



INGENIERÍA ESTRUCTURAL

CONOCIMIENTO
EXPERIENCIA
INNOVACIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

**PROYECTO ESTRUCTURAL: EDIFICIO MULTIFAMILIAR
“ATIVA”**

**PROPIETARIO(A): DESARROLLO INMOBILIARIO DERBY
S.A.C.**

CÓDIGO DE PROYECTO: 2021-00067

Versión	Fecha:	Desarrollado por:	Revisado por:	Aprobado por:
B	13.03.2024	ERIK TRUJILLO	ERIK TRUJILLO	MARCOS TINMAN CIP 34696

	Documento:	Memoria Descriptiva
	Proyecto	EDIFICIO “ATIVA”
	Código del Proyecto	2021 -00067

PROYECTO ESTRUCTURAL: EDIFICIO MULTIFAMILIAR “ATIVA”

INTRODUCCIÓN:

La presente memoria descriptiva se refiere al proyecto estructural ATIVA. El proyecto consta de 3 bloques con 2 cisternas, 5 sótanos, un bloque de 14 pisos y dos bloques de 16 pisos superiores con azotea, y estará ubicado en la Av. El Derby Manzana “A” Lote 8, distrito de Santiago de Surco, provincia de Lima y departamento de Lima.

SISTEMA ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR:

El proyecto estructural consiste en 3 bloques (A, B y C) separados por juntas sísmicas solo en los niveles superiores. El Bloque A se encuentra entre los ejes A-G' y 1-6, el bloque B corresponde a los ejes G'-K y 1-6, y el bloque C se encuentra entre los ejes L-O y 1-6.

Muros y columnas:

Los bloques están estructurados en base a muros y pórticos de concreto armado. Los muros principales son de 15, 20 y 25 cm. de espesor.

Los muros además de soportar cargas verticales tienen la función de dotar a los bloques de adecuada rigidez y resistencia frente a cargas laterales para asegurar un buen comportamiento ante cargas sísmicas.

Techos:

Los techos predominantes son prelosas aligeradas de 20 cm. de espesor. Además, hay otras zonas donde los techos son losas macizas de 20 cm de espesor.

Cimentación y Estrato de Suelo:

La cimentación está conformada por zapatas aisladas, continuas, conectadas por vigas de cimentación y platea de concreto armado.

Resumen de las condiciones de cimentación según estudio de Mecánica de Suelos:

	Documento:	Memoria Descriptiva
	Proyecto	EDIFICIO "ATIVA"
	Código del Proyecto	2021 -00067

FORMATO HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Nombre del Proyecto: EDIFICIO MULTIFAMILIAR ATIVA
 Distrito de Surco - Provincia de Lima - Departamento de Lima
 De conformidad a la Norma Técnica E. 050 "suelos y Cimentaciones"

RESUMEN DE LA CONDICIONES DE CIMENTACIÓN.															
Profesional Responsable (PR): Ing. Eddy Scipión Piñella CIP 29935															
Tipo de cimentación: zapatas aisladas															
Estrato de apoyo de Cimentación: Gravas arenosas (GP)															
Profundidad de Napa Freática: no presenta. Fecha: Abril 2022															
Parámetros de Diseño de la Cimentación															
Profundidad de Cimentación:															
Df: 1.20m. Computado a partir de la Excavación del Ultimo Sótano															
Presión Admisible: En General se recomienda asumir _ 5.60kg/cm²															
Estimación de Factores para el calculo de capacidad portante															
FACTORES															
Tipo de	$Q_d = i_d \gamma_1 D_f N_q + 0.5 S_y i_y \gamma_2 B N_y$												Factor de	Capacidad	Capacidad
Cimiento	Df=	B=	L=	Sy=	ly=	ly=	Y1=	Y2=	Nq=	Ny=	α°=	Qu	Fs	Qa tnf	Qa kg/cm²
Zapat. Cuadrada	1.20 m	2.80 m	3.00 m	0.80	1.00	1.00	2.20 tnf	2.20 tnf	48.03	33.30	0.00	143.43 tnf	3.00	56.20 tnf	5.60 kg/cm²
Zapat. Cuadrada	1.20 m	3.00 m	3.00 m	0.80	1.00	1.00	2.20 tnf	2.20 tnf	48.03	33.30	0.00	148.33 tnf	3.00	59.40 tnf	5.90 kg/cm²
Factor de Seguridad por Corte (Estático, Dinámico): 3															
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable: 0.42 cm.															
Zona Sísmica: ZONA 4															
Tipo e perfil del suelo GRAVOSO- TIPO S1 SUELO MUY RÍGIDO															
Factor de Suelo (S) : 1.00 U=1.00															
Periodo TP (s): 0.4 Periodo TL (s): 2.5															
Empujes:															
Empuje Activo: 0.271															
Empuje Pasivo: 3.69															
Cohesión Aparente: 0.30-0.40															
Coeficiente de Balasto: 15 kg/cm2/cm															
Problemas Especiales de cimentación															
Se podrá utilizar cemento tipo I para la elaboración de los concretos ya que no existe problema de agresividad del suelo, al concreto o al acero.															

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para el análisis estructural se modelaron los elementos verticales como **empotrados** en la cimentación. Se modelaron los muros como elementos área, las columnas y vigas

	Documento:	Memoria Descriptiva
	Proyecto	EDIFICIO "ATIVA"
	Código del Proyecto	2021 -00067

como elementos línea, y las losas como diafragmas rígidos con tres grados de libertad por piso.

Para cuantificar las cargas actuantes en la estructura (cargas sísmicas y cargas de gravedad) se ha cumplido con lo estipulado en las normas:

- Norma Técnica de Edificación E-020 Cargas
- Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismorresistente

Con los resultados del análisis estructural se diseñaron los muros, las columnas, las vigas y la cimentación. Las losas de techo se diseñaron para soportar las cargas de gravedad.

Cargas de Gravedad:

El análisis se hizo tanto para carga muerta como para carga viva, entendiéndose por carga muerta al peso de los acabados, tabiques, peso propio de los elementos estructurales y otras cargas que se suponen serán permanentes en la vida útil de la edificación. Por carga viva se entiende al peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles u otros elementos móviles soportados por los elementos estructurales a analizar.

Cargas Sísmicas:

Para evaluar los efectos de las cargas sísmicas sobre la estructura, se han considerado los siguientes parámetros según la norma E-030 ya mencionada:

- Factor de Zona "Z".- El proyecto se encuentra en la Zona **4** por lo que el factor a considerar es **Z = 0.45**.
- Factor de Suelo "S".- Según el estudio de suelos, el suelo para la cimentación se clasifica como del tipo **S1**. Según el factor de zona y el tipo de suelo le corresponde un factor de suelo de **S = 1.00**, con periodos $T_p = 0.4$ seg y $T_I = 2.5$ seg.
- Factor de Uso "U".- Por ser un edificio de viviendas la estructura en cuestión clasifica como de categoría **C (edificaciones comunes)** y le corresponde un factor de uso **U = 1.0**.
- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas "R".- Para **los bloques** se consideró un Coeficiente Básico de Reducción (R_o) de:

Dirección X-X: $R_o = 6$ (sistema **de muros estructurales de concreto armado**)
Dirección Y-Y: $R_o = 6$ (sistema **de muros estructurales de concreto armado**)

Al evaluar las irregularidades de los bloques, se obtuvieron los siguientes Coeficientes de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R):

Bloque A

Dirección X-X: $R = 4.50$ (sistema **de muros estructurales de concreto armado** para una estructura irregular).

	Documento:	Memoria Descriptiva
	Proyecto	EDIFICIO "ATIVA"
	Código del Proyecto	2021 -00067

Dirección Y-Y: $R = 4.50$ (sistema de muros estructurales de concreto armado para una estructura irregular).

Bloque B

Dirección X-X: $R = 4.50$ (sistema de muros estructurales de concreto armado para una estructura irregular).

Dirección Y-Y: $R = 4.50$ (sistema de muros estructurales de concreto armado para una estructura irregular).

Bloque C

Dirección X-X: $R = 4.50$ (sistema de muros estructurales de concreto armado para una estructura irregular).

Dirección Y-Y: $R = 4.50$ (sistema de muros estructurales de concreto armado para una estructura irregular).

- Peso.- Al clasificarse al proyecto como de categoría C el peso considerado en el análisis es el debido a la carga muerta más el 25% del peso debido a la carga viva.

Análisis Modal Espectral:

Se efectuó un análisis dinámico modal espectral, con tres grados de libertad por piso para el modelo tridimensional descrito. Se usó el espectro de la norma vigente escalado por los parámetros especificados anteriormente y se consideró un comportamiento elástico de todos los elementos estructurales. Los resultados del análisis dinámico se escalan para que el cortante basal obtenido de la superposición espectral sea igual al 80% o 90% del cortante basal obtenido en el análisis estático según corresponda a una estructural regular o irregular, respectivamente.

Como resultado del análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

		Bloque A	Bloque B	Bloque C
Periodo fundamental de vibración (T):	T _x	0.71 seg.	0.77 seg.	0.93 seg.
	T _y	1.05 seg.	1.40 seg.	1.27 seg.
Fuerza Cortante de diseño (V):	V _x	1203 ton.	980 ton.	680 ton.
	V _y	813 ton.	633 ton.	530 ton.
Máximas derivas de entrepiso (Δ_i):	Δ_i x	5.40‰	4.40‰	5.90‰
	Δ_i y	5.10‰	5.60‰	5.00‰
Desplazamiento de azotea (D _i):	D _i x	18.00 cm.	17.00 cm.	19.00 cm.
	D _i y	14.00 cm.	18.00 cm.	13.00 cm.
Juntas sísmicas (s):	S _x	12.50 cm.	17.00 cm.	- cm.
	S _y	12.50 cm.	17.00 cm.	17.00 cm.

	Documento:	Memoria Descriptiva
	Proyecto	EDIFICIO "ATIVA"
	Código del Proyecto	2021 -00067

La junta sísmica es la distancia con respecto al límite de propiedad.

Se tiene que las máximas derivas de entrepiso son menores al valor admisible para estructuras de **concreto armado**, **0.007**.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de elementos estructurales y no estructurales, se ha considerado lo estipulado en las siguientes normas:

- Norma Técnica de Edificación E-060 Concreto Armado

En el diseño de los elementos de concreto armado se siguió el método de rotura en el cual las cargas se magnifican usando factores de amplificación (R_u) y la resistencia nominal (ϕR_n) se calcula de acuerdo a los requisitos y suposiciones de la Norma E-060 y afectada por un factor ϕ de reducción.

$$\phi R_n \geq R_u$$

Para el diseño se consideró las siguientes resistencias a la compresión del concreto a los 28 días:

Cimentación	$f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Placas y columnas	$f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2, 280 \text{ kg/cm}^2, 210 \text{ kg/cm}^2$
Vigas y losas	$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Muros de sótano	$f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$

Para el acero de refuerzo estructural se consideró varillas de acero de calidad ASTM A615 – GRADO 60 con una resistencia a la fluencia $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.