

DISEÑOS DETALLADOS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, DE LAS OBRAS DE MANTENIMIENTO PARA PROTEGER LA PARTE SUPERIOR DEL TALUD DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN DE RIESGO CONSTRUIDAS POR EL FOPAE, EN EL CED JERUSALÉN PLAN CANTERAS, DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR EN BOGOTÁ D.C.

ANEXO E MEMORIAS DE CÁLCULO

Diseño de Anclajes Arcillolita

ANÁLISIS DE PERNADO TALUD SUPERIOR						
Cpico	50 kN/m ²	Da	0.1 m			
φ pico	28 °	Bb	1 m			
C residual	41 kN/m ²	Lb	1 m			
φ residual	19 °	Eb	0.2 m			
La	15 m	T ultimo Torc	90 KN			
% Bulbo	50 %	γ	19 KN/m ³			
Lb	7.5 m					
Nº cables	3					
ANCLAJE						
	La	Lb	h en la cara	h media en el	τ	PULT
1	19	9.5	2.32	5.91	79.66	238
2	16	8	5.86	9.03	100.08	252
3	15	7.5	8.86	12.25	121.14	285

VERIFICACION DEL BLOQUE DE REACCION					
CAPACIDAD PORTANTE			Revisión de Presión De Contacto		
AREA	1 m ²	B platina	20 cm	L platina	20 cm
σ aplicado	270.0 Kn/m ²	fc	280 kg/cm ²		
Nq	14.72	Pultimo	270 KN		
Nc	25.80	φ*0.85*fc*A1	666.4 KN	ok	
Fcs	1.570	Revisión de Presión De Punzonamiento			
Fcd	1	r	0.05 m	d	0.15 m
FCl	1	b0	140 cm	Ao	2100 cm ²
Fqs	2.881	Vu	236.9 KN		
Fqi	1	Chequeo espesor			
Q	0	criterio 1	10.82 cm	espesor cumple	
qu	2026.16 kN/m ²	criterio 2	7.34 cm	espesor cumple	
Fs	7.50	criterio 3	8.45 cm	espesor cumple	

Diseño de Anclajes Arenisca

ANÁLISIS DE PERNADO TALUD INFERIOR							
Cpico	0	kN/m ²			Da	0.1	m
φ pico	30	°			Bb	1	m
C residual	0	kN/m ²			Lb	1	m
φ residual	30	°			Eb	0.2	m
La	15	m			T ultimo Toroi	90	KN
% Bulbo	50	%			γ	20	KN/m ³
Nº cables	4						
ANCLAJE	INCLINACIÓN	La	LB	h en la cara	h media en el bulbo	τ kN/m ²	p kN
1	5	20	10	5	6.31	72.83	229
2	5	16	8	10	11.05	127.55	321

CARACTERÍSTICAS DE LA PANTALLA ARCILLOLITA.

Para la contención del talud arriba mencionado se plantea una pantalla en concreto reforzado, con anclajes activos de 30 T de capacidad separados longitudinalmente cada 3.00 m, y con juntas de contracción espaciadas no mas de 11.00 m.

TEORIA DE CÁLCULO.

Los cálculos y diseños estructurales se hacen empleando el método de “La Resistencia”, y siguiendo las recomendaciones de la Norma NSR-98.

MATERIALES.

Para los datos de reacción:

- Concreto de una resistencia $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$ (4000 psi.)
- Acero de refuerzo de $Fy = 4200 \text{ kg / cm}^2$ (60000 psi.)

Para el revestimiento en concreto lanzado:

- Concreto de una resistencia $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ (3000 psi.)
- Acero de refuerzo de $Fy = 4200 \text{ kg / cm}^2$ (60000 psi.)

DISEÑO ESTRUCTURAL.

Platina de distribución.

Carga aplicada en un anclaje: 30.00 ton.

Carga mayorada: $30.00 \times 1.80 = 54.00 \text{ ton.}$

Resistencia al aplastamiento para un concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$:

$$0.70 \times 0.85 \times 280 = 166.60 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\text{Área requerida: } 54000 / 166.60 = 324.13 \text{ cm}^2.$$

Dimensiones mínimas:

- Para platina cuadrada: 18 cm. x 18 cm.
- Para platina circular: $D = 21 \text{ cm.}$

Cálculo del espesor de la platina empleando acero tipo A-36 ($Fy = 2520 \text{ kg / cm}^2$), y para un diámetro de la platina de 25 cm.:

$$\text{Presión de contacto: } (30000) / (3.1416 \times 25^2 / 4) = 61.12 \text{ kg / cm}^2.$$

$$\text{Espesor: } t = ((3 \times 1.8 \times 61.12 \times 5^2) / (2520))^{1/2} = 1.81 \text{ cm.}$$

Se recomienda una platina de: $D = 25 \text{ cm.} - t = 3 / 4'' - \text{ en acero tipo A - 36}$

Dado de anclaje.

Con base en las recomendaciones del Estudio de Suelos las dimensiones en planta del dado son de 1.00 m. x 1.00 m.

$$\text{Carga aplicada al terreno: } (3 \times 10.00) / (1.00 \times 1.00) = 30.00 \text{ t / m}^2.$$

Chequeo del punzonamiento para:

- $f'c. = 280 \text{ kg / cm}^2$; $t = 35 \text{ cm.}$; $d = 27 \text{ cm.}$; $Bo. = 3.1416 \times 52 = 163.36 \text{ cm.}$
- $Vu = (54000) / (163.36 \times 27) = 12.24 \text{ kg / cm}^2$. $< \emptyset Vc. (14.99 \text{ kg / cm}^2)$

Flexión:

- $Mu. = 30.00 \times 1.8 \times 0.40^2 / 2 = 4.32 \text{ t.m / m.}$
- $K = (432) / (100 \times 27^2) = 0.0059$; $p = 0.0016$; $As. = 4.29 \text{ cm}^2 / \text{m.}$
- $As \text{ min.} = 0.0018 \times 100 \times 35 = 6.30 \text{ cm}^2 / \text{m.}$ $\emptyset 1 / 2'' \text{ c. / .20 m. en c. / s.}$

Se recomienda dados de: $1.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 0.35 \text{ m}$ - en concreto de $f'c. = 280 \text{ kg / cm}^2$.

Armados con $\emptyset 1 / 2'' \text{ c. / .20 m.}$, en ambos sentidos y en las dos caras.

VARILLAS DE TRANSFERENCIA ENTRE DADO Y PLACA EN CONCRETO LANZADO.

Resistencia de diseño al corte para una varilla de $\emptyset 1 / 2''$:

- $0.75 \times 1.29 \times 0.5 \times 5600 = 2709 \text{ kg.}$
- Como son 20 varillas (cinco por cada cara) : $2709 \times 20 = 54180 \text{ kg} \sim 54 \text{ ton.}$

PLACA EN CONCRETO LANZADO.

Dimensiones: $100 \text{ cm.} \times 15 \text{ cm.}$

Materiales:

- Concreto de $f'c. = 210 \text{ kg / cm}^2$.
- Acero de refuerzo de $Fy. = 4200 \text{ kg / cm}^2$.

Con el propósito de controlar la fisuración el área de refuerzo mínima de retracción y temperatura para una separación entre juntas de contracción no mayor de 11.00 m. :

- En ambas caras: $As \text{ min.} = 0.0037 \times 100 \times 15 = 5.55 \text{ cm}^2 / \text{m.}$
- En cada car : $As \text{ min.} = 5.55 / 2 = 2.78 \text{ cm}^2 / \text{m.}$

Se arma con malla electrosoldada: $\emptyset 7.5 \text{ mm.}$ Sep. 150 mm. en c./s. y en c./c.

MURO EN CONCRETO LANZADO DE 7.5 CM. DE ESPESOR (ARENISCA).

Cálculo del refuerzo para una resistencia al corte de 150 ton / m² :

Materiales:

- Concreto de una resistencia $f'c. = 210 \text{ kg / cm}^2$.
- Acero de refuerzo de $Fy. = 4200 \text{ kg / cm}^2$.

Resistencia al corte suministrada por un concreto de $f'c. = 210 \text{ kg / cm}^2$:

- $\emptyset Vc. = 6.50 \text{ kg / cm}^2. (0.85 \times 21^{1/2} / 6 = 0.65 \text{ Mpa. })$

Resistencia al corte suministrada por una malla electrosoldada de $\emptyset 8.5 \text{ mm}$ - con separación de 150 mm. en cada sentido:

- $Vs. = (0.85 \times 3.78 \times 4200) / (15 \times 100) = 9.00 \text{ kg / cm}^2$.
- $\emptyset Vc. + Vs. = 6.50 + 9.00 = 15.50 \text{ kg / cm}^2 > 15 \text{ kg / cm}^2$.

Por consiguiente se arma con malla electrosoldada de $\emptyset 8.5 \text{ mm}$ – con separación de 150 mm en ambos sentidos.