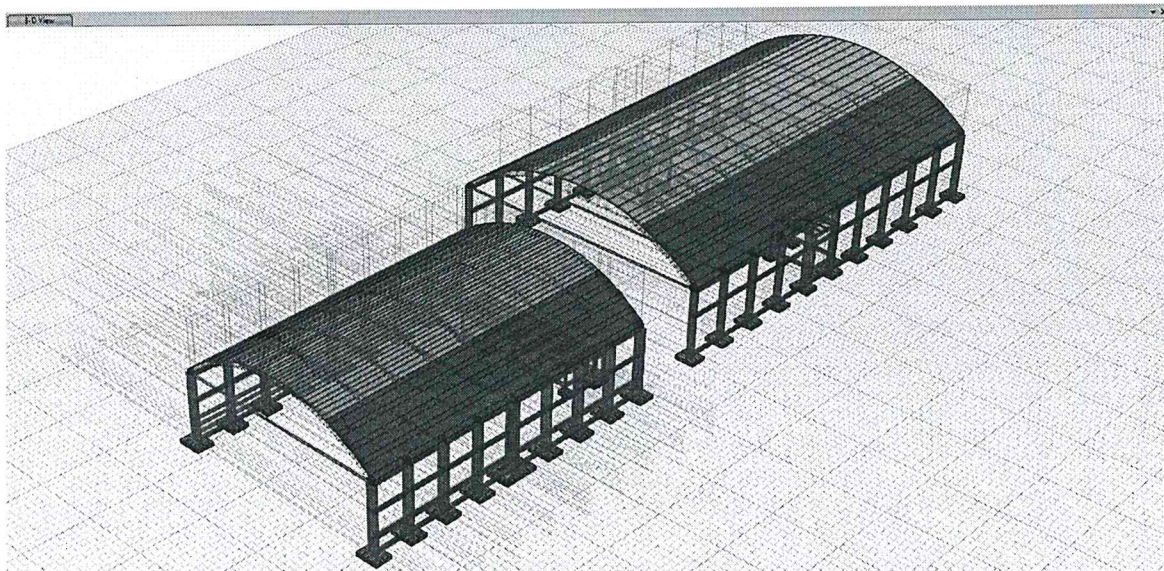


MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS



**PROYECTO: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261
EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN
PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO”**


[Signature]
Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

Contenido	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1. OBJETIVO	3
1.2. ALCANCE	3
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	3
II. CRITERIOS DE DISEÑO	3
2.1. HIPOTESIS DE ANALISIS	3
2.2. NORMAS APLICABLES	4
2.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	4
2.4. PARAMETROS DE DISEÑO	4
2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	4
2.4.1.1. Concreto Armado	4
2.4.1.2. Acero de Refuerzo	4
2.4.1.3. Recubrimiento	5
2.4.1.4. Estructura Metálica	5
2.4.1.4.1. Nivelación de Planchas	5
2.4.1.4.2. Tipo de Acero	5
2.4.1.4.3. Fabricación en Taller	5
2.4.1.4.3.1. Preparación de Superficies	5
2.4.1.4.3.2. Soldaduras	5
2.4.1.4.3.3. Pintura	5
2.4.1.4.3.4. Montaje	5
2.4.2. PROPIEDADES DE LA ESTRUCTURA	6
2.4.3. CREACIÓN Y ASIGNACIÓN DE PATRONES DE CARGA	7
2.4.4. COMBINACIONES DE CARGA	8
2.4.5. EL PESO SÍSMICO EFECTIVO DEL EDIFICIO	8
2.5. PARAMETROS SÍSMICOS	9
III. ANALISIS SISMICO	10
3.1. MODELAMIENTO SÍSMICO DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO"	10
3.2. MODOS DE VIBRACIÓN	15
3.3. CÁLCULO DEL PERIODO FUNDAMENTAL SEGÚN LA NTE E.030	16
3.4. DESPLAZAMIENTOS y DISTORSIONES	16
IV. DISEÑO DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA	20
4.1. DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EDIFICACIÓN 19-20	20
V. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO	21
5.1. DISEÑO DE ELEMENTOS DE COLUMNAS Y VIGAS	21
VI. CONCLUSIONES	25



Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

I. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO

La presente memoria de cálculo corresponde al análisis y modelamiento sísmico del PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO", elaborado conforme con la normatividad estructural vigente y en base a los planos arquitectónicos propuestos.

1.2. ALCANCE

El proyecto estructural desarrollado se basó en proponer las medidas óptimas más adecuadas para el buen desempeño del PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO", sometidas a cargas de gravedad y a solicitaciones sísmicas.

Estas edificaciones han sido modeladas según los parámetros indicados en las actuales normas estructurales vigentes y teniendo en cuenta las hipótesis de análisis indicadas en el Acápite N° 02 de la presente memoria correspondiente a los *Criterios de Diseño*.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

La edificación del PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO", son:

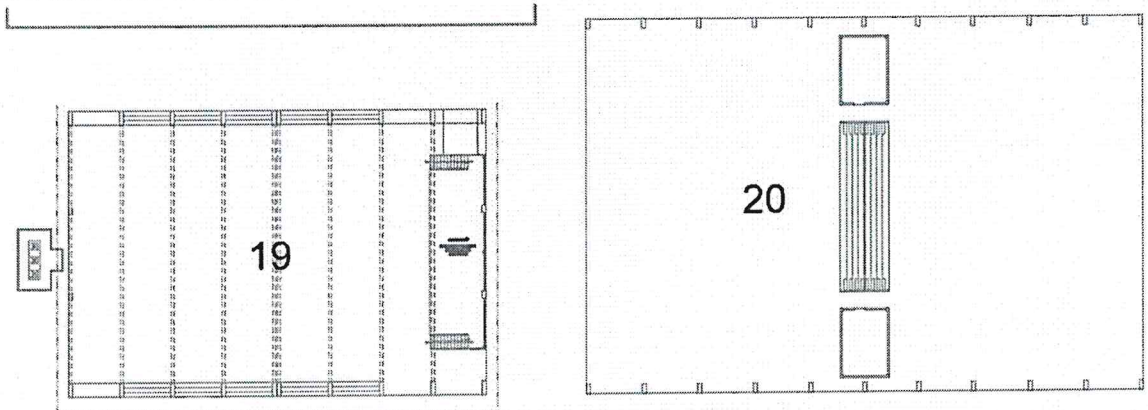


Figura 1.3-1. Módulos del AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE IEPS EL AMAUTA N° 60261 DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO.

Edificación 19 – PATIO DE FORMACION

Edificación 20 – LOSA DEPORTIVA Y VESTIDORES


Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

II. CRITERIOS DE DISEÑO

2.1. HIPOTESIS DE ANALISIS

El análisis sísmico del PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO", se realizó haciendo uso del programa ETABS Ultimate C 19.0.0. Los diversos módulos fueron analizados con modelos tridimensionales, suponiendo losas infinitamente rígidas frente a acciones en su plano.

En el análisis de la estructura se supuso un comportamiento lineal y elástico. Los elementos de concreto armado se representaron con elementos lineales. Los modelos se analizaron considerando sólo los elementos estructurales, sin embargo, los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de

carga debido a que aquellos no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la edificación.

Para las estructuras de techo metálico, está conformada por cerchas en ángulos de Acero Estructural, columnas de Concreto Armado, estructuras Metálicas (con secciones de acero) amarrados con las Columna de Concreto Armado, las correas de techo están compuestas de Vigas de Acero Tipo U, la conexión de Estructura de Techo Metálico a las Columnas de Concreto Armado se fundamenta en planchas de doble base rígida con pernos de anclaje que están embebidos en la parte superior de la columna, el Sistema de fundaciones se concibe como zapatas aisladas.

2.2. NORMAS APLICABLES

Para el diseño estructural de la Edificación sistémico se tomaron en cuenta las exigencias del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), en sus normas estructurales:

- Norma Técnica de Edificación E.020: Cargas.
- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente.
- Norma Técnica de Edificación E.050: Cimentaciones.
- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado.
- Norma Técnica de Edificación E.070: Albañilería.
- Norma Técnica de Edificación E.090: Estructuras Metálicas.
- A.C.I. 318 – 2014 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete
- AISC 360-10 - Specification for Structural Steel Buildings

2.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El diseño de la cimentación consideró diferentes capacidades del terreno de fundación, a fin de uniformizar los diseños estructurales a desarrollar para cada condición del suelo bajo las características establecidas en los prototipos Sistémicos.

En ese sentido, se ha proyectado la cimentación considerando que la capacidad portante se encuentra dentro el siguiente rango:

- Capacidad Portante: $0.50 \text{ kg/cm}^2 \leq q < 1.00 \text{ kg/cm}^2$
En todos los casos, la profundidad de cimentación considerada es de -1.50m.

2.4. PARAMETROS DE DISEÑO

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para efectos de los análisis realizados a las edificaciones se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

2.4.1.1. Concreto Armado

El Concreto a utilizar tendrá una resistencia mínima a la compresión (f'_c a los 28 días) de 210 kg/cm^2 .

2.4.1.2. Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo tendrá una resistencia mínima a la fluencia (f_y) de 4200 kg/m^2 para las cabillas estriadas. Las barras de refuerzo cualquiera sea su diámetro, deberán doblarse en frío para darle la forma que fijen los planos.

Las barras con irregularidades o torceduras serán desechadas. Las barras de refuerzo guardarán la separación exacta que indiquen los planos, pero en ningún caso la distancia neta entre dos barras será menor de $2 \frac{1}{2}$ veces su diámetro ni menor de $5 \text{ cm}+$.

2.4.1.3. Recubrimiento

El refuerzo en las caras de los elementos debe tener el recubrimiento que indique el proyecto y, en todo caso, no menores a 2.5 cm.

2.4.1.4. Estructura Metálica

2.4.1.4.1. Nivelación de Planchas

Para la nivelación de las planchas metálicas de apoyo a las estructuras se recomienda la aplicación del mortero hidráulico autonivelante tipo SikaGrout ES-101 o equivalente.

2.4.1.4.2. Tipo de Acero

El tipo de Acero a utilizar será ASTM A-36, A500 Y A615 para las estructuras; y ASTM A-307 para los pernos de anclaje.

2.4.1.4.3. Fabricación en Taller

2.4.1.4.3.1. Preparación de Superficies

Las superficies de las estructuras metálicas deberán prepararse, previamente a su fabricación, limpiando el acero de herrumbre y escamas de laminación sueltas, polvo y otras sustancias extrañas mediante el uso de Sand-Blasting, removedores, limpieza mecánica (cepillado) o tratamiento especial inhibidor de oxido, a fin de satisfacer los requisitos del "Steel Structures Painting Council", SSPC.

2.4.1.4.3.2. Soldaduras

Los cordones de soldadura en las estructuras metálicas serán continuos, para evitar posible corrosión en la parte interna de las uniones de los elementos. Los electrodos deberán ajustarse a las Normas AWS, debiendo emplearse electrodos que se ajusten a la clasificación del tipo E60.

2.4.1.4.3.3. Pintura

Todos los elementos metálicos serán protegidos con pintura tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Preparación de Superficies:

- ✓ La preparación de superficies está indicada para cada sistema de pintura por las especificaciones de preparación de superficie correspondiente. Estas especificaciones deberán cumplirse estrictamente.
- ✓ Las superficies deberán ser imprimadas el mismo día de limpiadas, y antes de que la humedad u otro agente dañino las afecte.
- ✓ Cuando haya que quitarse pintura existente, y no sea posible la utilización de Sand-Blasting, se utilizarán removedores de pintura. La superficie entonces será lavada y lijada hasta dejarla lista para la nueva aplicación del sistema de pintura especificado.
- ✓ Se debe aplicar al menos dos capas de fondo anticorrosivo.

2.4.1.4.3.4. Montaje

El montador deberá comprobar desde el inicio, la correcta ejecución de la obra civil, y notificará de inmediato a la dirección de la obra si surge cualquier anomalía o duda que pueda dificultar o retrasar la operación de montaje. Durante el montaje, se asegurarán provisionalmente todos los conjuntos no auto-estables, debiendo quedar garantizada, en todo


 Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

momento, la estabilidad y la resistencia hasta que se terminen de ejecutar las uniones definitivas. No se deberá trabajar con viento fuerte, lluvia copiosa o cualquier condición externa que pueda afectar la correcta ejecución de los trabajos de montaje.

2.4.2. PROPIEDADES DE LA ESTRUCTURA.

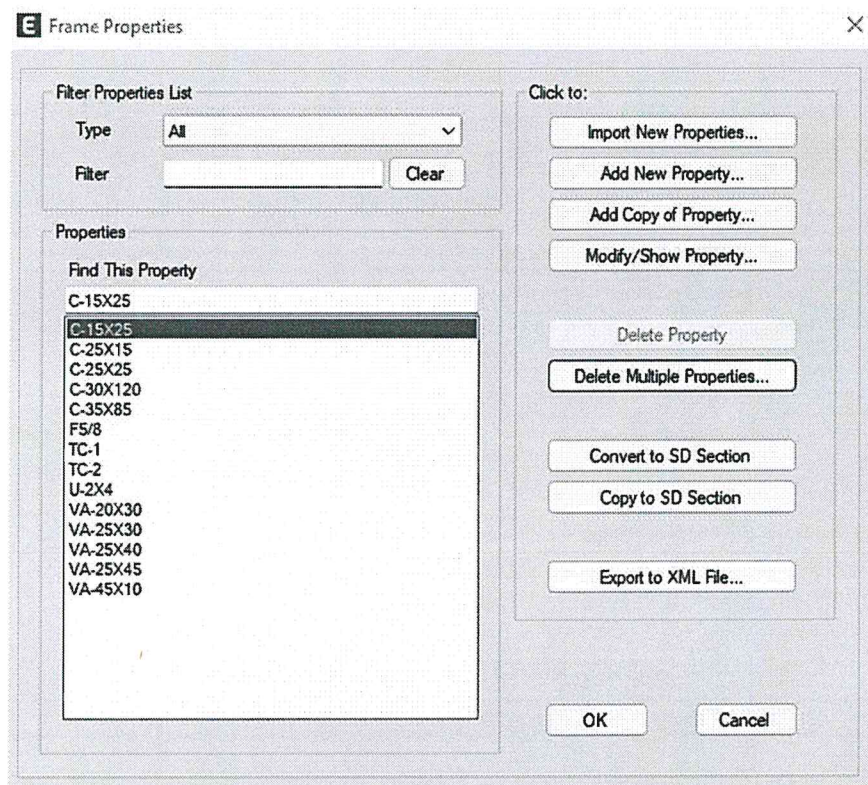


Figura 2.4.2-1. Secciones de Vigas y Columnas de Edificación 1- 6.

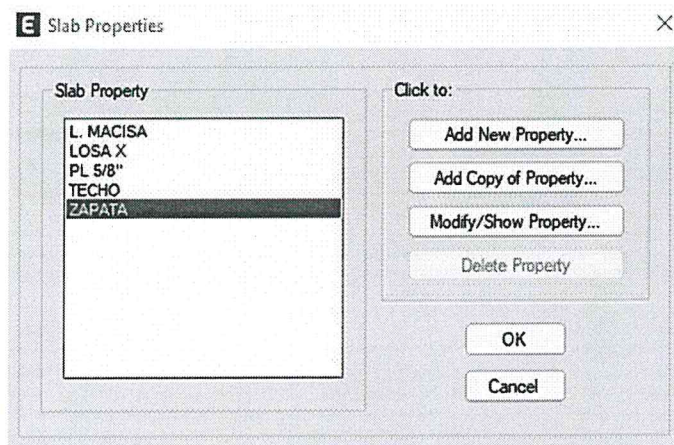


Figura 2.4.2-2. Secciones de Losas de Edificación 1- 6.

 **Jesús Alfredo Guerra Torres**
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

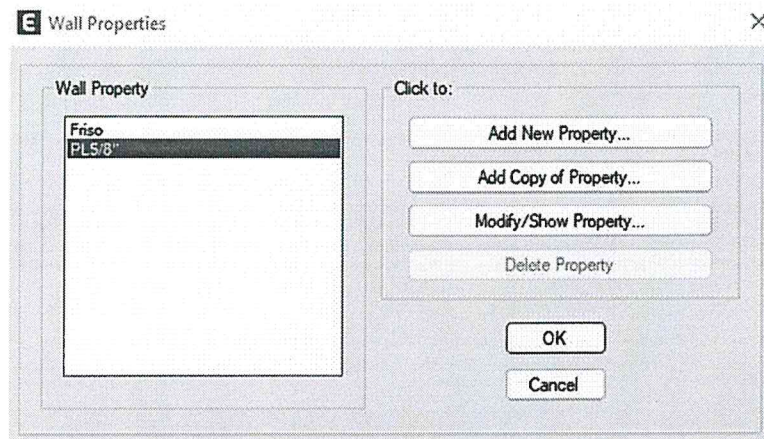


Figura 2.4.2-3. Secciones de Muros de Edificación 6.

2.4.3. CREACIÓN Y ASIGNACIÓN DE PATRONES DE CARGA

Las cargas verticales se evaluaron conforme a la Norma de Estructuras E.020 *Cargas*. Los pesos de los elementos no estructurales se estimaron a partir de sus dimensiones reales con su correspondiente peso específico. A continuación, se detallan las cargas típicas (muertas y vivas) consideradas en el análisis:

- **Peso Propio DEAD:** Lo proporciona y lo calcula el programa, llevará como nombre "Peso Propio" y será del tipo "DEAD"; no se asignará carga con este patrón.
- **Carga Muerta CM:** Proporcionado por el peso de elementos y materiales que forman parte del edificio, tales como luminarias, acabados de cielo raso, piso terminado, tabiquerías internas como muros de subdivisión, etc. Su nombre será "CM" y será del Tipo "Super Dead".
- **Carga Viva de Entrepiso CV:** Este dado por los componentes móviles en el edificio, tales como, escritorios, mesas y sillas, estantes, mostradores, nosotros, etc. Su nombre será "CV" y será del Tipo "Reducible Live".
- **Carga Viva de Techo CVT:** Generalmente considera el peso de las personas que intervendrán en la colocación de las luminarias, acabados, colocación de coberturas e instrumentos. Su nombre será "CVT" y será del Tipo "Roof Live".
- **Patrones de carga Sísmica Sismo X:** Aquí también podemos crear un patrón de carga sísmico que representará el cortante estático en la base del edificio y se calcula de manera automática. Para hacer esto creamos un patrón de carga del tipo "Seismic" llamado "Sismo X", que nos representará el cortante estático en la Dirección X de análisis.
- **Patrones de carga Sísmica Sismo Y:** Aquí también podemos crear un patrón de carga sísmico que representará el cortante estático en la base del edificio y se calcula de manera automática. Para hacer esto creamos un patrón de carga del tipo "Seismic" llamado "Sismo Y", que nos representará el cortante estático en la Dirección Y de análisis.
- **Cargas Vivas de Techo (CVT):**

Techo Inclinado:	30 kg/m ²
Techo:	100 kg/m ²
- **Cargas Vivas (CV):**



 Jesus Alfredo Guerra Torres
 Ingeniero Civil
 CIP N° 249311

Escenario: 400 kg/m²

- **Cargas Muertas (CM):**

Acabado: 100 kg/m²

Ladrillo Losa A.: 70 kg/m²

- **Cargas Viento (W):**

NTE E.020 - Art. 12 $\rightarrow V_h = V(H/10)^{0.22} > V$ ("V" de Mapa Eólico - zona SAN PABLO)

Viento en Arcos metálicos:

$V_H = 95.00$ km/h

$V = 95.00$ km/h $\rightarrow H \approx 10.00$ m (alt. prom. desde terreno)

P

CONSTRUCCIÓN	barlovento	sotavento
Arcos y cubiertas cilíndricas con pendiente (θ) $< 45^\circ$	+0.8 -0.8	-0.5
Superficies verticales de edificios	+0.8	-0.6
Superficies verticales o inclinadas (planas o curvas) paralelas al viento	-0.7	-0.7

s: NTE E.020 - TABLA 4 $\rightarrow Ph = 0.005(C)(V_h^2)$

donde:

Ph = Presión o succión del viento a una altura "h" perpendicular a la superficie, para "h" > 10m (kg/m²)

C = factor de forma adimensional (de tabla izquierda)

Ojo: El signo positivo indica presión y el negativo succión)

- **BARLOVENTO:**

Considerando presión:

$C = 0.8 \rightarrow ph = 36.10$ kg/m²

$C = -0.8 \rightarrow ph = -36.10$ kg/m²

- **SOTAVENTO**

Se tiene succión:

$C = -0.5 \rightarrow ph = -22.60$ kg/m²

2.4.4. COMBINACIONES DE CARGA

La verificación de la capacidad de los elementos de concreto armado se basó en el procedimiento de cargas factoradas conforme a la actual Norma de Estructuras E.060

Concreto Armado. Las combinaciones de carga analizadas fueron las siguientes:

- $U = 1.4 D$
- $U = 1.4 D + 1.7 L$
- $U = 1.25 (D + L) \pm S_x$
- $U = 1.25 (D + L) \pm S_y$
- $U = 0.9 D \pm S_x$
- $U = 0.9 D \pm S_y$

Donde:

D : Cargas Muertas (CM, PESO PROPIO)

L : Cargas Vivas (CV, CVT)

S_x, S_y : Cargas Sísmicas en las direcciones X e Y


 **Jesús Alfredo Guerra Torres**
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

2.4.5. EL PESO SÍSMICO EFECTIVO DEL EDIFICIO

Para el cálculo del peso total de la edificación se usó el 100% de la carga muerta más el 25% de la carga viva de techo según lo indicado

en la Norma de Estructuras E.030 correspondiente a las edificaciones categoría C (edificaciones esenciales).

De acuerdo con el capítulo 4 del artículo 4.3 **Estimación del Peso (P)** de la norma NTE E. 030 de Diseño Sismorresistente.

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
- En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
- En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

A manera de fórmula, el Peso Sísmico Efectivo del Edificio, P, se determinará como:

$$P = (\text{PESO PROPIO} + \text{CM}) + 0.50\text{CV} + 0.25\text{CVT}$$

2.5. PARAMETROS SÍSMICOS

En análisis sísmico de las estructuras se realizó siguiendo los criterios de la Norma E.030 *Diseño Sismorresistente* mediante el procedimiento de superposición modal espectral. El Módulo tiene un sistema estructural de Pórticos de Concreto Armado.

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1	ZONIFICACION SISMICA
Departamento	LORETO.
Provincia	MAYNAS
Distrito	SAN JUAN BAUTISTA
Region Geografica	SELVA
Zonif. Sismica	ZONA 1
Factor de Zona	Z = 0.10

TABLA N° 2 - 3 - 4	CONDICIONES LOCALES
Perfil de Suelo	SZ
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Intermedios: Arena Gruesa a Medía. Suelo Cohesivo Compacto.
V Prom. Ond. de C. V_s	180 m/s - 500 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	15 - 50
Prom. Pond RCCND S_u	50 kPa - 100 kPa
Factor de Suelo	S = 1.60
Periodo TP	TP = 0.60 seg.
Periodo TL	TL = 2.00 seg.

NOTA

Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

TABLA N° 7	SISTEMA ESTRUCTURAL X - X
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	R ₀ = 8.00

TABLA N° 6	CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	Pórticos de Concreto Armado
Verificacion	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 5	CATEGORIA DE LA EDIFICACION
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---


MAPA DE ZONIFICACION SISMICA	FORMULAS										
 <table> <tr> <th>ZONA</th><th>Factor</th></tr> <tr> <td>4</td><td>0.46</td></tr> <tr> <td>3</td><td>0.35</td></tr> <tr> <td>2</td><td>0.25</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0.10</td></tr> </table>	ZONA	Factor	4	0.46	3	0.35	2	0.25	1	0.10	Coef. de reduc. F. sísmica
	ZONA	Factor									
	4	0.46									
	3	0.35									
	2	0.25									
	1	0.10									
	$R = R_0 \cdot I_A \cdot I_p$										
	Factor de ampl. Sísmica H										
	$T < T_p, C = 2.5$ $T_p < T < T_L, C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$ $T > T_L, C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p - T_L}{T - T_L}\right)$ Donde: $C \leq 2.5$										
	Factor de ampl. Sísmica V										
$T < 0.2 T_p, C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$											
Aceleracion espectral											
$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot \beta$											

TABLA N° 7	SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	R ₀ = 8.00

TABLA N° 10	CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades extremas en Planta y Altura

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Norma Técnica de Edificación E 030 - 2018				
Z	0.10	R ₀	8.00	8.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.60	I _p	1.00	1.00
T _P	0.60	R ₁₋₇	8.00	8.00
T _L	2.00	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _P	0.12	g	1 m/s ²	▼

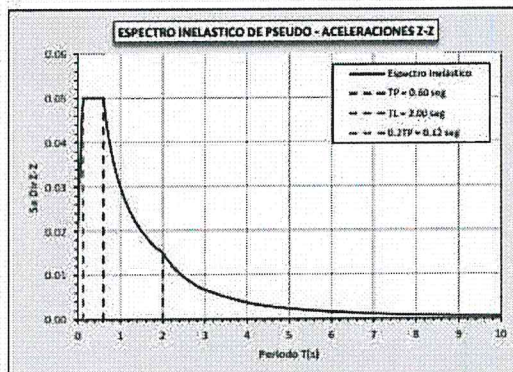
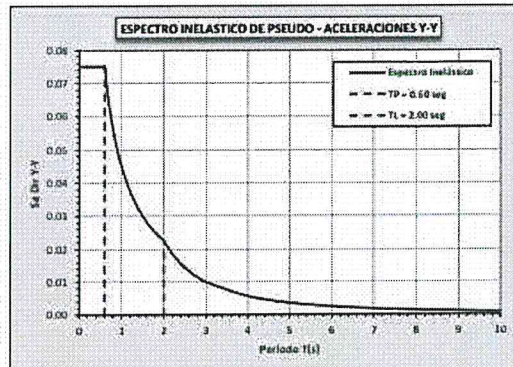
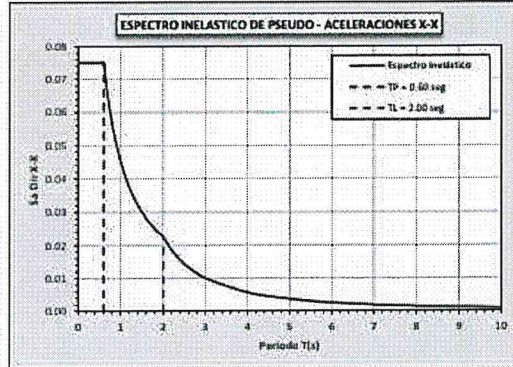
T	C _u	C _v	Sa Dir X-X	Sa Dir Y-Y	Sa Dir Z-Z
0.00	2.500	1.000	0.07500	0.07500	0.02000
0.01	2.500	1.125	0.07500	0.07500	0.02250
0.02	2.500	1.250	0.07500	0.07500	0.02500
0.03	2.500	1.375	0.07500	0.07500	0.02750
0.04	2.500	1.500	0.07500	0.07500	0.03000
0.05	2.500	1.625	0.07500	0.07500	0.03250
0.06	2.500	1.750	0.07500	0.07500	0.03500
0.08	2.500	2.000	0.07500	0.07500	0.04000
0.10	2.500	2.250	0.07500	0.07500	0.04500
0.12	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.14	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.16	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.18	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.20	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.25	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.30	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.35	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.40	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.45	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.50	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.55	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.60	2.500	2.500	0.07500	0.07500	0.05000
0.65	2.308	2.308	0.06923	0.06923	0.04615
0.70	2.143	2.143	0.06429	0.06429	0.04286
0.75	2.000	2.000	0.06000	0.06000	0.04000
0.80	1.875	1.875	0.05625	0.05625	0.03750
0.85	1.765	1.765	0.05294	0.05294	0.03529
0.90	1.667	1.667	0.05000	0.05000	0.03333
0.95	1.579	1.579	0.04737	0.04737	0.03158
1.00	1.500	1.500	0.04500	0.04500	0.03000
1.10	1.364	1.364	0.04091	0.04091	0.02727
1.20	1.250	1.250	0.03750	0.03750	0.02500
1.30	1.154	1.154	0.03462	0.03462	0.02308
1.40	1.071	1.071	0.03214	0.03214	0.02143
1.50	1.000	1.000	0.03000	0.03000	0.02000
1.60	0.938	0.938	0.02813	0.02813	0.01875
1.70	0.882	0.882	0.02647	0.02647	0.01765
1.80	0.833	0.833	0.02500	0.02500	0.01667
1.90	0.789	0.789	0.02368	0.02368	0.01579
2.00	0.750	0.750	0.02250	0.02250	0.01500
2.25	0.593	0.593	0.01778	0.01778	0.01185
2.50	0.480	0.480	0.01440	0.01440	0.00960
2.75	0.397	0.397	0.01190	0.01190	0.00793
3.00	0.333	0.333	0.01000	0.01000	0.00667
4.00	0.188	0.188	0.00563	0.00563	0.00375
5.00	0.120	0.120	0.00360	0.00360	0.00240
6.00	0.083	0.083	0.00250	0.00250	0.00167
7.00	0.061	0.061	0.00184	0.00184	0.00122
8.00	0.047	0.047	0.00141	0.00141	0.00094
9.00	0.037	0.037	0.00111	0.00111	0.00074
10.00	0.030	0.030	0.00090	0.00090	0.00060

ACELERACION ESPECTRAL

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de períodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_P$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_P}\right)$



III. ANALISIS SISMICO

3.1. MODELAMIENTO SÍSMICO DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO"

El Proyecto tiene de modelo estructural de la Edificación el cual se muestra a continuación, se incluyeron los parámetros indicados en el capítulo anterior y se tomaron en consideración las hipótesis de análisis.

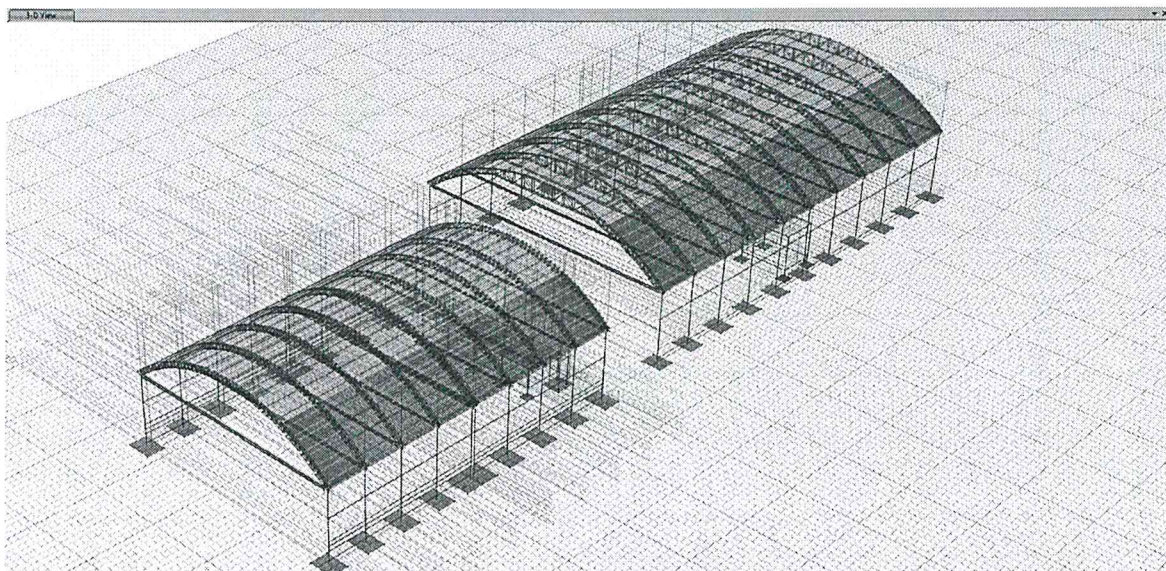


Figura 3.1-1: Vista general del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

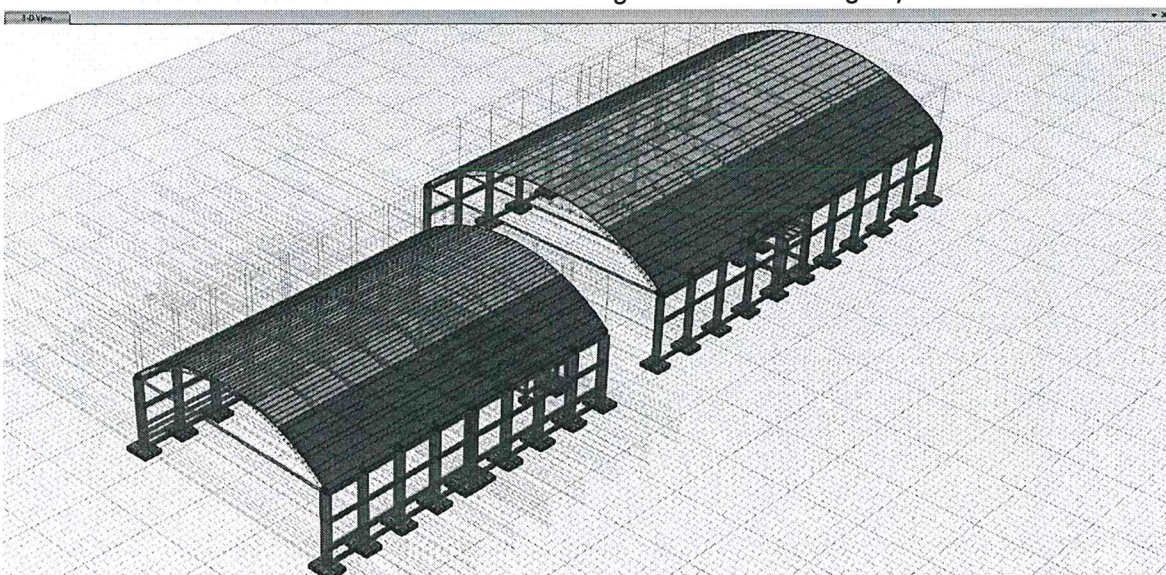


Figura 3.1-2: Vista general del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

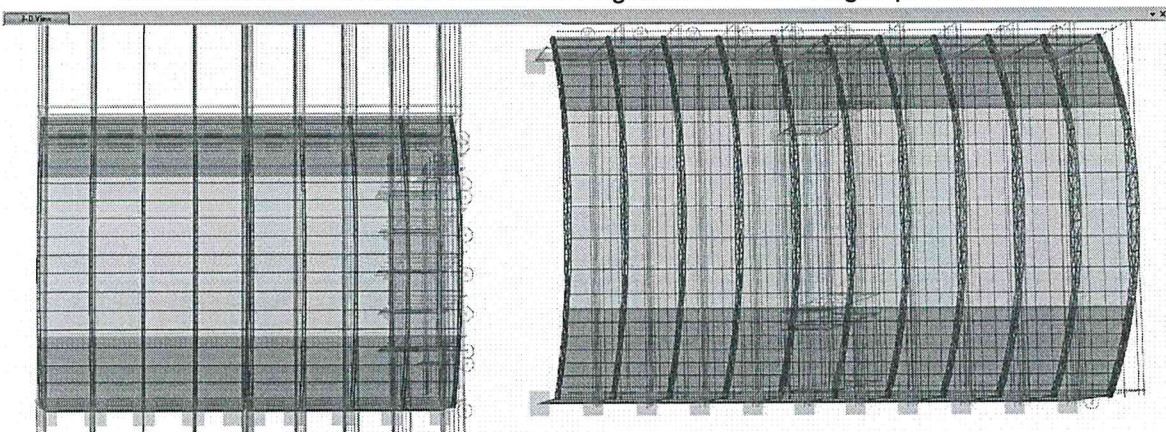


Figura 3.1-3: Vista general del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

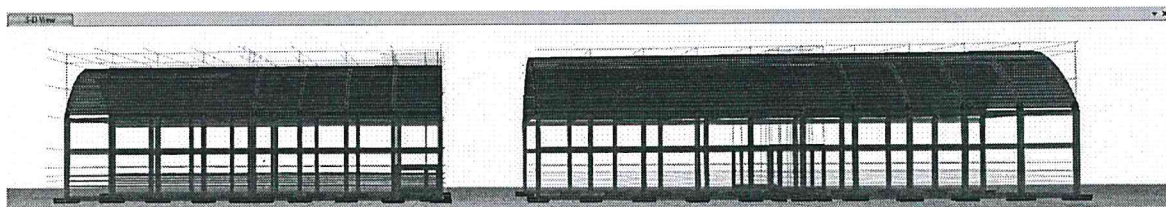


Figura 3.1-4: Vista general del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

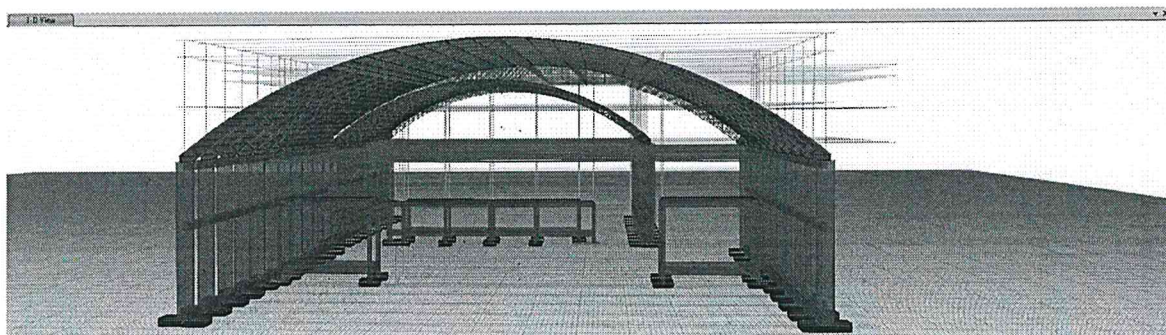


Figura 3.1-5: Vista general del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

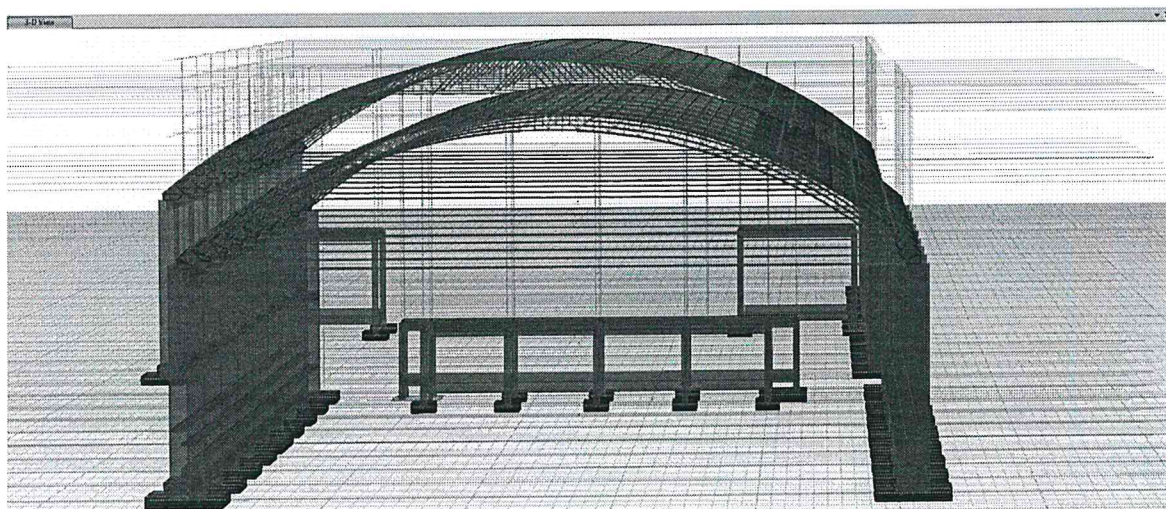


Figura 3.1-6: Vista general del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

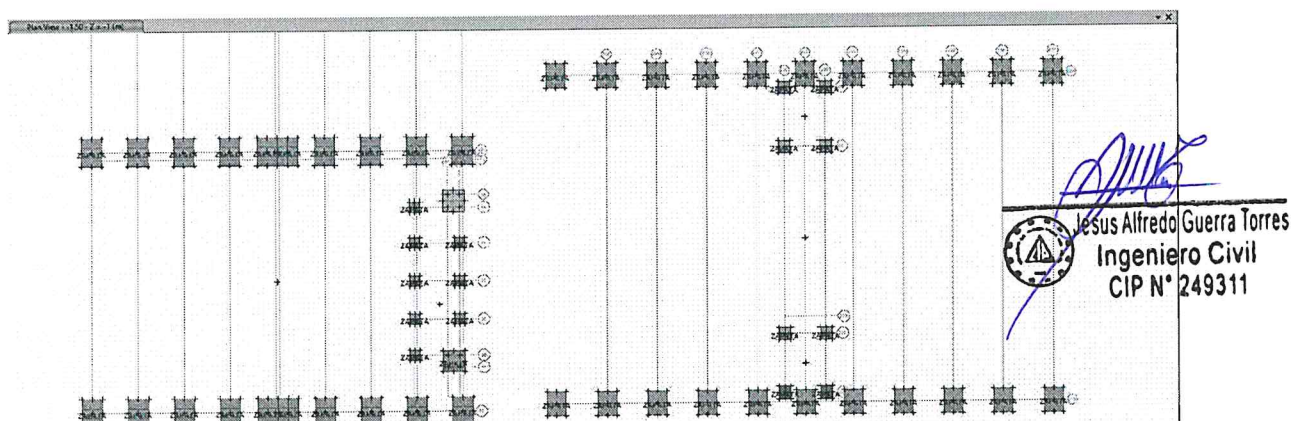
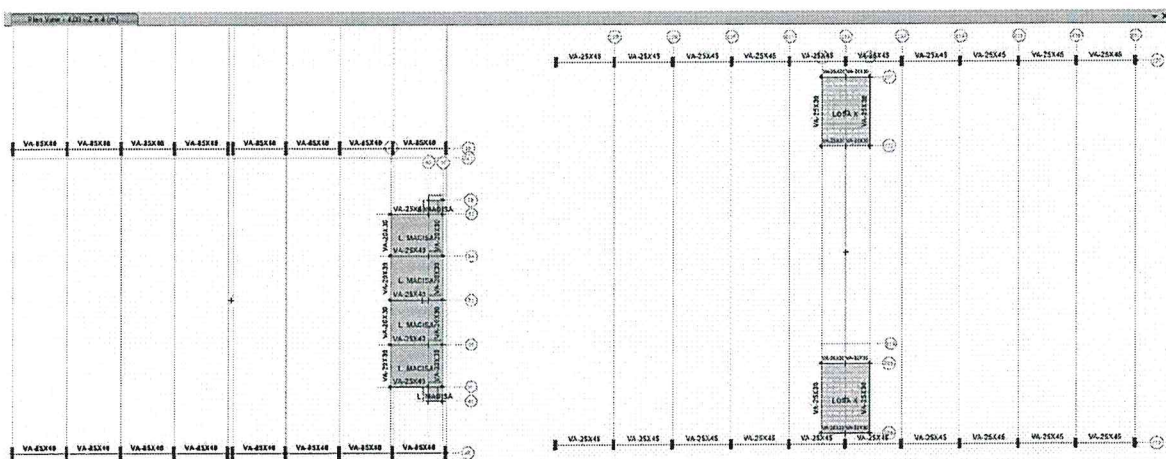
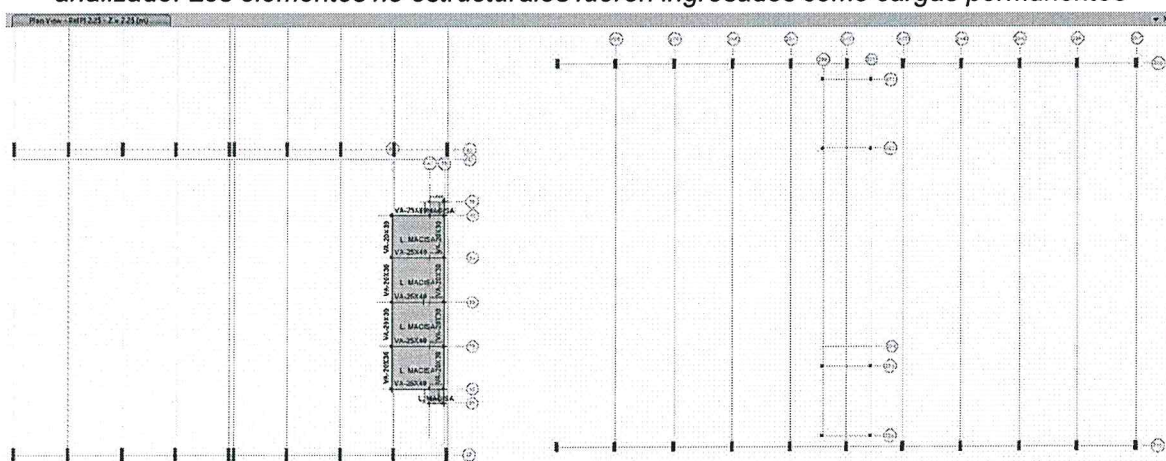
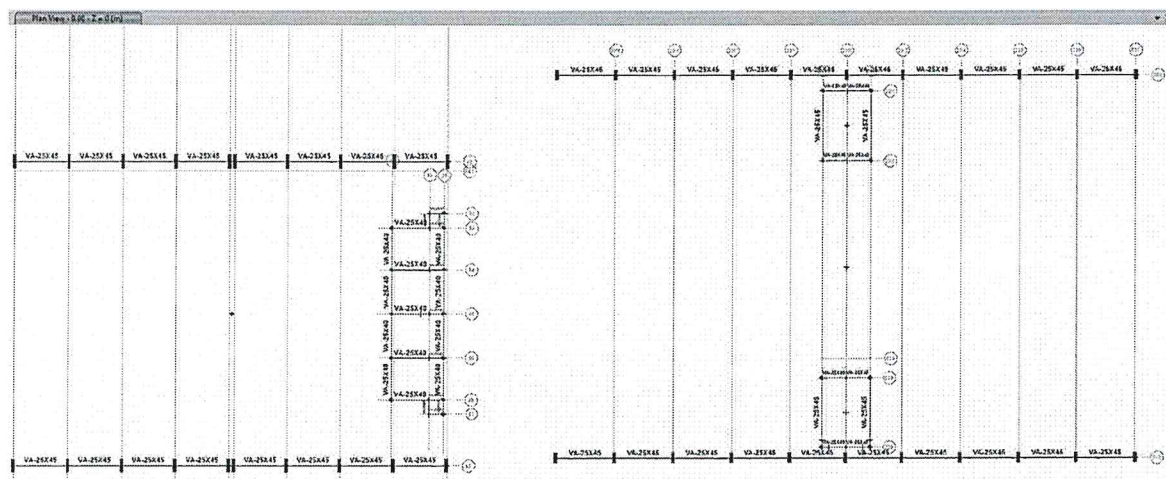


Figura 3.1-7: Vista en Planta del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes



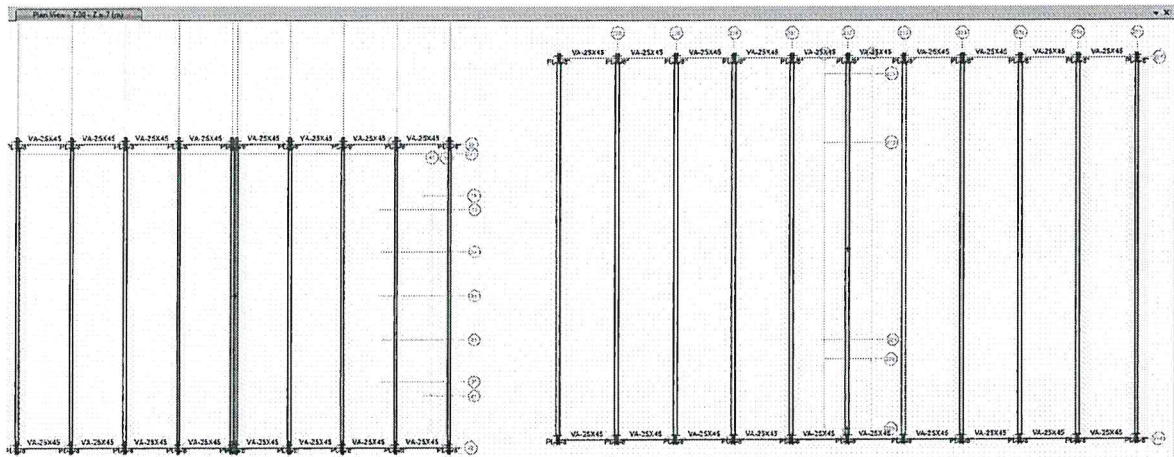


Figura 3.1-11: Vista en Planta del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

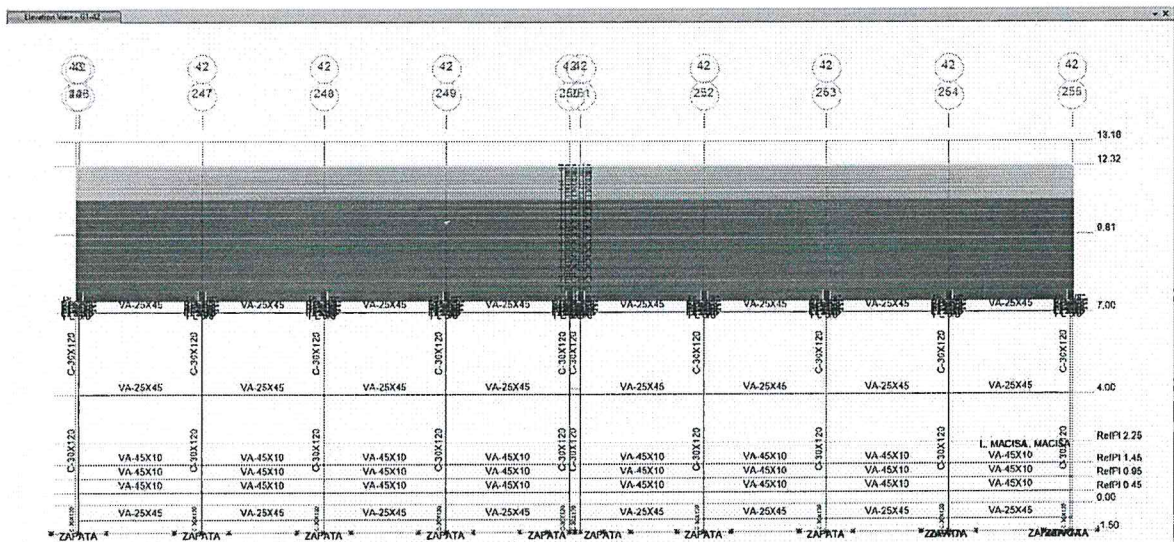


Figura 3.1-12: Vista en Elevación del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

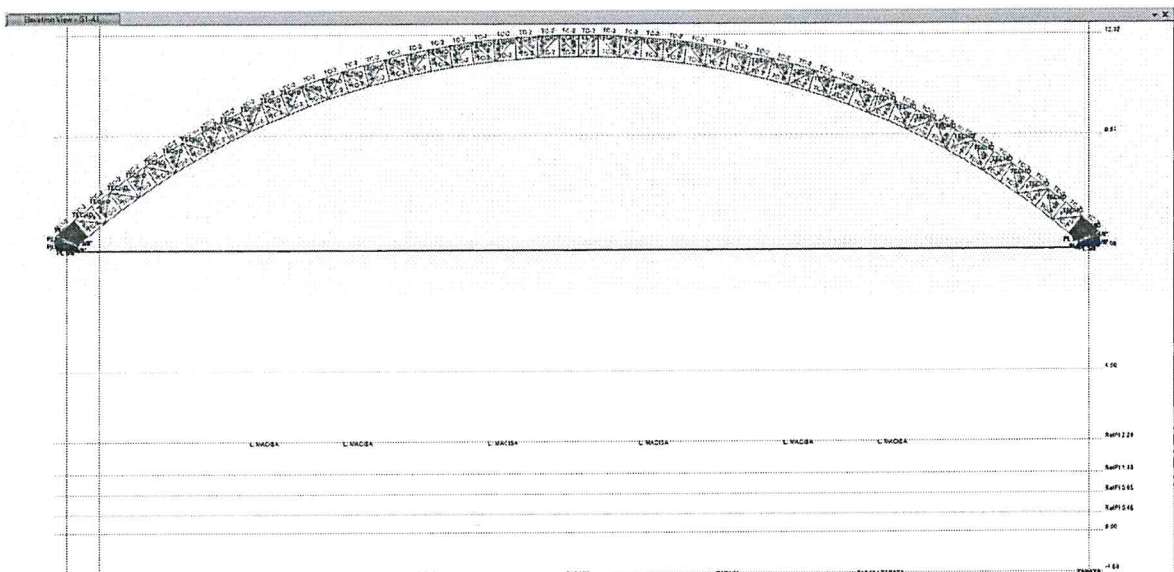


Figura 3.1-12: Vista en Elevación del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

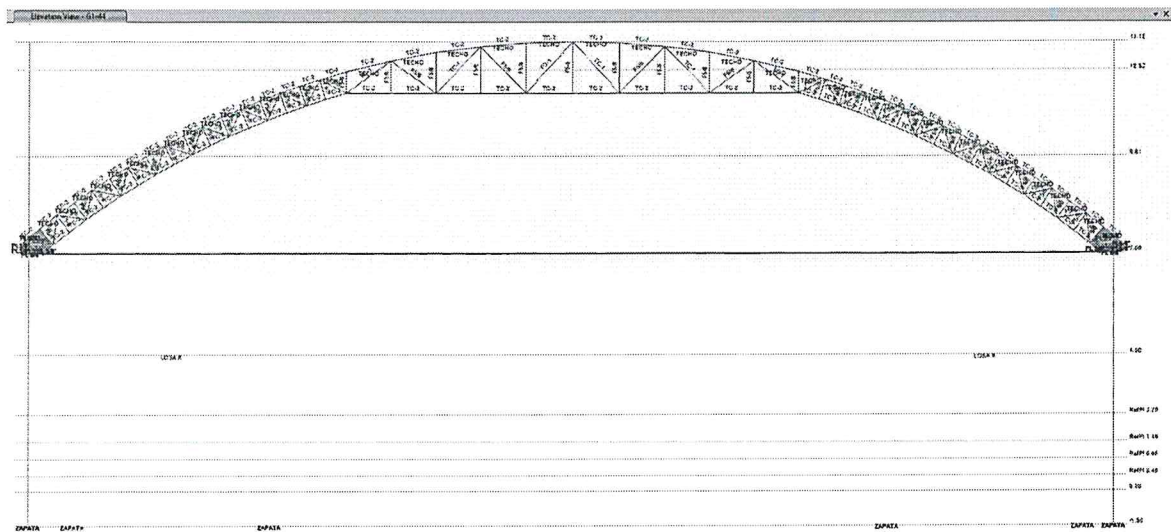


Figura 3.1-12: Vista en Elevación del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes

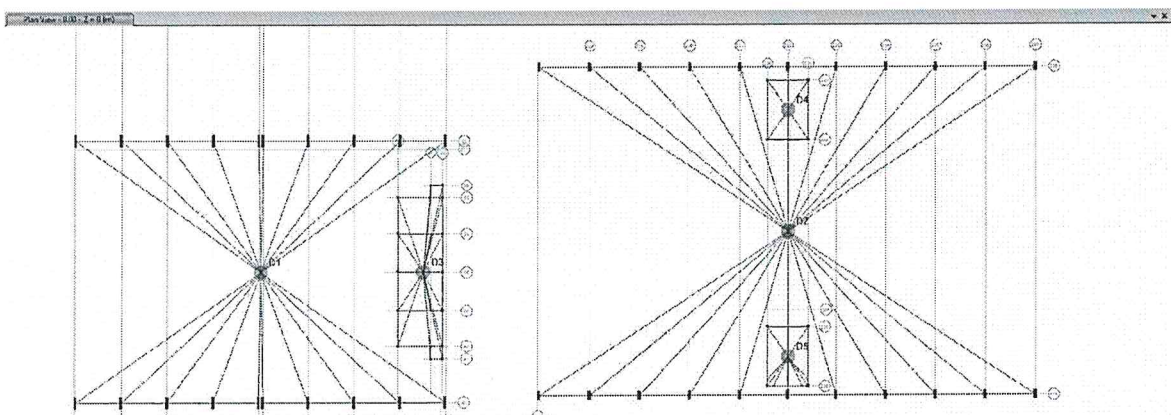


Figura 3.1-13: Vista en planta de los Diafragmas del modelo estructural de la Edificación 19-20 sistémico analizado.

3.2. MODOS DE VIBRACIÓN

A continuación, se muestran los desplazamientos y rotaciones de los tres (03) primeros modos de vibración de cada Módulo.

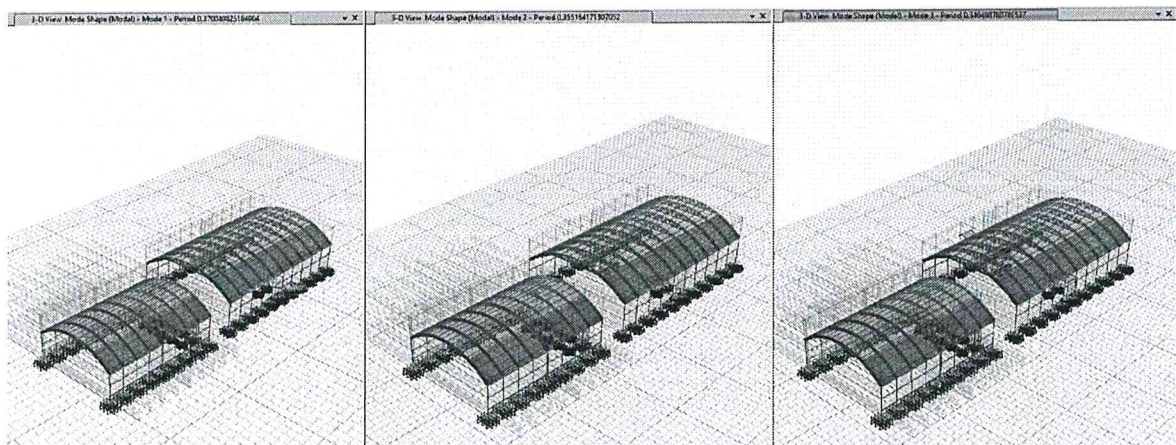


Figura 3.3-1: Vista del modelo de los modos de vibración de la Edificación 19-20

3.3. CÁLCULO DEL PERIODO FUNDAMENTAL SEGÚN LA NTE E.030

En este apartado se desarrolla el procedimiento de cálculo del periodo fundamental, T, del edificio para cada dirección principal de análisis, haciendo uso de la fórmula indicada en el Artículo 4.5.4 que se muestra a continuación:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot D_i^2}{g \sum_{i=1}^n F_i \cdot D_i}}$$

Adicionalmente, este ítem nos indica que cuando en el análisis no se considere el efecto de los elementos no estructurales, el valor calculado de, T, será afectado por 0.85.

De la fórmula en mención, P_i , es el peso del piso i, D_i , es el desplazamiento del piso i, F_i , es la Fuerza aplicada en el piso i, g, es la aceleración de la gravedad y, n, es el número de pisos.

CUADRO N° 01
Periodos y Frecuencias de la Edificación 19-20.

TABLE: Modal Periods And Frequencies					
Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
		sec	cyc/sec	rad/sec	rad ² /sec ²
Modal	1	0.37	2.702	16.9797	288.3105
Modal	2	0.355	2.816	17.6909	312.9691
Modal	3	0.346	2.886	18.1339	328.8375
Modal	4	0.321	3.118	19.5882	383.6992
Modal	5	0.262	3.811	23.9428	573.2556
Modal	6	0.249	4.014	25.2204	636.0704
Modal	7	0.246	4.061	25.5181	651.172
Modal	8	0.222	4.514	28.362	804.4014
Modal	9	0.207	4.823	30.3035	918.3009

Vista de Propiedades dinámicas del Edificio, Periodos y Frecuencias, calculadas por el ETABS.

3.4. DESPLAZAMIENTOS y DISTORSIONES

Para tener la seguridad de que nuestro edificio o construcción sea lo suficientemente rígido ante fuerzas laterales, esto es, que no se presenten desplazamientos excesivos en las principales direcciones de análisis, en la tabla N° 11 del Artículo 5.1 de la norma E.30, nos indica lo siguiente:

Tabla N° 11 - LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005


 **Jesús Alfredo Guerra Torres**
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial serán establecidos por el proyectista, pero en ningún caso excederán el doble de los valores de esta Tabla.

En el cuadro siguiente indica los desplazamientos y derivas de entrepisos de los diafragmas de cada nivel. Estos valores fueron determinados multiplicando los resultados obtenidos en el programa de análisis por 0.75 R, conforme se especifica en la Norma E.030 *Diseño Sismorresistente*.

D-1 SISMO X						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
12.32	1232	0.0308	0.2464	0.00001434	0.007	PASA
7.30	730	0.0380	0.3040	0.00009939	0.007	PASA
4.00	400	0.0052	0.0416	0.00000450	0.007	PASA
0.00	0	0.0034	0.0272	0.00002267	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN X	0.0380	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN X	0.0253	CM

CUADRO N° 4
Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección X

D-1 SISMO Y						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
12.32	1232	0.0080	0.0640	0.00000100	0.007	PASA
7.30	730	0.0075	0.0600	0.00001970	0.007	PASA
4.00	400	0.0010	0.0080	0.00000075	0.007	PASA
0.00	0	0.0007	0.0056	0.00000467	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN Y	0.0080	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN Y	0.0053	CM

CUADRO N° 5
Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección Y

D-2 SISMO X						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
13.18	1318	0.2010	1.6080	0.00002279	0.007	PASA
7.30	730	0.1876	1.5008	0.00012455	0.007	PASA
4.00	400	0.1465	1.1720	0.00033775	0.007	PASA
0.00	0	0.0114	0.0912	0.00007600	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN X	0.2010	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN X	0.1340	CM

CUADRO N° 6
Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección X



Jesús Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

D-2 SISMO Y						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
13.18	1318	0.1512	1.2096	0.00000221	0.007	PASA
7.30	730	0.1499	1.1992	0.00019606	0.007	PASA
4.00	400	0.0852	0.6816	0.00020000	0.007	PASA
0.00	0	0.0052	0.0416	0.00003467	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN Y	0.1512	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN Y	0.1008	CM

CUADRO N° 7

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección Y

D-3 SISMO X						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
4.00	400	0.0432	0.3456	0.00009450	0.007	PASA
0.00	0	0.0054	0.0432	0.00003600	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN X	0.0432	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN X	0.0288	CM

CUADRO N° 8

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección X

D-3 SISMO Y						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
4.00	400	0.0407	0.3256	0.00009100	0.007	PASA
0.00	0	0.0043	0.0344	0.00002867	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN Y	0.0407	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN Y	0.0271	CM

CUADRO N° 9

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección Y

D-4 SISMO X						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
4.00	400	0.1852	1.4816	0.00044825	0.007	PASA
0.00	0	0.0059	0.0472	0.00003933	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN X	0.1852	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN X	0.1235	CM

CUADRO N° 10

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección X


 Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

D-4 SISMO Y						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
4.00	400	0.2162	1.7296	0.00052075	0.007	PASA
0.00	0	0.0079	0.0632	0.00005267	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN Y	0.2162	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN Y	0.1441	CM

CUADRO N° 11

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección Y

D-5 SISMO X						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
4.00	400	0.2190	1.7520	0.00051025	0.007	PASA
0.00	0	0.0149	0.1192	0.00009933	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN X	0.2190	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN X	0.1460	CM

CUADRO N° 12

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección X

D-5 SISMO Y						
PISO	ALTURA (CM)	DESPLAZAMIENTO (CM)	DESPLAZAMIENTO INELASTICO (CM)	DERIVAS Δ	DERIVA LIMITE Δ LIMITE	RESULTADO
4.00	400	0.2470	1.9760	0.00057800	0.007	PASA
0.00	0	0.0158	0.1264	0.00010533	0.007	PASA
-1.50	-150	0.0000	0.0000	0.00000000	0.007	PASA

DESPLAZAMIENTO MAXIMO EN Y	0.2470	CM
DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN Y	0.1647	CM

CUADRO N° 13

Desplazamientos máximos y relativos obtenidos en la dirección Y



Jesús Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

IV. DISEÑO DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA

4.1. DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EDIFICACIÓN 19-20

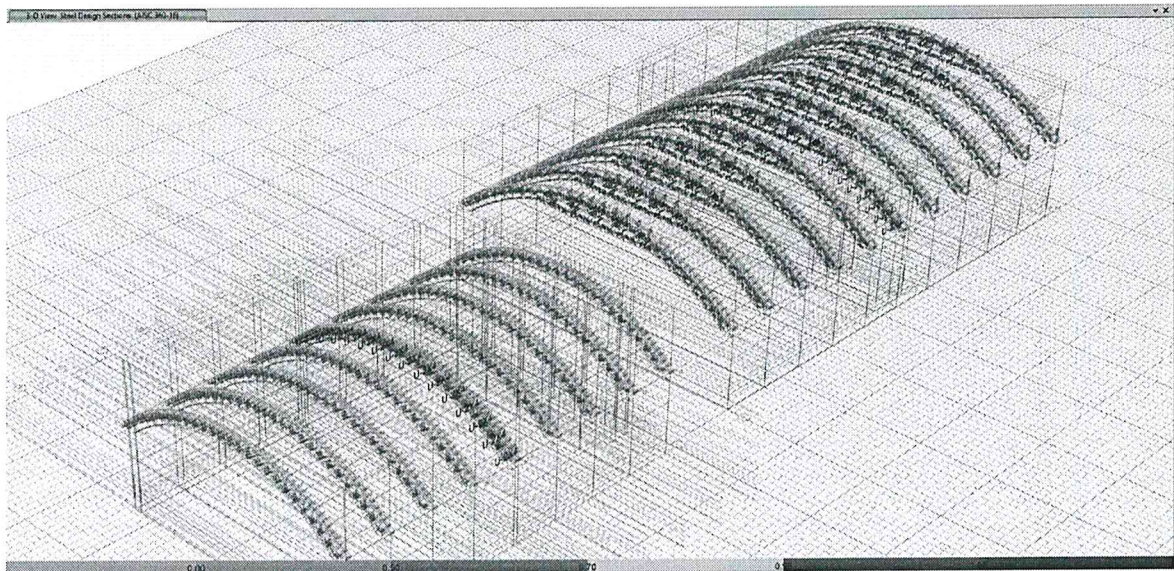


Figura 4.1.-1: Vista en 3D de la Edificación 19-20 sistémico analizado. En esta vista se muestra los diseños de las estructuras metálicas consideradas en el diseño, el cual están en los rangos aceptables.

DISEÑO DE LA COBERTURA DE METAL EDIFICACIÓN 19-20

ELEMENTO	COMPONENTE	PERFIL
ESTRUCTURA TIJERAL	BORDES - SECCION TIPO CIRCULAR	2"x4MM
	BRAZOS - FIERRO CORRUGADO	5/8"
CORREAS	SECCION TIPO RECTANGULAR	2"x4"
TECHO	CALAMINON TR – 4 ALUZINC TERMOTECHEO	0.30MM


 Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

V. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

5.1. DISEÑO DE ELEMENTOS DE COLUMNAS Y VIGAS

Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-19

Item	Value
01 Design Code	ACI 318-19
02 Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03 Number of Interaction Curves	24
04 Number of Interaction Points	11
05 Consider Minimum Eccentricity?	Yes
06 Design for B/C Capacity Ratio?	Yes
07 Seismic Design Category	D
08 Design System Omega0	2
09 Design System Rho	1
10 Design System Sds	0.5
11 Phi (Tension Controlled)	0.9
12 Phi (Compression Controlled Tied)	0.65
13 Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75
14 Phi (Shear and/or Torsion)	0.75
15 Phi (Shear Seismic)	0.6
16 Phi (Joint Shear)	0.85
17 User Defined Allowable PT Stresses?	No
18 Concrete Strength Ratio at Transfer f'_{ci} / f'_c	0.8

Item Description
The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.

Explanation of Color Coding for Values
Blue: Default Value
Black: Not a Default Value
Red: Value that has changed during the current session

Set To Default Values: All Items, Selected Items
Reset To Previous Values: All Items, Selected Items
OK, Cancel

Figura 5.1-1: Diseño de Componentes del Concreto Armado – Normas y Códigos empleados.

Nº de la varilla	Diámetro	nominal	Área nominal	Peso lb/ft
=	(mm)	pulgadas	cm²	=
2.5	7.9	5/16	0.49	0.384
3	9.5	3/8	0.71	0.557
4	12.7	1/2	1.27	0.996
5	15.9	5/8	1.99	1.560
6	19.1	3/4	2.87	2.250
7	22.2	7/8	3.87	3.034
8	25.4	1	5.07	3.975
9	28.6	1 1/8	6.42	5.033
10	31.8	1 1/4	7.94	6.225
12	38.1	1 1/2	11.40	8.938

Figura 5.1-2: Especificaciones Técnicas de las Varillas Corrugada de Acero.

 Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

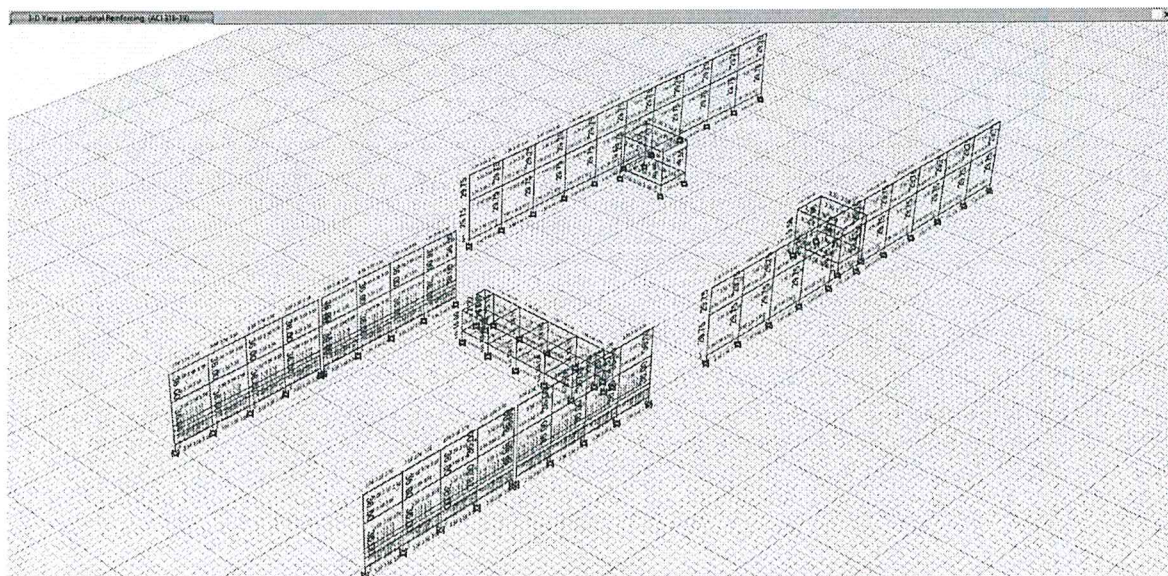


Figura 5.1-4: Vista en 3D – Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en las Vigas y Columnas, calculando el Área (As) en cm²; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

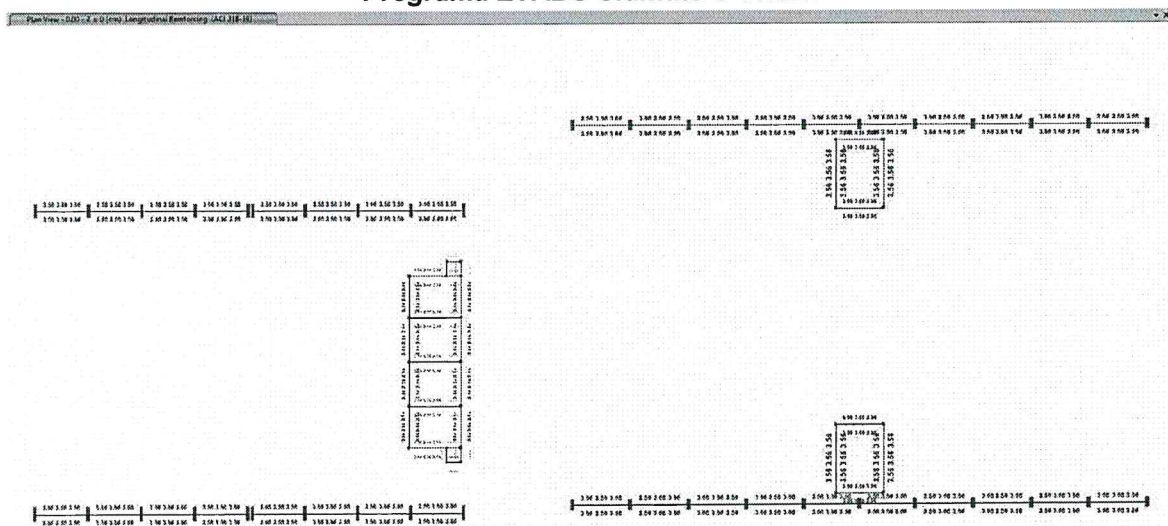


Figura 5.1-4: Vista en Planta - Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en las Vigas y Columnas, calculando el Área (As) en cm²; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

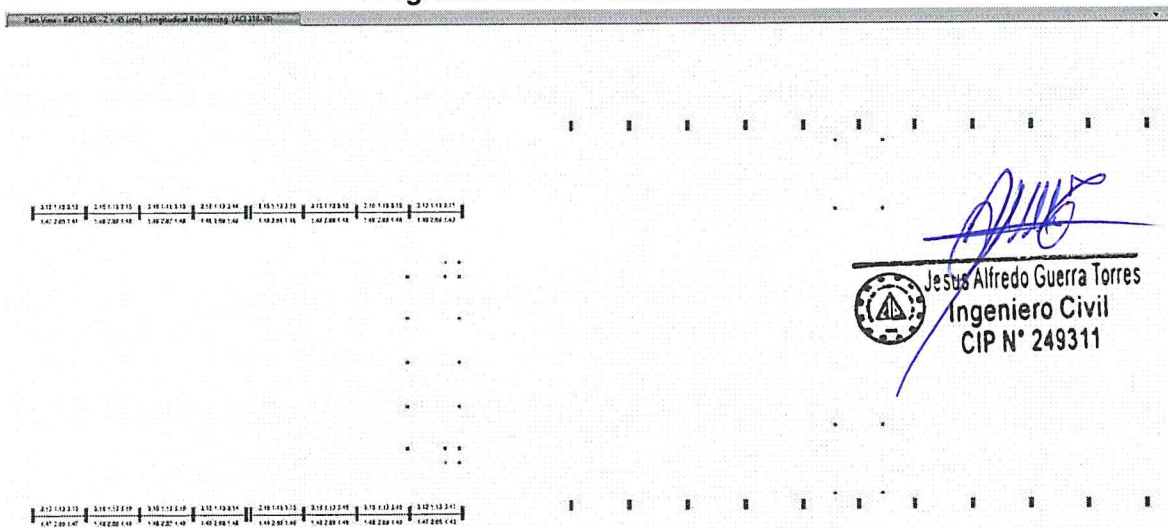


Figura 5.1-4: Vista en Planta - Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en las Vigas y Columnas, calculando el Área (As) en cm²; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

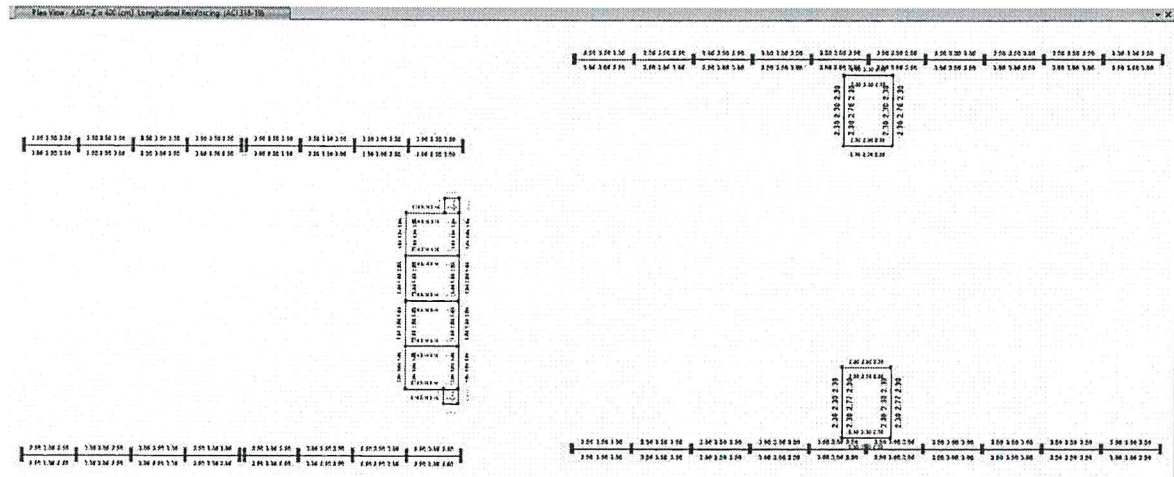


Figura 5.1-4: Vista en Planta - Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en las losas, calculando el Área (As) en cm²; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

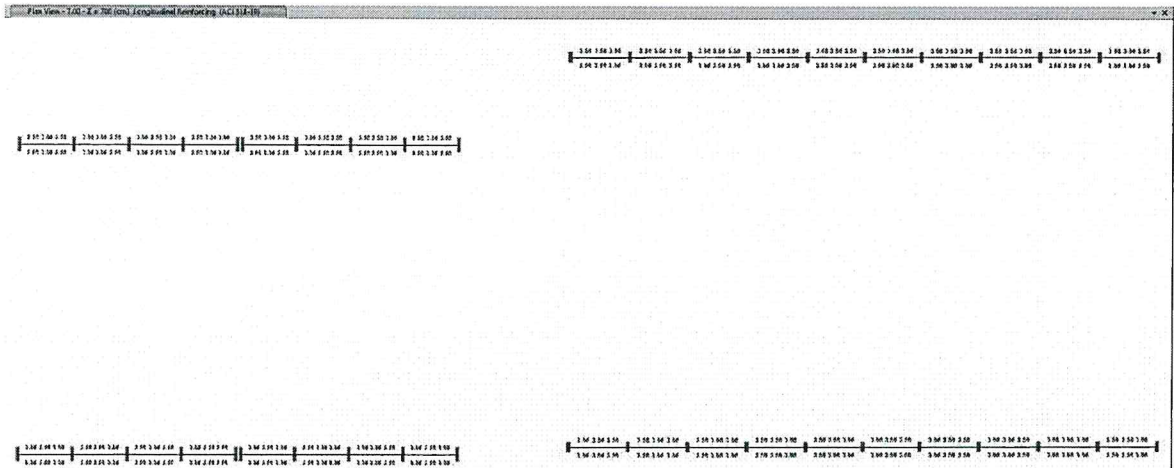


Figura 5.1-5: Vista en Planta - Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en las losas, calculando el Área (As) en cm²; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

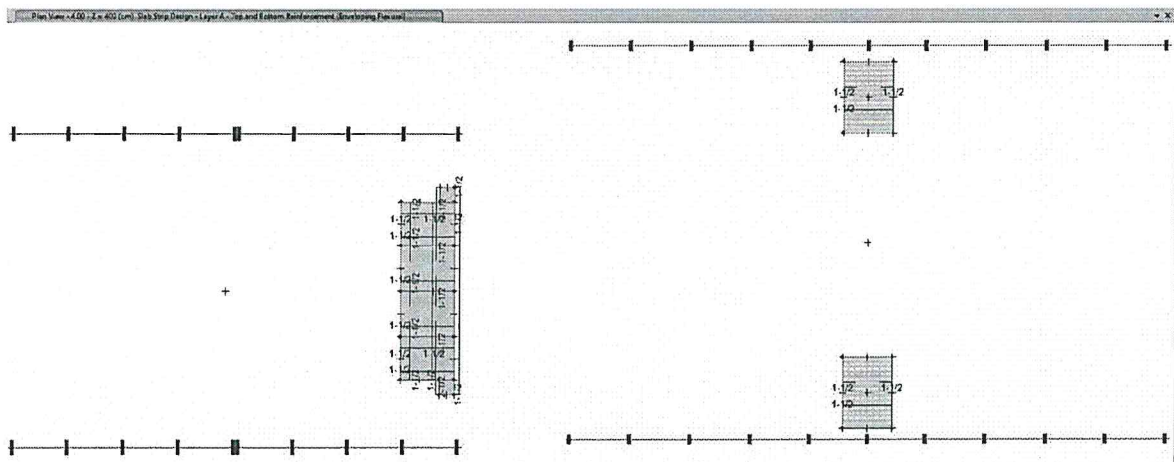


Figura 5.1-5: Vista en Planta - Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en Losas macizas y aligeradas, calculando el Área (As) en cm²; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

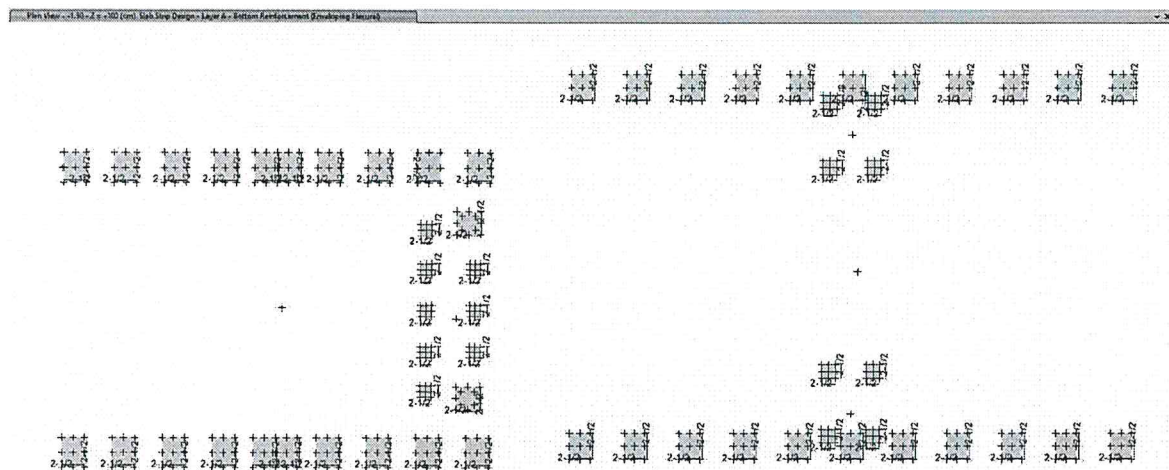


Figura 5.1-5: Vista en Planta - Edificación 19-20 - Diseño de Refuerzo Longitudinal y Transversal en las zapatas, calculando el Área (A_s) en cm^2 ; Calculado por el Programa ETABS Ultimate C 19.0.0.

Diseño de Columnas:

Edificación 19-20

Columna 15x25 (Usar $4\phi 1/2"$; Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Columna 25x25 (Usar $6\phi 1/2"$; Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Columna 30x120 (Usar $18\phi 1/2"$; Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Columna 35x85 (Usar $16\phi 5/8"$; Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Diseño de Vigas:

Edificación 19-20

Viga de Amarre 20x30 (Usar $+2\phi 1/2"$; $-2\phi 1/2"$ Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Viga de Amarre 25x30 (Usar $+3\phi 1/2"$; $-3\phi 1/2"$ Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Viga de Amarre 25x40 (Usar $+3\phi 1/2"$; $-3\phi 1/2"$ Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Viga de Amarre 25x45 (Usar $+3\phi 1/2"$; $-3\phi 1/2"$ Est. $3/8"\phi 1@.05$, $3@.10$, rest. $@.20$)

Diseño de Losa:

Edificación 19

Losa Maciza - 20 (Usar Dir. X $+1\phi 1/2"@.0.20$; $-1\phi 1/2"@.0.20$; Dir. Y $+1\phi 1/2"@.0.20$; $-1\phi 1/2"@.0.20$)

Losa de Gradería 45x10 (Usar Dir. X $+1\phi 1/2"@.0.15$; $-1\phi 1/2"@.0.15$; Dir. Y $+1\phi 3/8"@.0.15$; $-1\phi 3/8"@.0.15$)

Edificación 20

Losa Aligerada X - 20 (Usar Dirección X $+1\phi 1/2"@.0.40$; $-1\phi 1/2"@.0.40$)

Diseño de Zapatas:

Edificación 19

Zapata 1 - 200x270x40 (Usar en Long. $1\phi 1/2"@.0.15$, en Transv. $1\phi 1/2"@.0.15$)

Zapata 2 - 215x205x40 (Usar en Long. $1\phi 1/2"@.0.15$, en Transv. $1\phi 1/2"@.0.15$)

Zapata 3 - 100x100x40 (Usar en Long. $1\phi 1/2"@.0.15$, en Transv. $1\phi 1/2"@.0.15$)

Edificación 20

Zapata 4 - 185x235x40 (Usar en Long. $1\phi 1/2"@.0.15$, en Transv. $1\phi 1/2"@.0.15$)

Zapata 5 - 120x120x40 (Usar en Long. $1\phi 1/2"@.0.15$, en Transv. $1\phi 1/2"@.0.15$)

 **Jesús Alfredo Guerra Torres**
Ingeniero Civil
CIP N° 249311

VI. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados mostrados respecto a los máximos desplazamientos relativos de entrepiso, así como el diseño de los diferentes tipos de elementos estructurales como, vigas, columnas, cimentación, se concluye que la estructura del PROYECTO: "MORAMIENTO Y AMPLIACION DE IEPS EL N° 60261 EL AMAUTA DE LA LOCALIDAD DE SAN PABLO, DISTRITO DE SAN PABLO – MARISCAL RAMON CASTILLA – LORETO"– Si cumple con todos los requisitos mínimos exigidos por la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, E.060, E.050 y demás normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.


 Jesus Alfredo Guerra Torres
Ingeniero Civil
CIP N° 249311