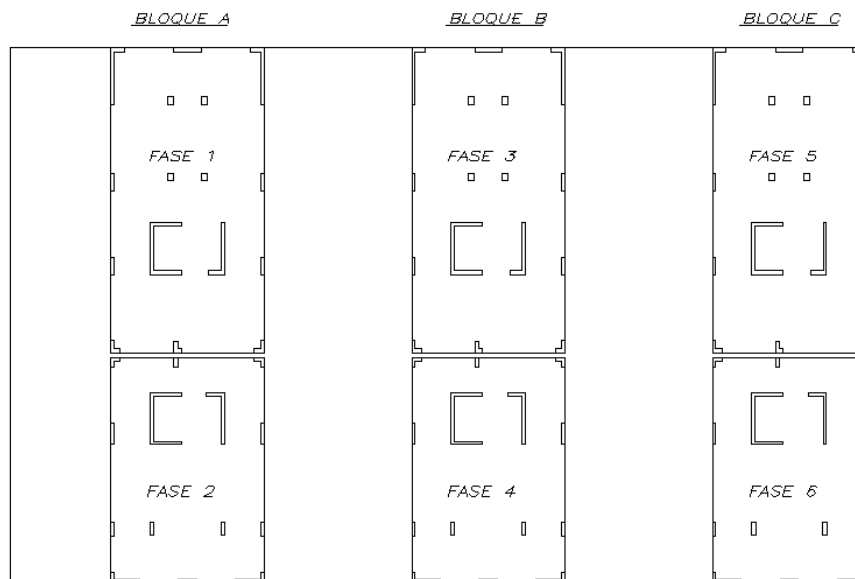




MEMORIA DESCRIPTIVA
PROYECTO DE ESTRUCTURAS
EDIFICIO MULTIFAMILIAR “ALFA LAVAL”
PROPIETARIO: DESARROLLO INMOBILIARIO ALFA LAVAL S.A.C.

1. Generalidades

El proyecto está conformado por 3 bloques (A, B y C). Cada bloque está conformado por dos edificios con un sótano en común. Ambos bloques tienen una junta sísmica de separación de 40 cm. La siguiente figura muestra la geometría del proyecto.



Los 6 edificios están denominados como fases de acuerdo a la secuencia de su construcción. Todo el proyecto está contemplado en concreto armado y consta de 4 sótanos. La fase 1 tiene 17 pisos y azotea. La fase 2 tiene 20 pisos. La fase 3 tiene 19 pisos y azotea. La fase 4 tiene 20 pisos. La fase 5 tiene 25 piso y azotea. La fase 6 tiene 25 pisos. Para todo el proyecto, los sótanos están destinados a estacionamientos y los pisos superiores a viviendas.

El proyecto se ubica en la calle Fermin Tangüis con el parque Garcia Calderón, en el distrito de La Victoria, provincia y departamento de Lima.

De acuerdo al Estudio de Suelos realizado por la empresa Jorge Alva Hurtado Ingenieros S.A.C. el tipo de cimentación es superficial con zapatas aisladas y cimientos corridos, apoyados en una mezcla mal graduada de grava en una matriz arenosa, medianamente compacta (GP). La profundidad de la cimentación debe llegar a por lo menos 1.50 m de profundidad respecto al nivel de la superficie del terreno del último sótano, de forma que la fundación se apoye en el estrato de grava. La presión admisible es de 6.50 kg/cm² para la profundidad de cimentación proyectada. No se considera tomar precauciones específicas respecto a la agresividad de sulfatos y sales en el concreto.

2. Estructuración

En general el sistema estructural de los 6 edificios con sus respectivos sótanos está compuesto por muros (placas) y pórticos con placas de concreto armado en ambos sentidos de la edificación. Los pórticos están conformados por vigas y columnas. Las placas y columnas se localizaron buscando cumplir con los requerimientos arquitectónicos y de diseño sismorresistente. En las fases 5 y 6 que tiene una mayor altura se optó por mejorar la calidad de concreto para mejorar el desempeño sísmico. Los primeros 6 pisos se ha utilizado concreto con $f'c$ 350 kg/m² en placas, columnas y vigas; del piso 7 al 14 se ha utilizado concreto $f'c$ 280 kg/m² en placas, columnas y vigas. El diseño de la estructura fue hecho para soportar las cargas de gravedad y sísmicas del edificio.

En general, el sistema de piso es de losa aligerada en una dirección o dos direcciones de 0.20 ó 0.25m de espesor. También se ha utilizado losa maciza con el mismo espesor.

Las vigas principales son de 0.30m, 0.35m, 0.40m y 0.50m de ancho con 0.55m de peralte. Todas las vigas se apoyan en columnas o placas de concreto armado. Las columnas han sido dimensionadas según los requerimientos arquitectónicos y estructurales (carga axial de gravedad y/o sismo).

Los elementos sismo-resistentes en ambas direcciones de análisis son predominantemente las placas, los cuales proporcionan adecuada rigidez lateral, buscando cumplir con los lineamientos dados por la Norma Peruana Sismorresistente vigente. Las placas tienen espesores de 0.30, 0.35, 0.40 y 0.50 m.

En el diseño se consideró 200 kg/m² de sobrecarga en todos los techos, excepto el último techo, donde la sobrecarga considerada fue 100 kg/m². En los estacionamientos se consideró 250 kg/m² de sobrecarga.

En el sótano se han dispuesto muros de contención de concreto armado de 0.30m a 0.40m de espesor. La cimentación está constituida por zapatas aisladas y cimientos corridos de concreto armado. En algunos casos se conectaron las zapatas por medio de vigas de cimentación para reducir los efectos de volteo en la zapata, además de reducir sus esfuerzos y cantidad de acero a colocarse.

3. Normas y parámetros para el análisis sísmico

El análisis sísmico se efectuó siguiendo las indicaciones de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente NTE.030 del 2016. Siguiendo estas indicaciones y con el fin de determinar un procedimiento adecuado de análisis, se clasificó a los 6 edificios como estructuras regulares.

La respuesta sísmica se determinó empleando el método de superposición espectral considerando como criterio de combinación la “Combinación Cuadrática Completa” (CQC) de los efectos individuales de todos los modos.

Tal como lo indica la Norma E.030, y de acuerdo a la ubicación del edificio, los parámetros para definir el espectro de diseño fueron:

Factor de zona (Zona 4):	Z = 0.45 g
Perfil de Suelo (Tipo S1):	S = 1.0 Tp=0.4
Factor de Categoría (Categoría C):	U = 1.0
Factor de Reducción (regular):	Eje X-X: R = 6.0 (Muros de concreto)
	Eje Y-Y: R = 6.0 (Muros de concreto)

Por ser una edificación común la carga sísmica total se calculó con el 100% de la carga muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma NTE-030. Las cargas (momentos flectores, fuerzas cortantes y axiales) obtenidos del Análisis Sísmico para cada elemento han sido utilizadas en el diseño de estos.

4. Modelos de análisis y resultados de desplazamiento

El análisis sísmico y de gravedad se desarrolló con el uso del programa ETABS v.9.7.2, el edificio se modeló con elementos con deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial.

Para cada nudo se consideraron 6 grados de libertad estáticos y para el conjunto, tres grados de libertad dinámicos correspondientes a dos traslaciones horizontales y a una rotación plana asumida como un diafragma rígido en cada nivel.

El cálculo de los desplazamientos elásticos se realizó considerando todos los modos de vibración y 5 % de amortiguamiento en la Combinación Cuadrática Completa.

Los desplazamientos inelásticos se estimaron multiplicando los desplazamientos de la respuesta elástica por el 75% del factor de reducción correspondiente, de acuerdo al esquema estructural adoptado en cada dirección.

A continuación se presentan los modelos utilizados para cada fase.

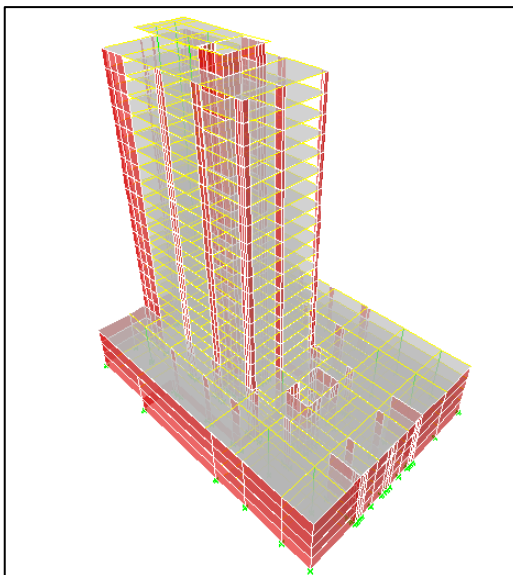


Figura 1. Vista del modelo estructural Fase 1.

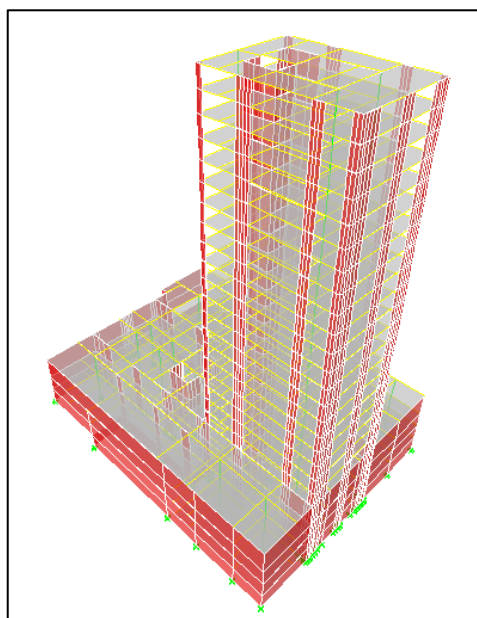


Figura 2. Vista del modelo estructural Fase 2.

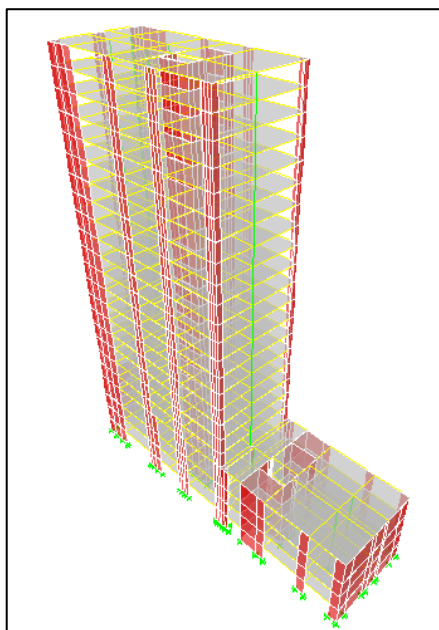


Figura 3. Vista del modelo estructural Fase 3.

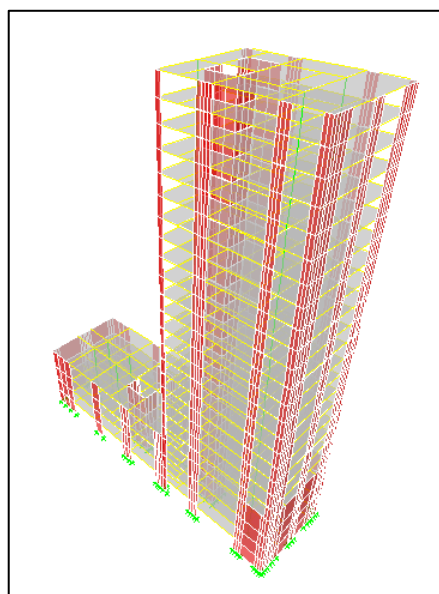


Figura 4. Vista del modelo estructural Fase 4.

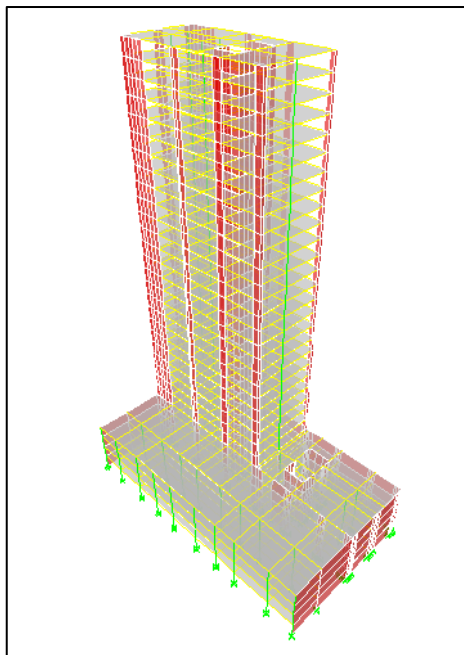


Figura 5. Vista del modelo estructural Fase 5.

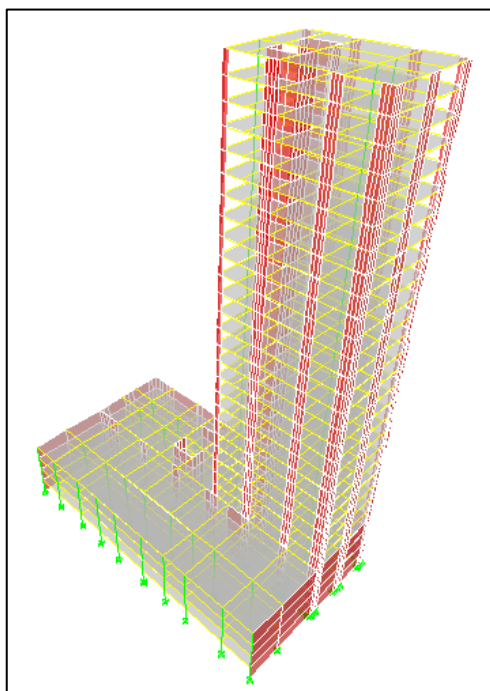


Figura 6. Vista del modelo estructural Fase 6.

Las derivas y desplazamientos, de los 6 edificios, están por debajo del límite que establece la norma E030 Diseño Sismo resistente.

5. Metodología de diseño

Para el diseño de los diferentes elementos estructurales se ha utilizado el Método de Resistencia y se ha cumplido con los criterios de diseño de la Norma Peruana de Diseño en Concreto Armado NTE-060, complementada por lo indicado en la Norma ACI 318 en su última versión. Se empleó concreto con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a 420kg/cm^2 y acero con $f_y=4200\text{kg/cm}^2$.

Para determinar la resistencia nominal requerida, se emplearon las siguientes combinaciones de cargas:

$$1.4 M + 1.7 V$$

$$1.25 (M + V) + S$$

$$1.25 (M + V) - S$$

$$0.9 M + S$$

$$0.9 M - S$$

M = carga muerta

V = carga viva

S = carga de sismo

Ing. Julio Higashi Luy
CIP 42080