Instituto Distrital de Patrimonio Cultural

Pedestal Escultura Rockera Parque Simón Bolívar en la ciudad de Bogotá

PROPUESTA INICIAL - COMPONENTE ESTRUCTURAL

OBJETO:

"Contratar la construcción del pedestal y la ejecución de las adecuaciones requeridas para la implantación de la escultura 'Rockera' en el Parque Metropolitano Simón Bolívar de Bogotá D.C".

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de un pedestal de alta resistencia en concreto armado, con acabado en granito pulido negro, diseñado específicamente para soportar y exhibir de manera segura y adecuada la escultura en bronce denominada “La Rockera”, concebida por el artista *Maquiamelo*. Este elemento ha sido proyectado para garantizar la estabilidad estructural, durabilidad y correcta integración de la obra en el espacio público del Parque Simón Bolívar.

El pedestal cumple una doble función: por un lado, actúa como elemento estructural que permite la correcta implantación, soporte y anclaje de la escultura, considerando su peso, dimensiones y sistema de fijación; y por otro, constituye un elemento arquitectónico y conmemorativo que resalta la obra, facilita su contemplación y protege el bien frente a posibles afectaciones derivadas del uso intensivo del espacio público.

Adicionalmente, el pedestal está concebido como un soporte para la memoria histórica del festival distrital Rock al Parque, permitiendo la instalación de placas de identificación de las bandas participantes en sus diferentes versiones, así como de una placa conmemorativa asociada a los treinta (30) años del evento. Para ello, el acabado en granito pulido ha sido seleccionado no solo por su resistencia a la intemperie y facilidad de mantenimiento frente a agentes externos como grafitis o suciedad.

La intervención contempla la construcción de un núcleo en concreto armado de dimensiones definidas en el componente arquitectónico que responden a criterios técnicos de estabilidad, visibilidad y proporción respecto a la escala urbana del entorno.

Finalmente, el proyecto surge como una iniciativa conmemorativa de los 30 años del Festival Rock al Parque, uno de los eventos culturales más emblemáticos de Bogotá y de Latinoamérica, el cual ha contribuido significativamente al posicionamiento de la ciudad como referente en la promoción de la cultura musical y ha dado origen a otros festivales distritales que fortalecen la diversidad cultural en el espacio público.

NOTA TÉCNICA - ALCANCE Y CONDICIONES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL PROPUESTO

Se deja expresa constancia que el presente diseño estructural corresponde a una propuesta preliminar de referencia, elaborada con fines de estimación técnica y presupuestal del proyecto, y no constituye un diseño definitivo para construcción, toda vez que para el sitio específico de implantación no se cuenta, a la fecha de elaboración del presente documento, con un estudio geotécnico y de suelos particularizado que determine de manera técnica y concluyente las condiciones reales del subsuelo, tales como capacidad portante admisible, asentamientos esperados, presencia de rellenos antrópicos, nivel freático, estratigrafía, parámetros de resistencia y profundidad óptima de desplante.

Para efectos de predimensionamiento y evaluación inicial, se tomaron como referencia criterios técnicos y parámetros estimados a partir del estudio de suelos realizado para el

monumento denominado “El Umbral”, ubicado en un sector cercano al área de intervención, documento utilizado únicamente como insumo orientador y comparativo, sin que ello implique identidad geotécnica entre ambos sitios ni equivalencia automática de condiciones del terreno. En consecuencia, dicha información no puede considerarse base suficiente, única ni vinculante para definir de forma definitiva la cimentación del presente proyecto.

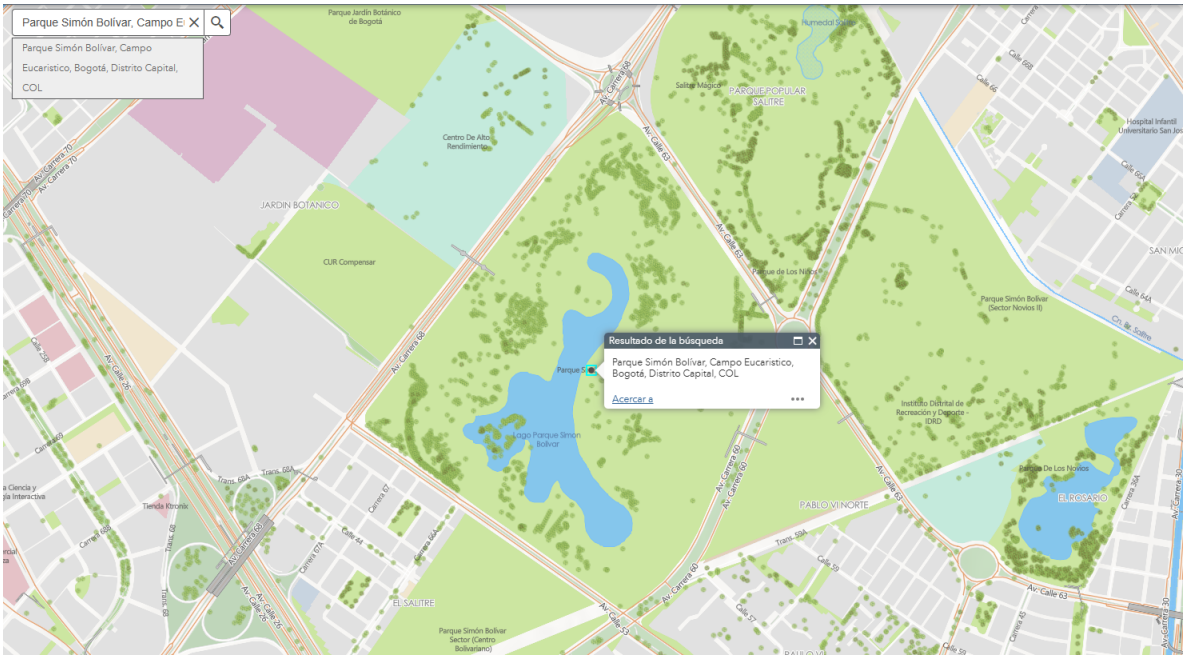
En tal sentido, las dimensiones de zapatas, profundidades de excavación, mejoramientos propuestos y demás elementos estructurales aquí planteados fueron desarrollados mediante supuestos razonables de ingeniería y criterios conservadores, adecuados únicamente para estimar cantidades de obra, costos aproximados y viabilidad inicial del proyecto.

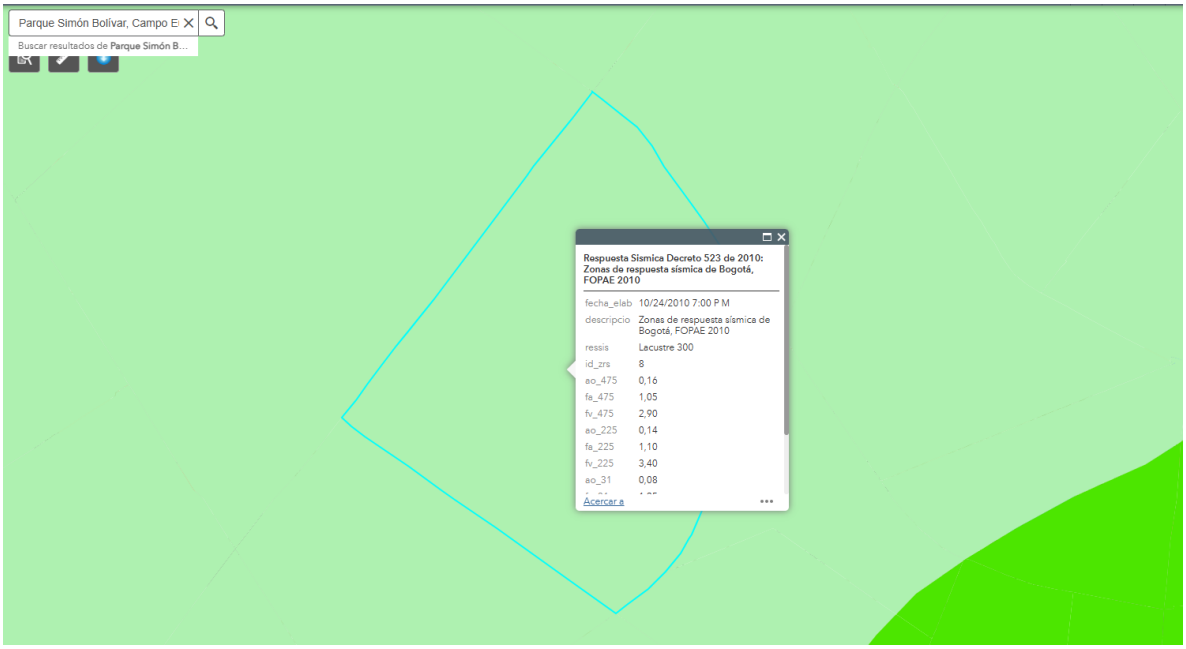
Por lo anterior, como obligación previa al inicio de la construcción, el contratista que resulte seleccionado deberá contratar y presentar un estudio de suelos específico del punto exacto de implantación, elaborado por profesional competente y conforme a la NSR-10, sus modificaciones y demás normativa aplicable. Con fundamento en dicho estudio, deberá desarrollarse y radicarse para aprobación el diseño estructural definitivo, sus memorias de cálculo, planos constructivos y recomendaciones de cimentación, los cuales podrán modificar total o parcialmente la solución preliminar aquí propuesta.

En consecuencia, cualquier ajuste derivado de las condiciones reales del terreno, rediseño estructural, cambios en cimentación, refuerzos adicionales, profundidades de desplante, mejoramientos del subsuelo o variaciones constructivas que resulten necesarias, harán parte del desarrollo técnico definitivo del proyecto.

Se reitera finalmente que el diseño contenido en este documento fue elaborado sin estudio de suelos específico del sitio, y su alcance principal corresponde a servir como soporte técnico preliminar para la determinación del presupuesto oficial estimado y estructuración inicial del proceso contractual.

LOCALIZACIÓN



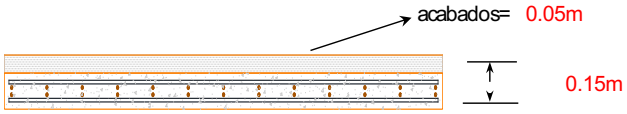


AVALÚO DE CARGAS

AVALUÓ DE CARGAS PLACA MACIZA

cub

Tipo de entrepiso: losa maciza



Peso específico concreto: 2.40T/m³

Peso específico de acabados: 2.20T/m³

Análisis de cargas por m² de losa:

Peso propio de la losa:	0.15x2.4=	0.360T/m²
Peso propio de acabados:	0.05x2.2=	0.110T/m²
Muros divisorios:		0.000T/m²
Rellenos livianos:		0.000T/m²
Divisiones Livianas:		0.000T/m²
Equipos fijos (Escultura):		0.300T/m²
Peso Tanques Ton/un		0.000T/m²
Cubierta verde:		0.000T/m²
Casetón:		0.000T/m²
Otros:		0.050T/m²
Subtotal carga muerta:		**0.820T/m²**
Carga viva Tabla B.4.2.1-1:		0.180T/m²
Carga granizo:		0.100T/m²
Carga empozamiento:		0.000T/m²

Carga Ultima por m² de losa:

Carga última:	1.2x0.82+1.6x0.18+0.5x0.1=	1.322T/m²
Carga última:	1.2x0.82+1x0.18+1.6x0.1=	1.324T/m²

Carga Muros divisorios: B.3.4.2-4

NOTA, Demás muros son cargados sobre viga en el modelo matemático

AREA DE MUROS

Carga Kg/m2	180 Kg/m2	Muros divisorios
Carga Kg/m2	250 Kg/m2	Muros de fachada
Área losa	10.0 m²	

	Longitud [m]	Altura [m]	Espesor [m]	Peso [Ton]
Muro -15	0.00	0.00	0.00	0.00
Ant-10	0.00	0.00	0.00	0.00
			S	0

Muros divisorios: 0.000T/m²

Carga Muerta para Proceso Matemático

Carga para la losa del proceso con viguetas incluidas en modelo

0.410T/m²

ESPECTRO DE ACELERACIÓN

ESPECTRO DE ACELERACION NSR-10

Microzonificación Sísmica

Tipo de Análisis	FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENT		
Clasificación del suelo	LACUSTRE 300		
Grupo de Uso	I	I=	1.0

Datos de Entrada para Análisis Sísmico

Aceleración Pico Efectiva (A_a)	A_a=	0.150
Velocidad Pico Efectiva (A_v)	A_v=	0.200
Coeficiente de Amplificación Fa para periodos cortos	F_a=	1.050
Coeficiente de amplificación Fv para periodos intermedios	F_v=	2.900

Altura Edificio = **2.00 m**

C_t= 0.049	Tabla A.4.2-1 NSR-10
a= 0.75	Tabla A.4.2-1 NSR-10
Cu= 1.2	Tabla A.4.2-1 NSR-10

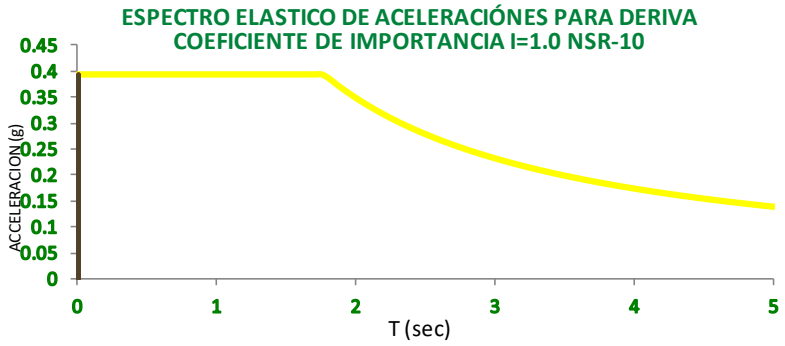
Cálculo del periodo Aproximado Ta

Sistema Estructural de Resistencia Sísmica

D Todos los otros sistemas basados en muros de rigidez similar o mayor a los muros de concr

Periodo Estructural Ta= $C_t*(hn)^a$=	**0.08 sg**	CuTa= 0.10 sg
Periodo Estructural Tx:	**0.012 sg**	
Periodo Estructural Ty:	**0.012 sg**	Dato obtenido mediante análisis
Periodo Estructural Tx:	**0.012 sg**	matemático programa Etabs
Periodo Estructural Ty:	**0.012 sg**	

Espectro Elástico de Aceleraciones para Deriva



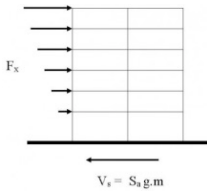
DATOS PARA EL DISEÑO SISMICO

Datos para Diseño Sísmico		
Periodo Corto Tc Seg:	1.77	
Periodo Largo TL Seg:	5.00	
Valor espectral para deriva Sax: Para Tx =0.01seg	0.394	Grupo I según A.6.2.1.2
Valor espectral para deriva Say: Para Ty =0.01seg	0.394	Grupo I según A.6.2.1.2
Valor espectral para diseño Sax: Para Tx =0.01seg	0.394	Sa Sin dividir por R
Valor espectral para diseño Sax: Para Tx =0.01seg	0.394	Sa Sin dividir por R
Valor Coeficiente Kx:	1.000	
Valor Coeficiente Ky:	1.000	
Coeficiente de Disipación de Energía Rox:	5.000	Sistema DMO (Tabla A.3-2)
Coeficiente de Disipación de Energía Roy:	5.000	Sistema DMO (Tabla A.3-2)
Coeficiente por irregularidad en planta fp:	1.000	
Coeficiente por irregularidad en altura fa:	1.000	
Coeficiente por falta de redundancia fr:	1.000	
Coeficiente de Disipación de Energía Rx modificado:	5.000	
Coeficiente de Disipación de Energía Ry modificado:	5.000	
Valor espectral para diseño Sax: Para Tx =0.01seg	0.079	Dividiendo por R
Valor espectral para diseño Say: Para Ty =0.01seg	0.079	Dividiendo por R

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

CALCULO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALETE

1 Piso



CÁLCULO FUERZA EN X

Periódo Estructural Tx= 0.012 **C=** 0.394
Valor Coeficiente Kx= 1.00 **K=** 1.000

Valor espectral para deriva Sax = 0.394 **BaseShear**
Weight (Ton) = 3.71 **Vs (Ton) =** 1.46

NIVEL	Altura por [m]	h_T [m]	m_x [Ton]	$m_x h_x^k$	Cvx	Fi [Ton]
CUB	2.00	2.00	3.71373913	7.43	1	1.46
			3.713739	**7.42748**	**1**	**1.4632**

CÁLCULO FUERZA EN Y

Periodo Estructural Ty= 0.012 **C=** 0.394
Valor Coeficiente Ky= 1.00 **K=** 1.000

Valor espectral para deriva Say = 0.394 **BaseShear**
Weight (Ton) = 3.71 **Vs (Ton) =** 1.46

NIVEL	Altura por [m]	h_T [m]	m_x [Ton]	$m_x h_x^k$	Cvx	Fi [Ton]
CUB	2.00	2.00	3.71373913	7.43	1	1.46
			3.713739	**7.42748**	**1**	**1.4632**

Verificacion de calculo FHE con Programa Etabs

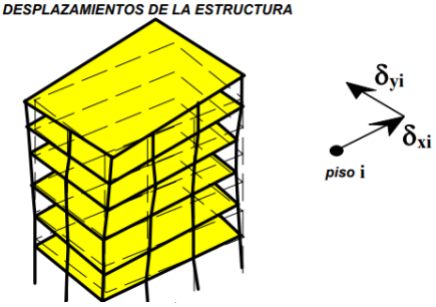
Case	Dir	EccRatio	EccOverrides	TopStory	BotStory	C	K	WeightUsed	BaseShear
SISMOY	Y+EccX	0.05	No	CUB	BASE	0.394	1	3.71	1.46
						Ok	Ok	Ok	Ok
SISMOX	X+EccY	0.05	No	CUB	BASE	0.394	1	3.71	1.46
						Ok	Ok	Ok	Ok

DERIVAS

CALCULO DE DERIVAS SUMA DE CUADRADOS

Proyecto:

DESPLAZAMIENTOS DE LA ESTRUCTURA



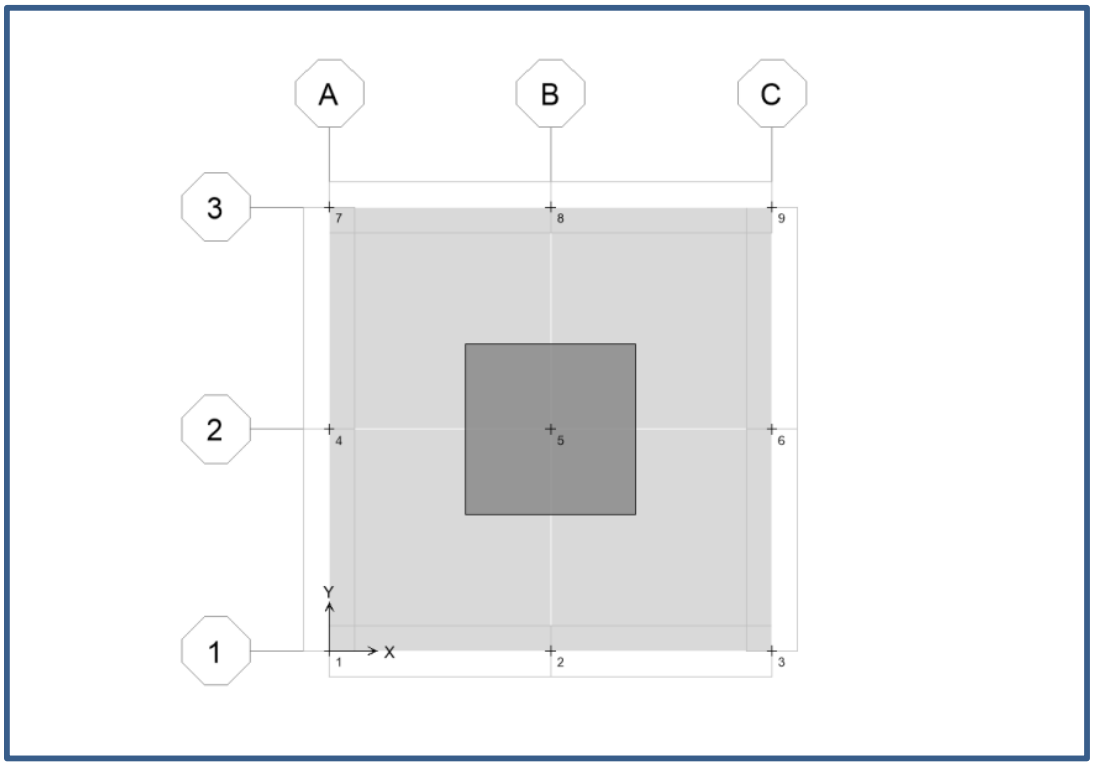
Δmax X	Δmax Y
✓ 0.00070%	✓ 0.00070%

Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	Δmax X	Δmax Y
CUB	Max Drift X	SISMOX	5	0.65	0.65	2	✓ 0.00070%	
CUB	Max Drift Y	SISMOX	3	1.3	0	2		✓ 0.00000%
CUB	Max Drift X	SISMOY	7	0	1.3	2	✓ 0.00000%	
CUB	Max Drift Y	SISMOY	5	0.65	0.65	2		✓ 0.00070%

CIMENTACIÓN

CARGAS A CIMENTACION

Proyecto: rockera



Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	CARCIM	0.09	0.09	0.68	-0.001	0.001	0
2	CARCIM	0	0	0.68	0	0	0
3	CARCIM	-0.09	0.09	0.68	-0.001	-0.001	0
4	CARCIM	0	0	0.68	0	0	0
5	CARCIM	0	0	1.75	0	0	0
6	CARCIM	0	0	0.68	0	0	0
7	CARCIM	0.09	-0.09	0.68	0.001	0.001	0
8	CARCIM	0	0	0.68	0	0	0
9	CARCIM	-0.09	-0.09	0.68	0.001	-0.001	0
	SUMA	**0**	**0**	**7.19**	**0**	**0**	**0**

AREA **7.29 M2**

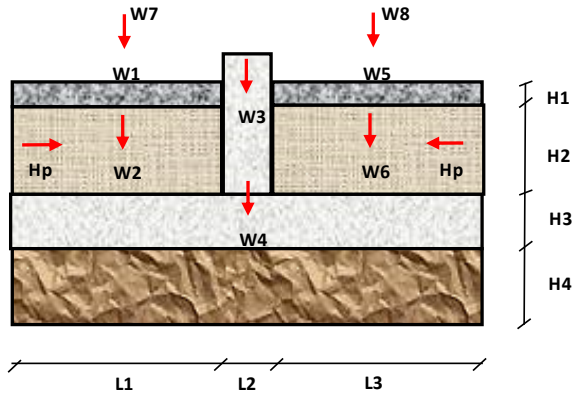
ESFUERZO **0.9863 TON/M2**

VOLCAMIENTO

REVISION DESLIZAMIENTO/VOLCAMIENTO

1. Datos de Entrada

Concreto:	210 kg / cm2	Presión adm:	8.0	Ton / m^2	Lado de columna H:	0.500	m
Acero:	4200 kg / cm2	Recubrimiento:	0.08	m	Lado de columna V:	0.500	m



cargas 7

γ Concreto=	2.40 Ton/m3	L1 =	1.10 m	Φ Conc-Suelo =	0.55
γ Relleno=	2.00 Ton/m3	L2 =	0.50 m		
H1 =	0.10 m	L3 =	1.10 m		
H2 =	1.00 m	Sobrecarga =	3.0 Ton/m²	W7-W8	
H3 =	0.40 m	Fracc.Pasiva =	1.00		
H4 =	1.00 m				

Resumen de Cargas				Resumen Momentos			
Verticales		Pasivas		Resistente		Resistente	
W1 =	0.264 Ton	Hp =	6.429 Ton	M1 =	0.15 Ton/m	Mp =	3.21 Ton/m
W2 =	2.200 Ton			M2 =	1.21 Ton/m		
W3 =	7.660 Ton			M3 =	10.34 Ton/m		
W4 =	2.592 Ton	Activas		M4 =	3.50 Ton/m	Actuante	
W5 =	0.264 Ton	Ha1 =	0.788 Ton	M5 =	0.57 Ton/m	Ma1 =	1.58 Ton/m
W6 =	2.200 Ton	Ha2 =	1.575 Ton	M6 =	4.73 Ton/m	Ma2 =	0.1 Ton/m
W7 =	3.300 Ton			M7 =	1.82 Ton/m		
W8 =	3.300 Ton			M8 =	7.10 Ton/m		

Total Vertical =	21.780 Ton	Fuerza Res =	18.408 Ton	Fuerza Actuante =	2.363 Ton
Σ Momentos =	32.62 Ton/m	Σ M Actuante =	1.675 Ton/m		

Factor Deslizamiento

Fuerza Resistente/Fuerza Actuante = 18.408 Ton / 2.363 Ton = 7.792 Ton — O.K.>3

Factor Vuelco

Σ Momentos res./Σ Momentos Act. = 32.617 Ton / 1.675 Ton = 19.473 Ton — O.K.>3

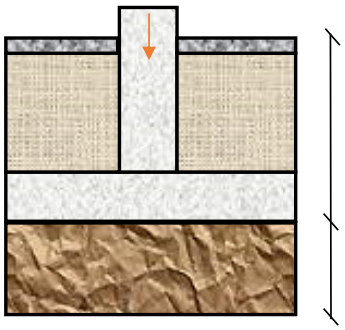
ZAPATAS

DISEÑO ZAPATAS CUADRADAS

1. Datos de Entrada

TIPO: 1 **CANT:** 1

Concreto:	210 kg / cm2	Presión admisible:	8.0	Ton / m^2	Lado de columna H:	0.500	m
Acero:	4200 kg / cm2	Recubrimiento:	0.08	m	Lado de columna B:	0.500	m
					Acartelamiento:	0.000	m
					Altura de la zapata:	0.400	m

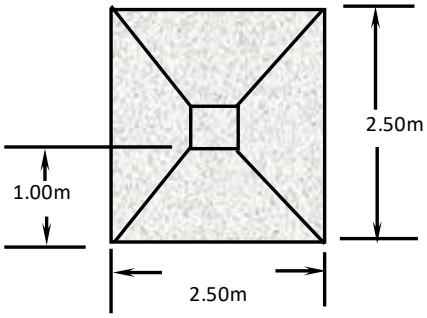


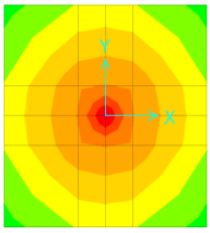
1.50 m

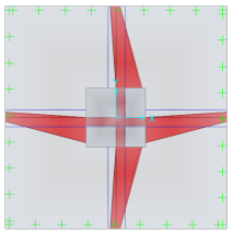
1.00 m

Carga de Columna:	7	Ton
Carga max con Sismo:	7	Ton
Carga Ciclópeo:	14.38	Ton
Carga Zapata:	6.00	Ton
Carga Columna:	1.26	Ton
Peso Total:	28.6	Ton
Área necesaria de cimentación:	3.58	m2
Ancho calculado:	1.89	m
Ancho definitivo:	2.50	m

2. Dimensionamiento en planta:







Presión Neta: $7/2.5^2$= 4.58 Ton/m2

Cumple

3. Combinaciones de carga:

B.2.3 Combinaciones de carga para ser utilizadas con el método de esfuerzos de trabajo o en las verificaciones

D+ F	(B.2.3-1)
D+ H + F + L + T	(B.2.3-2)
D+ H+ F + (Lr ó G ó Le)	(B.2.3-3)
D+ H+ F + 0.75(L + T) + 0.75(Lr ó G ó Le)	(B.2.3-4)
D+ H + F + W	(B.2.3-5)
D+ H + F + 0.7E	(B.2.3-6)
D+ H+ F + 0.75W+ 0.75L + 0.75(Lr ó G ó Le)	(B.2.3-7)
D+ H + F + 0.75(0.7E) + 0.75L + 0.75(Lr ó G ó Le)	(B.2.3-8)
0.6D+W+ H	(B.2.3-9)
0.6D+ 0.7E + H	(B.2.3-10)

Para el proyecto tenemos
F=0, ya que no tenemos ninguna carga debida a Fluidos
H=0, ya que el edificio no lleva ningún empuje lateral del suelo o algún otro material con restricción horizontal
T=0, las Fuerzas por efectos de Variación de temperatura son mínimos para la Zona donde se construirá la edificación.
W, carga de viento menor que la generada por sismo para este tipo de estructuras de 1 y 2 pisos

Dado estas condiciones tendremos la siguientes combinaciones para el predimensionamiento de zapatas

Cargas	Ecuación NSR-10	Nombre Combinación en el modelo matemático
D+ L	(B.2.3-2)	C1
D+ (Lr ó G ó Le)	(B.2.3-3)	C2, C3,Y C4

4. Calculo de excentricidades/Chequeo área cimentación bajo condiciones de sismo

$$e = \frac{M + F * h}{P}$$

Momento en X= 0.10 Ton/m Fuerza en X= 0.09 Ton/m Excentri. en X= 0.019m

Momento en Y= 0.10 Ton/m Fuerza en Y= 0.09 Ton/m Excentri. en Y= 0.019m

$$\sigma = \frac{P}{L*B} * \left(1 + \frac{6*e}{L}\right)$$

σx= 1.17 Ton/m2 Cumple σy= 1.17 Ton/m2 Cumple

Pov= Carga vertical no mayoradas máximas, Pov que incluyen efectos de vuelco por fuerzas laterales (viento o sismo)

Af=Pov/(1.33*Presión admisible)

Presión Admisible: 8.00 Ton/m2 Presión Admisible*1.33: 10.64 Ton/m2 Presión Neta s = 1.17 Ton/m2

5. Diseño a Flexión:

M al borde de la columna 1.47 Ton*m ϕMn = 1.5xM = 2.20 Ton*m

Altura de la zapata: lo escogeremos con el criterio de que el refuerzo sea aproximadamente el mínimo

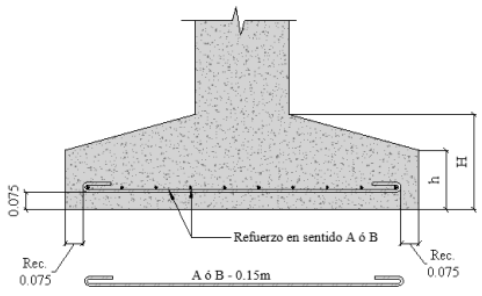
mínimo = 0.0018 para el cual se obtiene un d= 0.17m mínimo d= 0.320m

Para el cual tenemos una cuantía de: r = 0.0002 (Análisis

Cuantía: r = 0.0020 (Mínima sobre la sección bruta de concreto)

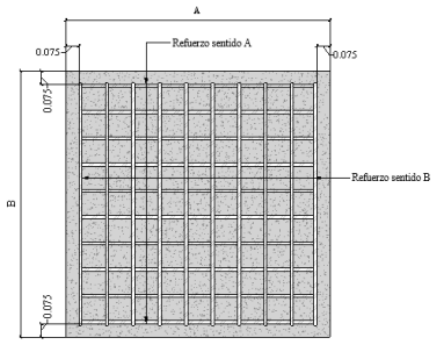
As = 20.00 cm^2

TIPO	A	B	H	h	SENTIDO A	SENTIDO B	CANT
1	2.50m	2.50m	0.40m	0.40m	16 Var No 4 c/ 15 cm L=2.75 m	16 Var No 4 c/ 15 cm L=2.75 m	1



CORTE TÍPICO DE CIMENTACIÓN

Escala 1 : 25



PLANTA TÍPICA DE ZAPATAS

Escala 1 : 25

6. Cortante Acción en dos direcciones:

V(d/2)= 6.23 Ton Vu = 1.5xVd/2 = 9.34 Ton d = 0.40m bo = 3.24m β = 1

ϕ vc = 146.99 Ton αs = 40 ϕ vc2 = 256.51 Ton Vu<ϕ vc = Cumple

7. Acción como viga:

V(d)= 1.99 Ton Vu = 1.5xVd = 2.99 Ton d= 0.32m ϕ vc = 73.03m Vu<ϕ vc = Cumple

8. Transmisión de esfuerzos de la columna a la zapata/Resistencia al aplastamiento

pu = 10.50 Ton ϕ pn = ϕ(0,85*f`c*A) 290.06 Ton ϕ pn>Pu = Cumple

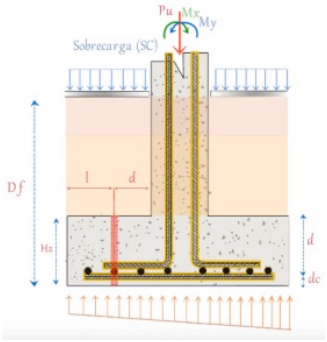
Presión producida por la carga mayorada (Aplastamiento en la zapata):

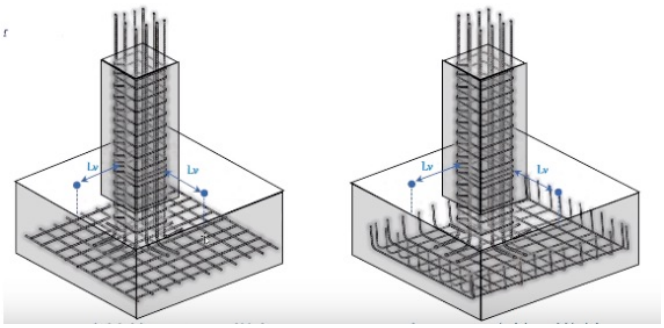
A2= 4.41 m2 A1= 0.25 m2 √A2/A1 = 4.2 ϕ pnb = 580.13 Ton ϕ pnb>Pu = Cumple

9. Longitud de anclaje del refuerzo de la columna

Se ratifica que la longitud de anclaje del refuerzo de la columna sea menor que la altura de la zapata.
Diámetro del refuerzo de la columna: Var No 5

$(0{,}24Fy/\lambda\sqrt{F`c})$*db 34.97 cm Altura 40.00 cm Cumple



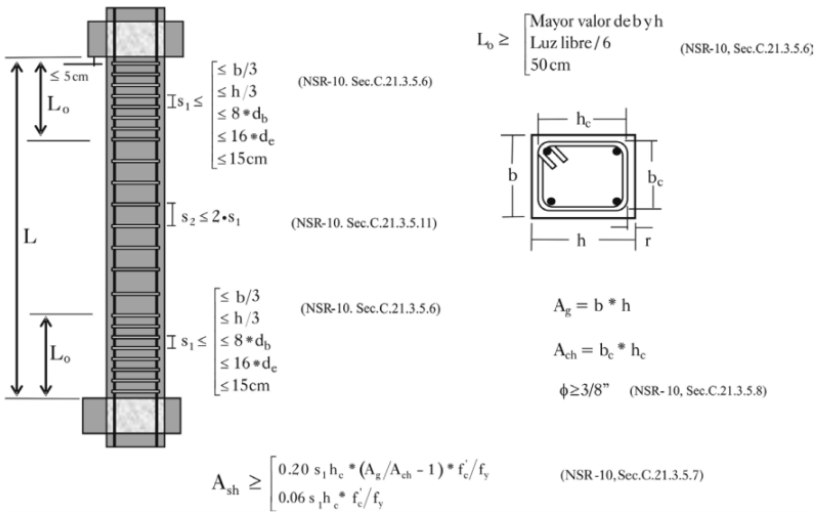


COLUMNAS

REFUERZO TRANSVERSAL DE COLUMNAS RECTANGULARES DMO

Proyecto: rockera

Figura 5.8 Requisitos del refuerzo transversal para columnas rectangulares en pórticos dúctiles de hormigón con demanda moderada de ductilidad, DMO



1. Revisión 1: El espaciamiento S1 no debe exceder el menor que (a), (b), (c), (d), (e) NSR-10 Sec.C.21.3.5.6

(a) - Un tercio de la menor dimensión de la sección transversal de la columna.
(b) - Un tercio de la mayor dimensión de la sección transversal de la columna.
(c) - Ocho veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro.
(d) - 16 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento.
(e) - 150 mm

2. Revisión 2: La longitud lo, no debe ser menor que la mayor entre (f), (g) y (h) NSR-10 Sec.C.21.3.5.6

(f) - La mayor dimensión de la sección transversal de la columna
(g) - Una sexta parte de la luz libre de la columna
(h) - 500 mm

Tipo de Columna	Separación min (m) S1	Separación max (m) S2	No de la barra	Ø de la barra long (m)	No del estribo	Ø estribo confinado (m)	Menor dimensión de la columna	Mayor dimensión de la	Luz libre (m)	Lo (m) long. de la zona de confinamient
Col tipo 1	0.075	0.150	6	0.0191	3	0.0095	0.50	0.50	2.00	0.50

Tipo de Columna	Separación min (m) S1					Lo (m) long. de la zona de confinamiento		
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
Col tipo 1	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Col tipo 2	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Col tipo 3	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Col tipo 4	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Col tipo 5	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Col tipo 6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Col tipo 7	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

3. Area total de sección transversal de refuerzo NSR-10 C.21.3.5.7

Ash = Area total del refuerzo transversal en una distancia s y perpendicular al h.

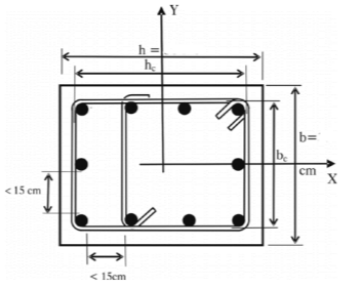
s = Espaciamiento del refuerzo transversal.

hc = Dimensión de núcleo confinado de la columna, medido centro a centro del refuerzo transversal.

fyt = Límite de fluencia del acero transversal.

Ag = Area bruta de la sección.

Ach = Area de la sección medida hasta la parte exterior del refuerzo transversal.



Capacidad de disipación de Energía= DMO

f'c = 210.00 Kg/cm2

fy = 4200.00 Kg/cm2

Recubrimiento = 4.0 Cm

Columnas DMO NSR-10 C.21.3.5.7

$$A_{sh1} = 0.20\frac{s \cdot h_c \cdot f'c}{fy_t}\left[\left(\frac{Ag}{Ach}\right) - 1\right]$$

$$A_{sh2} = 0.06\frac{s \cdot h_c \cdot f'c}{fy_t}$$

Columnas DES NSR-10 C.21.6.6.4

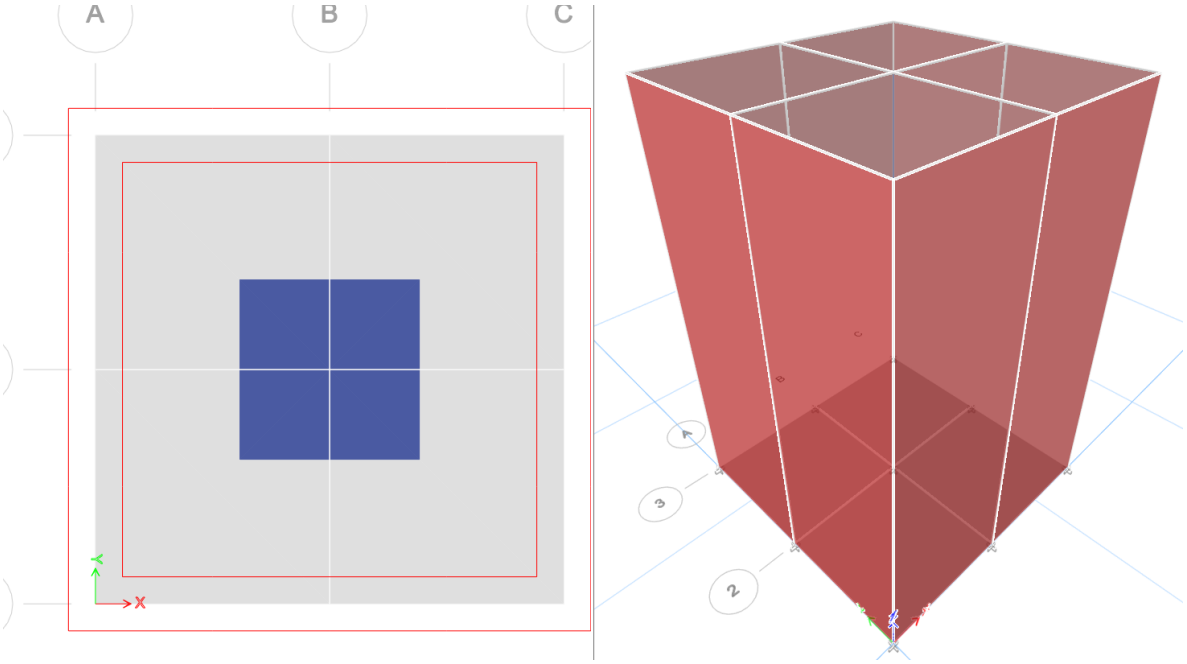
$$A_{sh1} = 0.30\frac{s \cdot h_c \cdot f'c}{fy_t}\left[\left(\frac{Ag}{Ach}\right) - 1\right]$$

$$A_{sh2} = 0.09\frac{s \cdot h_c \cdot f'c}{fy_t}$$

Tipo de Columna	Menor dimensión de la	Mayor dimensión de la	Hc (cm2)	bc (cm2)	Ac (cm2)	Ag (cm2)	Separación min (cm) S1	Ø estribo confinado (cm)
Col tipo 1	50.00	50.00	42	42	1764	2500	7.5	0.95

Estribos paralelos al eje Y			
Tipo de Columna	Ashb (1) cm	Ashb (2) cm	Ramas necesarias
Col tipo 1	1.31	0.95	2.00

Estribos paralelos al eje X			
Tipo de Columna	Ashb (1) cm	Ashb (2) cm	Ramas necesarias
Col tipo 1	1.31	0.95	2.00


A
B
C
Y
X
3
2

BOSQUEJO Y MEDIDAS OBTENIDAS

