

Importante Pérdida por deslizamiento del anclaje, pérdida por fricción y propiedades geométricas generales Fórmulas PDF



Fórmulas

Ejemplos

con unidades

Lista de 28

Importante Pérdida por deslizamiento del anclaje, pérdida por fricción y propiedades geométricas generales Fórmulas

1) Diagrama de variación de fuerza y pérdida por deslizamiento del anclaje Fórmulas

1.1) Área de acero pretensado dada la longitud de asentamiento Fórmula

Fórmula

$$A_p = 0.5 \cdot \Delta f_p \cdot \frac{l_{set}}{\Delta \cdot E_s}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.208 \text{ mm}^2 = 0.5 \cdot 10 \text{ MPa} \cdot \frac{41.6 \text{ m}}{5 \text{ mm} \cdot 200000 \text{ MPa}}$$

Evaluar fórmula

1.2) Caída de presión cuando se consideran el deslizamiento de anclaje y la longitud de asentamiento Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = \frac{\Delta \cdot A_p \cdot E_s}{l_{set} \cdot 0.5}$$

Ejemplo con Unidades

$$12.0192 \text{ MPa} = \frac{5 \text{ mm} \cdot 0.25 \text{ mm}^2 \cdot 200000 \text{ MPa}}{41.6 \text{ m} \cdot 0.5}$$

Evaluar fórmula

1.3) Caída de presión determinada Longitud de ajuste Fórmula

Fórmula

$$\Delta f_p = 2 \cdot P \cdot \eta \cdot l_{set}$$

Ejemplo con Unidades

$$9.989 \text{ MPa} = 2 \cdot 20.01 \text{ kN} \cdot 6 \cdot 41.6 \text{ m}$$

Evaluar fórmula

1.4) Deslizamiento de anclaje Fórmula

Fórmula

$$\Delta = F \cdot \frac{P_{\text{Cable}}}{A_{\text{Tendon}} \cdot E_s}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0005 \text{ mm} = 400 \text{ kN} \cdot \frac{50.1 \text{ m}}{0.21 \text{ mm}^2 \cdot 200000 \text{ MPa}}$$

Evaluar fórmula

1.5) Fuerza de pretensado a una distancia x cuando se considera la fricción inversa Fórmula

Fórmula

$$P_x = (P - \Delta f_p) \cdot \exp(\eta \cdot x)$$

Ejemplo con Unidades

$$21.2495 \text{ kN} = (20.01 \text{ kN} - 10 \text{ MPa}) \cdot \exp(6 \cdot 10.1 \text{ mm})$$

Evaluar fórmula



1.6) Fuerza de pretensado después de una pérdida inmediata cuando se considera el efecto de fricción inversa Fórmula

Fórmula

$$P = \left(\frac{P_x}{\exp(\eta \cdot x)} \right) + \Delta f_p$$

Ejemplo con Unidades

$$0.01 \text{ kN} = \left(\frac{96 \text{ kN}}{\exp(6 \cdot 10.1 \text{ mm})} \right) + 10 \text{ MPa}$$

Evaluar fórmula 

1.7) Longitud de asentamiento dada la caída de presión Fórmula

Fórmula

$$l_{\text{set}} = \frac{\Delta f_p}{2 \cdot \eta \cdot P}$$

Ejemplo con Unidades

$$41.6458 \text{ m} = \frac{10 \text{ MPa}}{2 \cdot 6 \cdot 20.01 \text{ kN}}$$

Evaluar fórmula 

1.8) Longitud de asentamiento dada la fuerza de pretensado inmediatamente después de la pérdida Fórmula

Fórmula

$$l_{\text{set}} = \sqrt{\Delta \cdot A_p \cdot \frac{E_s}{P \cdot \eta}}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0456 \text{ m} = \sqrt{5 \text{ mm} \cdot 0.25 \text{ mm}^2 \cdot \frac{200000 \text{ MPa}}{20.01 \text{ kN} \cdot 6}}$$

Evaluar fórmula 

1.9) Pérdida de tensión por deslizamiento Fórmula

Fórmula

$$F = A_{\text{Tendon}} \cdot \frac{E_s \cdot \Delta}{PL_{\text{Cable}}}$$

Ejemplo con Unidades

$$4.2\text{E}-6 \text{ kN} = 0.21 \text{ mm}^2 \cdot \frac{200000 \text{ MPa} \cdot 5 \text{ mm}}{50.1 \text{ m}}$$

Evaluar fórmula 

1.10) Resbalón de anclaje dada la longitud de asentamiento Fórmula

Fórmula

$$\Delta = 0.5 \cdot \Delta f_p \cdot \frac{l_{\text{set}}}{A_p \cdot E_s}$$

Ejemplo con Unidades

$$4.16 \text{ mm} = 0.5 \cdot 10 \text{ MPa} \cdot \frac{41.6 \text{ m}}{0.25 \text{ mm}^2 \cdot 200000 \text{ MPa}}$$

Evaluar fórmula 

2) Pérdida de fricción Fórmulas

2.1) Ángulo subtendido dada la reacción resultante Fórmula

Fórmula

$$\theta = 2 \cdot \text{asin} \left(\frac{N}{2 \cdot P_x} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$30.1896^\circ = 2 \cdot \text{asin} \left(\frac{50 \text{ kN}}{2 \cdot 96 \text{ kN}} \right)$$

Evaluar fórmula 



2.2) Coeficiente de bamboleo k dado Px Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$k = \left(\frac{1}{x} \right) \cdot \left(1 - \left(\mu_{\text{friction}} \cdot a \right) - \left(\frac{P_x}{P_{\text{End}}} \right) \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.0196 = \left(\frac{1}{10.1 \text{ mm}} \right) \cdot \left(1 - \left(0.067 \cdot 2^\circ \right) - \left(\frac{96 \text{ kN}}{120 \text{ kN}} \right) \right)$$

2.3) Coeficiente de fricción dado Px Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$\mu_{\text{friction}} = \left(\frac{1}{a} \right) \cdot \left(1 - \left(\left(\frac{P_x}{P_{\text{End}}} \right) + (k \cdot x) \right) \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$3.7042 = \left(\frac{1}{2^\circ} \right) \cdot \left(1 - \left(\left(\frac{96 \text{ kN}}{120 \text{ kN}} \right) + (0.007 \cdot 10.1 \text{ mm}) \right) \right)$$

2.4) Fuerza de pretensado a distancia X por expansión de la serie Taylor Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$P_x = P_{\text{End}} \cdot \left(1 - \left(\mu_{\text{friction}} \cdot a \right) - (k \cdot x) \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$119.7109 \text{ kN} = 120 \text{ kN} \cdot \left(1 - \left(0.067 \cdot 2^\circ \right) - (0.007 \cdot 10.1 \text{ mm}) \right)$$

2.5) Fuerza de pretensado a una distancia x del extremo de estiramiento para la resultante conocida Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 


$$P_x = \frac{N}{2 \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}$$

Ejemplo con Unidades

$$96.5926 \text{ kN} = \frac{50 \text{ kN}}{2 \cdot \sin\left(\frac{30^\circ}{2}\right)}$$



2.6) Fuerza de pretensado en el extremo de tensión mediante la expansión de la serie Taylor

Fórmula 

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$P_{\text{End}} = \frac{P_x}{\left(1 - (\mu_{\text{friction}} \cdot a) - (k \cdot x)\right)}$$

Ejemplo con Unidades

$$96.2319 \text{ kN} = \frac{96 \text{ kN}}{\left(1 - (0.067 \cdot 2^\circ) - (0.007 \cdot 10.1 \text{ mm})\right)}$$


2.7) Resultante de la reacción vertical del hormigón en el tendón Fórmula

Fórmula

$$N = 2 \cdot P_x \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Ejemplo con Unidades

$$49.6933 \text{ kN} = 2 \cdot 96 \text{ kN} \cdot \sin\left(\frac{30^\circ}{2}\right)$$

Evaluar fórmula 

3) Propiedades geométricas generales Fórmulas

3.1) Área de acero de pretensado dada Área transformada Fórmula

Fórmula

$$A_s = \frac{A_t - A_T}{m}$$

Ejemplo con Unidades

$$20.0008 \text{ mm}^2 = \frac{4500.14 \text{ mm}^2 - 1000 \text{ mm}^2}{175}$$

Evaluar fórmula 

3.2) Área de la sección de hormigón cuando se calcula el área transformada Fórmula

Fórmula

$$A_T = A_t - (m \cdot A_s)$$

Ejemplo con Unidades

$$965.14 \text{ mm}^2 = 4500.14 \text{ mm}^2 - (175 \cdot 20.2 \text{ mm}^2)$$

Evaluar fórmula 

3.3) Área transformada de miembro pretensado Fórmula

Fórmula

$$A_t = A_T + (m \cdot A_s)$$

Ejemplo con Unidades

$$4535 \text{ mm}^2 = 1000 \text{ mm}^2 + (175 \cdot 20.2 \text{ mm}^2)$$

Evaluar fórmula 

3.4) Área transformada del miembro pretensado dada el área bruta del miembro Fórmula

Fórmula

$$A_t = A_g + (m - 1) \cdot A_s$$

Ejemplo con Unidades

$$4534.8 \text{ mm}^2 = 1020 \text{ mm}^2 + (175 - 1) \cdot 20.2 \text{ mm}^2$$

Evaluar fórmula 



4) Pérdidas por fluencia y contracción Fórmulas ↻

4.1) Coeficiente de fluencia dada la deformación por fluencia Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo
$\Phi = \frac{\epsilon_{cr,ult}}{\epsilon_{el}}$	$1.6 = \frac{0.8}{0.50}$

4.2) Deformación elástica dada la deformación por fluencia Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo
$\epsilon_{el} = \frac{\epsilon_{cr,ult}}{\Phi}$	$0.5 = \frac{0.8}{1.6}$

4.3) Deformación por contracción para postensado Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo con Unidades
$\epsilon_{sh} = \frac{0.002}{\log_{10}(t + 2)}$	$0.0003 = \frac{0.002}{\log_{10}(28d + 2)}$

4.4) Deformación última por contracción dada la pérdida en el pretensado Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo con Unidades
$\epsilon_{sh} = \frac{\Delta f_{loss}}{E_s}$	$0.1 = \frac{20 \text{ GPa}}{200000 \text{ MPa}}$

4.5) Máxima cepa de creep Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo
$\epsilon_{cr,ult} = \Phi \cdot \epsilon_{el}$	$0.8 = 1.6 \cdot 0.50$

4.6) Pérdida en el pretensado dada la deformación por contracción Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo con Unidades
$\Delta f_{loss} = E_s \cdot \epsilon_{sh}$	$0.06 \text{ GPa} = 200000 \text{ MPa} \cdot 0.0003$

4.7) Pérdida en el pretensado dada la deformación por fluencia Fórmula ↻

Evaluar fórmula ↻

Fórmula	Ejemplo con Unidades
$\Delta f_{loss} = E_s \cdot \epsilon_{cr,ult}$	$160 \text{ GPa} = 200000 \text{ MPa} \cdot 0.8$









Variables utilizadas en la lista de Pérdida por deslizamiento del anclaje, pérdida por fricción y propiedades geométricas generales

Fórmulas anterior

- **a** Ángulo acumulativo (Grado)
- **A_g** Área bruta de la sección transversal (Milímetro cuadrado)
- **A_p** Área de Acero en Pretensado (Milímetro cuadrado)
- **A_t** Área transformada del miembro pretensado (Milímetro cuadrado)
- **A_T** Área transformada de concreto (Milímetro cuadrado)
- **A_{Tendon}** Área del tendón (Milímetro cuadrado)
- **As** Área de acero pretensado (Milímetro cuadrado)
- **E_s** Módulo de elasticidad del refuerzo de acero (megapascales)
- **F** Fuerza de pretensado (kilonewton)
- **k** Coeficiente de oscilación
- **l_{set}** Longitud de asentamiento (Metro)
- **m** Relación modular
- **N** Resultante vertical (kilonewton)
- **P** Fuerza de pretensado después de pérdidas inmediatas (kilonewton)
- **P_{End}** Fuerza de pretensado final (kilonewton)
- **P_x** Fuerza de pretensado a distancia (kilonewton)
- **PL_{Cable}** Longitud del cable (Metro)
- **t** Edad del hormigón (Día)
- **x** Distancia desde el extremo izquierdo (Milímetro)
- **Δ** Deslizamiento de anclaje (Milímetro)
- **Δf_{loss}** Pérdida en pretensado (Gigapascal)
- **Δf_p** Caída de pretensado (megapascales)
- **ε_{cr,ult}** cepa de fluencia definitiva
- **ε_{el}** Tensión elástica

Constantes, funciones y medidas utilizadas en la lista de Pérdida por deslizamiento del anclaje, pérdida por fricción y propiedades geométricas generales

Fórmulas anterior



- **Funciones: asin**, asin(Number)
La función seno inversa es una función trigonométrica que toma una proporción de dos lados de un triángulo rectángulo y genera el ángulo opuesto al lado con la proporción dada.
- **Funciones: exp**, exp(Number)
En una función exponencial, el valor de la función cambia en un factor constante por cada cambio de unidad en la variable independiente.
- **Funciones: log10**, log10(Number)
El logaritmo común, también conocido como logaritmo de base 10 o logaritmo decimal, es una función matemática que es la inversa de la función exponencial.
- **Funciones: sin**, sin(Angle)
El seno es una función trigonométrica que describe la relación entre la longitud del lado opuesto de un triángulo rectángulo y la longitud de la hipotenusa.
- **Funciones: sqrt**, sqrt(Number)
Una función de raíz cuadrada es una función que toma un número no negativo como entrada y devuelve la raíz cuadrada del número de entrada dado.
- **Medición: Longitud** in Metro (m), Milímetro (mm)
Longitud Conversión de unidades 
- **Medición: Tiempo** in Día (d)
Tiempo Conversión de unidades 
- **Medición: Área** in Milímetro cuadrado (mm²)
Área Conversión de unidades 
- **Medición: Presión** in megapascales (MPa), Gigapascal (GPa)
Presión Conversión de unidades 
- **Medición: Fuerza** in kilonewton (kN)
Fuerza Conversión de unidades 
- **Medición: Ángulo** in Grado (°)
Ángulo Conversión de unidades 



- ϵ_{sh} Deformación por contracción
- η Término simplificado
- θ Ángulo subtendido en grados (*Grado*)
- $\mu_{friction}$ Coeficiente de fricción de pretensado
- Φ Coeficiente de fluencia del pretensado



Descargue otros archivos PDF de Importante Pérdidas de tensión

- **Importante Pérdida por deslizamiento del anclaje, pérdida por fricción y propiedades geométricas generales Fórmulas** 
- **Importante Pérdida por acortamiento elástico Fórmulas** 

Pruebe nuestras calculadoras visuales únicas

-  **Disminución porcentual** 
-  **MCD de tres números** 
-  **Multiplicar fracción** 

¡COMPARTE este PDF con alguien que lo necesite!

Este PDF se puede descargar en estos idiomas.

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

7/9/2024 | 5:28:14 AM UTC

