

MEMORIA DESCRIPTIVA

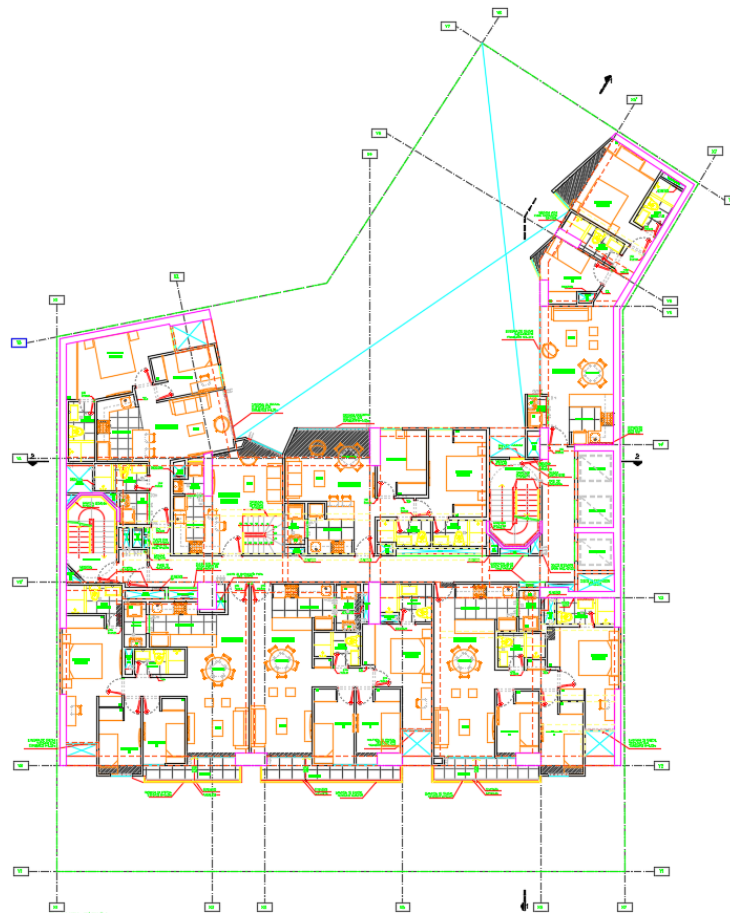
PROYECTO DE ESTRUCTURAS MODIFICACIÓN DE PROYECTO CON RESOLUCIÓN DE LICENCIA DE EDIFICACIÓN N° 216-2023-MDJM/GDU/SOPPU VIVIENDA MULTIFAMILIAR SAN FELIPE PROPIETARIOS: VyV PROYECTO 64 SAC

1. Descripción General del Proyecto

El proyecto comprende el análisis y diseño un edificio de 5 sótanos y 25 pisos superiores más azotea, destinado a servir como un edificio multifamiliar.

El terreno sobre el cual se construirá el proyecto, de 850m² de área (aprox.), se encuentra ubicado en el distrito de Jesús María, en la cuadra 11 de la Av. San Felipe.

En la siguiente imagen se muestra la planta de arquitectura del piso típico.



Planta de arquitectura del piso típico

2. Normas

Para el análisis y diseño de los diversos elementos que componen la estructura, se utilizan las siguientes normas técnicas:

E.020	“Norma de Cargas”
E.030	“Norma de Diseño Sismorresistente”
E.050	“Norma de Suelos”
E.060	“Norma de Concreto Armado”
E.070	“Norma de Albañilería”

3. Consideraciones Generales de diseño

Materiales Considerados

Concreto Armado	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto Armado	$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto Armado	$f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$
Acero corrugado	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

Peso Específico

Concreto simple	2300 Kg/m ³
Concreto armado	2400 Kg/m ³
Terreno	2000 Kg/m ³

Parámetros Sismorresistentes

Factor de Zona: 0.45 (Zona 4)
Factor de Uso: 1.0 (Categoría C)
Factor de Suelo: 1.0 (Suelos S1)
Factor de Reducción Básico R_o : 6 (Muros Estructurales de Concreto Armado)
Factor de Reducción **$R_x=R_y= 6.0 \times 0.9=5.4$**
Irregularidad en planta: Esquina Entrante **$I_p=0.90$**
Irregularidad en altura: No presenta **$I_a=1.00$**
Periodo del Suelo (Suelos S1): $T_p: 0.4s, T_I: 2.5s$

Sobrecargas

Estacionamientos	:	250 kg/m ²
Vivienda	:	200 kg/m ²
Lugares de Asamblea	:	400 kg/m ²
Azotea	:	100 kg/m ²

Condiciones de Cimentación

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	
Profesional Responsable (PR): Maggie Martinelli Montoya	Ing. Civil CIP: 26250
Tipo de Cimentación: convencional superficial por medio de zapatas y/o cimientos corridos.	
Estrato de apoyo de la cimentación: depósito natural de grava arenosa.	
Profundidad de la napa freática: mayor de 22.00 m.	Fecha: febrero del 2023
Parámetros de Diseño de la Cimentación: Profundidad mínima de cimentación: $D_f \text{ min} = 1.20 \text{ m}$ por debajo del nivel de piso del sótano inferior correspondiente. Presión admisible: $q_a = 6.50 \text{ Kg/cm}^2$. Factor de seguridad por corte: $FS > 3$ (estático y dinámico) Asentamiento diferencial máximo aceptable: $\delta = 1.88 \text{ cm}$. (Asentamiento total: $\delta = 2.50 \text{ cm}$.)	
Parámetros Sísmicos del Suelo (De acuerdo a la Norma E030): Zona Sísmica: 4 (Factor de zona: $Z = 0.45$). Tipo de suelo: S_1 . Factor de suelo: $S = 1.0$. Período T_p : 0.4 s. Período T_L : 2.5 s.	
Agresividad del Suelo a la Cimentación: despreciable.	
Problemas Especiales de Cimentación: Licuación: no hay. Colapso: no hay. Expansión: no hay.	
Indicaciones Adicionales: . Si al nivel de cimentación, se encuentra un lente o bolsón de limo, arcilla, arena o de grava sin matriz de arena, deberá profundizarse la excavación para la cimentación hasta sobrepasarlo en por lo menos 0.20 m y vaciar en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$. . Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (para estructura subterránea u otra, incluyendo cualquier sobre excavación que se haga por cualquier motivo durante el proceso constructivo), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.	

Combinaciones De Cargas

Para el diseño de los elementos de concreto armado se han utilizado las siguientes combinaciones de cargas de acuerdo a la Norma Técnica E.060 :

$$\begin{aligned} &1.4 D + 1.7 L \\ &1.25 (D + L) \pm E \\ &0.9 D \pm E \end{aligned}$$

Donde: D = Cargas Muertas
 L = Cargas Vivas
 E = Cargas de Sismo

4. Descripción de la Edificación

La edificación cuenta con 5 sótanos, 25 niveles superiores y una azotea. Todos los niveles son de concreto armado.

Los sótanos se usarán para los estacionamientos y para las cisternas, mientras que en los pisos superiores habrán departamentos (viviendas multifamiliares). El edificio cuenta con 3 ascensores, dos escaleras en los pisos superiores y una escalera en los sótanos. En la azotea, se tiene áreas de uso común y una piscina.

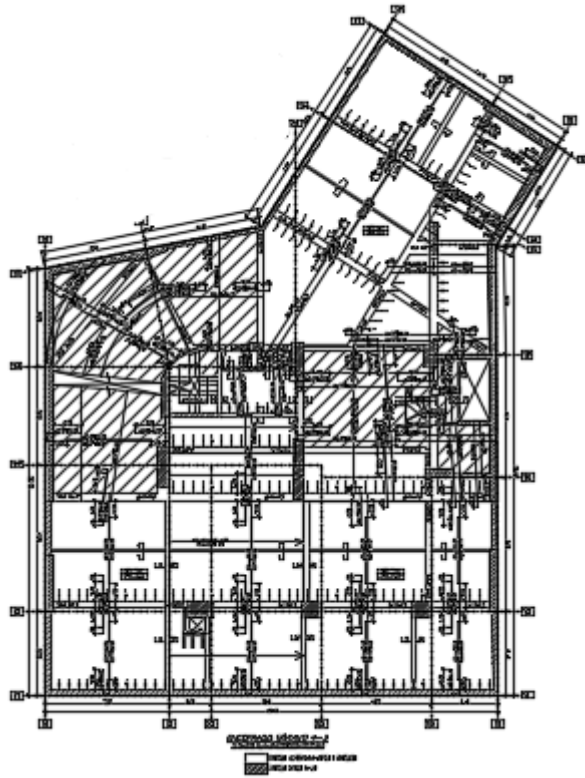
En los techos de los sótanos típicos (Sótano 5° al 2°) se ha utilizado en general un sistema de losas aligeradas prelasas de 25cm espesor que cubren luces de hasta 6.30m. Para las rampas se ha considerado losa maciza de 20cm de espesor. En el encofrado del Sótano 1 se ha utilizado losas macizas de 20cm.

En los techos de los pisos superiores se ha utilizado una variedad de espesores de losas aligeradas prelasas (20cm, 22.5cm y 25cm). Asimismo, dependiendo de las dimensiones del paño de la losa, se ha utilizado considerado la losa aligerada en una o dos direcciones. En el encofrado del Piso 25 se ha considerado losa maciza de 20cm en general y de 25cm en la zona de la piscina. En el encofrado de la Azotea, se ha considerado losa maciza de 15cm.

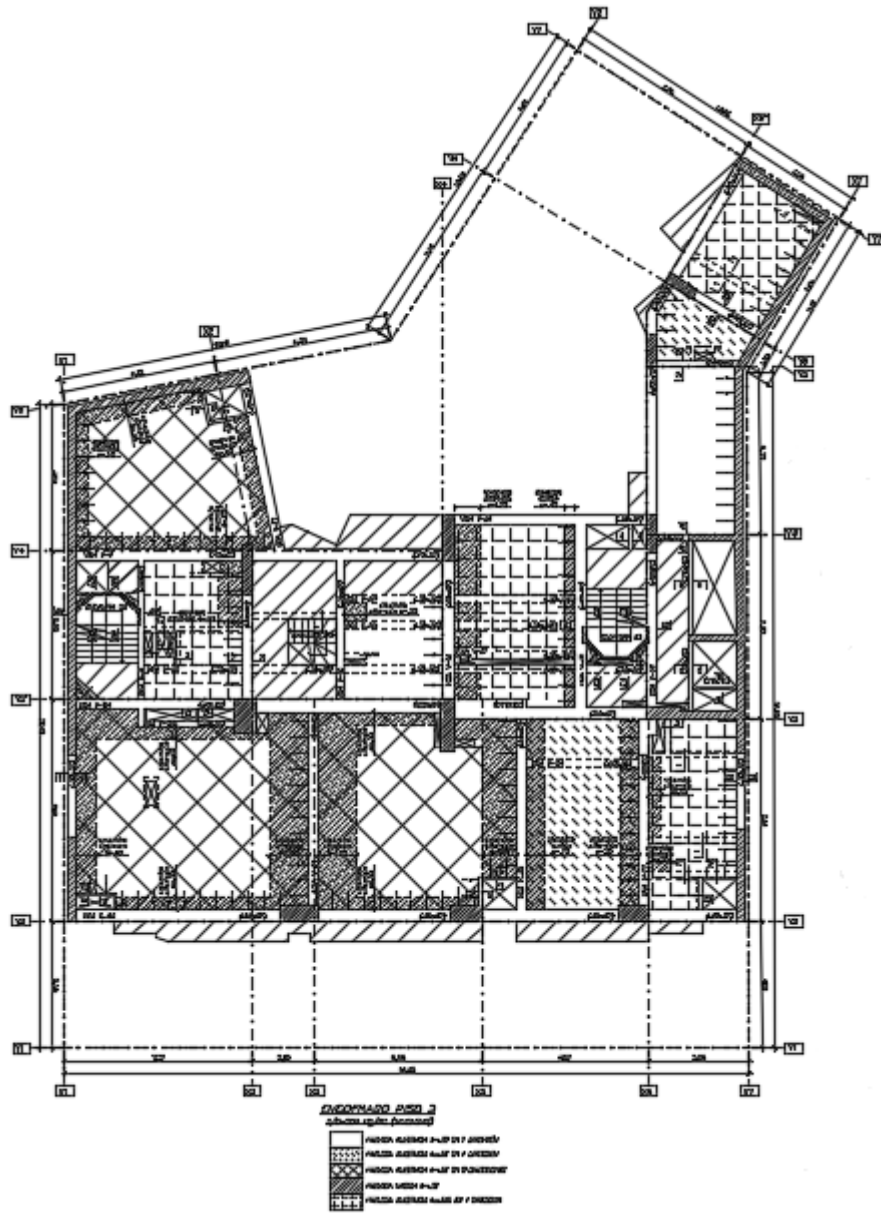
Estas losas se apoyan sobre vigas de 57cm de peralte, cuyos anchos varían entre 15cm y 80cm, dependiendo del caso. Estas vigas cubren luces de hasta 7.50m.

Las vigas se encuentran soportadas por columnas de concreto armado de distintos tamaños y formas, y por placas de concreto armado con espesores desde 20cm hasta 30cm. Estas placas están alineadas en ambas direcciones de la edificación para darle rigidez lateral al edificio. Los muros perimetrales en los sótanos tienen 30 y 45cm de espesor.

En las imágenes siguientes se muestra la estructuración del sótano típico y del piso superior típico de la edificación.



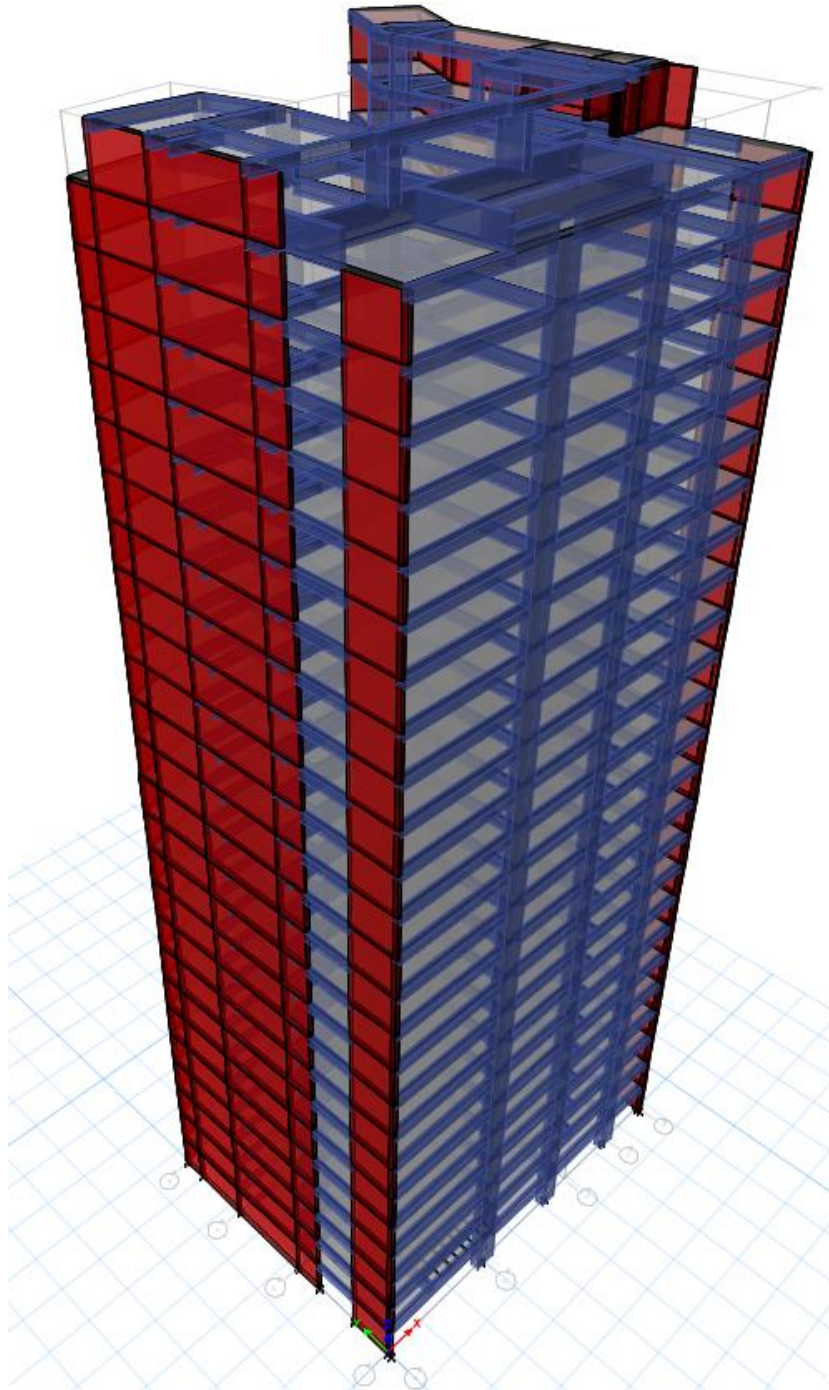
Estructuración del Techo del Sótano Típico de la Edificación



Estructuración del Techo del Piso Típico de la Edificación

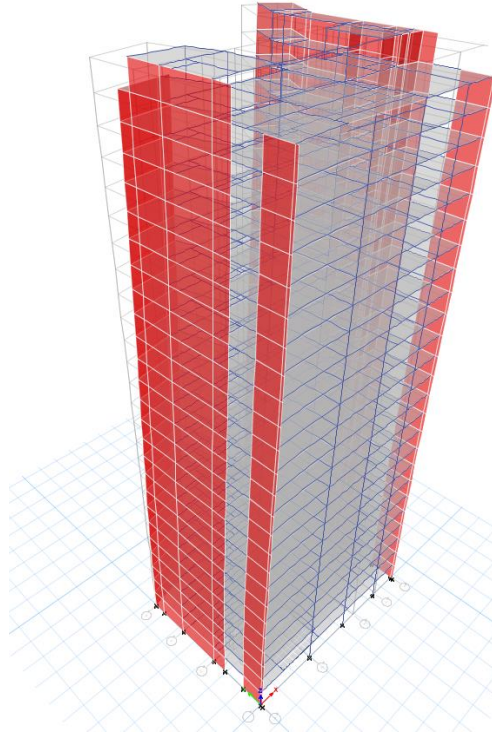
5. Análisis Sísmico

Se realizó un modelo del edificio utilizando el software ETABS, modelando los elementos que componen la estructura de la edificación. A continuación, se muestran imágenes del modelo obtenido del software ETABS y los modos fundamentales en ambas direcciones.



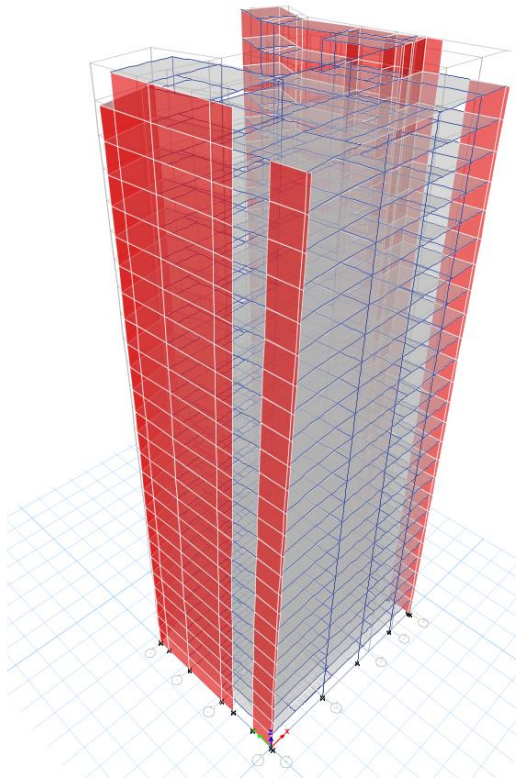
Modelo del Edificio en el Software ETABS

3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 1 - Period 2.861



Modo fundamental en X

3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 2 - Period 1.16



Modo fundamental en Y



Los resultados del análisis sísmico se muestran seguidamente. La dirección X corresponde a la dirección paralela al eje Y1 y la dirección Y corresponde a la dirección paralela al eje X1. Las fuerzas se han amplificado a un 90% del valor del análisis estático ya que se trata de una estructura irregular y los desplazamientos se han calculado multiplicando los desplazamientos elásticos por 0.85R.

Fuerza Cortante Basal:

$$V_x = 720 \text{ Ton}$$
$$V_y = 1050 \text{ Ton}$$

Principales modos de vibración:

$$T_x = 2.85s$$
$$T_y = 1.16s$$

Desplazamientos máximos y derivas de entrepiso

Los desplazamientos máximos son los siguientes:

Análisis respecto a "x"

Desplazamiento máx. en "x"	34.7 cm
Deriva máxima en "x"	0.0065

Análisis respecto a "y"

Desplazamiento máx. en "y"	15.8 cm
Deriva máxima en "y"	0.0042

En este caso las derivas máximas de entrepiso permitidas por la norma E.030 de Diseño Sismorresistente es de 0.007 para edificaciones de este tipo, por lo que estamos por debajo de este límite.

Junta Sísmica

La junta sísmica con el edificio colindante debe como mínimo ser 0.006 veces la altura del edificio en metros (desde el límite de propiedad será 0.003 veces la altura). Por otro lado, la junta con el límite de propiedad debe cumplir con ser por lo menos 2/3 del desplazamiento máximo del edificio.

En campo se ha podido verificar que la junta que ha dejado el vecino (desde el límite de propiedad) a lo largo de los ejes Y8 y X1 es de 12cm. Este edificio tiene una altura mayor a la del edificio de este proyecto.

La junta que ha dejado el vecino a lo largo de los ejes Y7 e X7 es de 15cm. Este edificio tiene una altura menor a la del edificio de este proyecto (54.0m de altura).

El cálculo de la junta requerida se muestra seguidamente:

- Ejes Y8 y X1:

Piso	H (m)	Dx (cm)	2/3Dx (cm)	0.006H (cm)	Junta X (cm)
1°-13°	35.10	17.3	12	21	12
14°-23°	62.10	32.0	21	37	25
24°-25°	67.50	34.7	23	40	28
Azotea	70.20	34.5	23	42	30

La junta desde el límite de propiedad se calculará con la siguiente fórmula que considera la junta que ha dejado el vecino.

$$Junta\ Requerida = \max\left(\frac{2}{3}D; \frac{0.006H}{2}; 0.006H - 12cm\right)$$

Se ha colocado una junta de 15cm en los pisos 1° al 13°, 25cm en los pisos 14° al 23°, 28cm en los pisos 24°-25° y 30cm en la azotea.

- Ejes Y8 y X1:

Piso	H (m)	Dx (cm)	2/3Dx (cm)	0.006H (cm)	Junta X (cm)
1°-13°	35.10	17.3	12	21	12
14°-20°	54.00	27.9	19	32	19
21°-25°	67.50	34.7	23	40	23
Azotea	70.20	34.6	23	42	23

La junta desde el límite de propiedad se calculará con la siguiente fórmula que considera la junta que ha dejado el vecino. El tercer termino de la formula solo se usará hasta el piso 20, puesto que el edificio vecino solo llega hasta esta altura.

$$Junta\ Requerida = \max\left(\frac{2}{3}D; \frac{0.006H}{2}; 0.006H - 15cm\right)$$

Se ha colocado una junta de 15cm en los pisos 1° al 13° y 25cm en los pisos 14° a la azotea.

José Antonio Terry Rajkovic
PRAXIS INGENIERÍA ESTRUCTURAL