para tendão harpado único Fórmula

Fórmula

$$F_t = \frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{L^3}$$

Exemplo com Unidades

$$311.688 \text{ N} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 48 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{5 \text{ m}^3}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.10) Módulo de Young dado deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado Fórmula

Fórmula

$$E = \frac{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot F_t \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Exemplo com Unidades

$$5.2785 \text{ Pa} = \frac{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot 0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 48.1 \text{ m} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.11) Módulo de Young dado deflexão devido à protensão para tendão harpado único Fórmula

Fórmula

$$E = \frac{F_t \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Exemplo com Unidades

$$14.9958 \text{ Pa} = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 48.1 \text{ m} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.12) Módulo de Young devido à deflexão devido à protensão do tendão parabólico Fórmula

Fórmula

$$E = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta \cdot I_A} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$14.9955 \text{ Pa} = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{48.1 \text{ m} \cdot 9.5 \text{ m}^4} \right)$$

Avaliar Fórmula 



2.3.13) Momento de inércia para deflexão devido à protensão de um tendão harpado único

Fórmula 

Fórmula

$$I_p = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

Exemplo com Unidades

$$0.3374 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 50 \text{ Pa} \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.14) Momento de Inércia para Deflexão devido à Protensão do Tendão Parabólico Fórmula



Fórmula

$$I_p = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{e} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$137.0443 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{50 \text{ Pa}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.3.15) Momento de inércia para deflexão devido à protensão em tendão duplamente harpado

Fórmula 

Fórmula

$$I_p = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

Exemplo com Unidades

$$0.1728 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{0.8 \cdot (0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 50 \text{ Pa} \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.16) Rigidez flexural dada deflexão devido à protensão para tendão duplamente harpado

Fórmula 

Fórmula

$$EI = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot \delta}$$

Exemplo com Unidades

$$17.2751 \text{ N}\cdot\text{m}^2 = \frac{0.8 \cdot (0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{24 \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.17) Rigidez flexural dada deflexão devido à protensão para tendão harpado único Fórmula



Fórmula

$$EI = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta}$$

Exemplo com Unidades

$$16.8702 \text{ N}\cdot\text{m}^2 = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.3.18) Rigidez flexural dada deflexão devido à protensão para tendão parabólico Fórmula

Fórmula

$$EI = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.0142 \text{ N}\cdot\text{m}^2 = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{48.1 \text{ m}} \right)$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas acima

- **a** Parte do comprimento do vão
- **A_s** Área de Reforço (Milímetros Quadrados)
- **acr** Distância mais curta (Centímetro)
- **As** Área de Aço de Protensão (Milímetros Quadrados)
- **C** Força de Casal (Kilonewton)
- **C_c** Compressão Total em Concreto (Newton)
- **C_{min}** Cobertura Mínima Transparente (Centímetro)
- **d** Profundidade Efetiva de Reforço (Milímetro)
- **d'** Cobertura Eficaz (Milímetro)
- **D** Diâmetro da barra longitudinal (Metro)
- **D_{CC}** Distância da compressão à largura da fissura (Metro)
- **e** Módulo Elástico (Pascal)
- **E** Módulo de Young (Pascal)
- **E_c** Módulo de Elasticidade do Concreto (Megapascal)
- **E_p** Módulo de Young protendido (Quilograma por Centímetro Cúbico)
- **E_s** Módulo de elasticidade da armadura de aço (Megapascal)
- **EI** Rigidez Flexural (Newton Metro Quadrado)
- **Es** Módulo de Elasticidade do Aço
- **Ft** Força de impulso (Newton)
- **h** Profundidade total (Centímetro)
- **h_{Crack}** Altura da Rachadura (Metro)
- **I_A** Segundo Momento de Área (Medidor ^ 4)
- **I_p** Momento de Inércia no Pré-esforço (Quilograma Metro Quadrado)
- **L** Comprimento do vão (Metro)
- **L_{eff}** Comprimento efetivo (Metro)
- **N_u** Força de tensão (Newton)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas acima

- **Funções:** **sqrt**, **sqrt(Number)**
Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.
- **Medição:** **Comprimento** in Milímetro (mm), Centímetro (cm), Metro (m), Angstrom (A)
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição:** **Área** in Milímetros Quadrados (mm²)
Área Conversão de unidades 
- **Medição:** **Pressão** in Megapascal (MPa), Pascal (Pa)
Pressão Conversão de unidades 
- **Medição:** **Força** in Newton (N), Kilonewton (kN)
Força Conversão de unidades 
- **Medição:** **Tensão superficial** in Quilonewton por metro (kN/m)
Tensão superficial Conversão de unidades 
- **Medição:** **Densidade** in Quilograma por Centímetro Cúbico (kg/cm³)
Densidade Conversão de unidades 
- **Medição:** **Momento de inércia** in Quilograma Metro Quadrado (kg·m²)
Momento de inércia Conversão de unidades 
- **Medição:** **Segundo Momento de Área** in Medidor ^ 4 (m⁴)
Segundo Momento de Área Conversão de unidades 
- **Medição:** **Rigidez Flexural** in Newton Metro Quadrado (N·m²)
Rigidez Flexural Conversão de unidades 



- **S** Espaçamento centro a centro (*Centímetro*)
- **W_{cr}** Largura da rachadura (*Milímetro*)
- **W_{up}** Impulso para cima (*Quilonewton por metro*)
- **x** Profundidade do eixo neutro (*Milímetro*)
- **z** Distância centro a centro (*Angstrom*)
- **δ** Deflexão devido a momentos na barragem em arco (*Metro*)
- **Δ_{po}** Deflexão devido à força de protensão (*Centímetro*)
- **Δ_{st}** Deflexão de Curto Prazo (*Centímetro*)
- **Δ_{sw}** Deflexão devido ao peso próprio (*Centímetro*)
- **ε** Variedade
- **ε₁** Tensão no nível selecionado
- **ε_c** Deformação no concreto
- **ε_m** Tensão Média
- **ε_s** Deformação na Armadura Longitudinal



Baixe outros PDFs de Importante Betão Protendido

- **Importante Análise de tensões de protensão e flexão Fórmulas** 
- **Importante Principípios Gerais do Concreto Protendido Fórmulas** 
- **Importante Largura de fissura e deflexão de membros de concreto protendido Fórmulas** 
- **Importante Transmissão de pré-esforço Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MMC** 

Por favor, COMPARTILHE este PDF com alguém que precise dele!

Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 11:22:00 AM UTC

