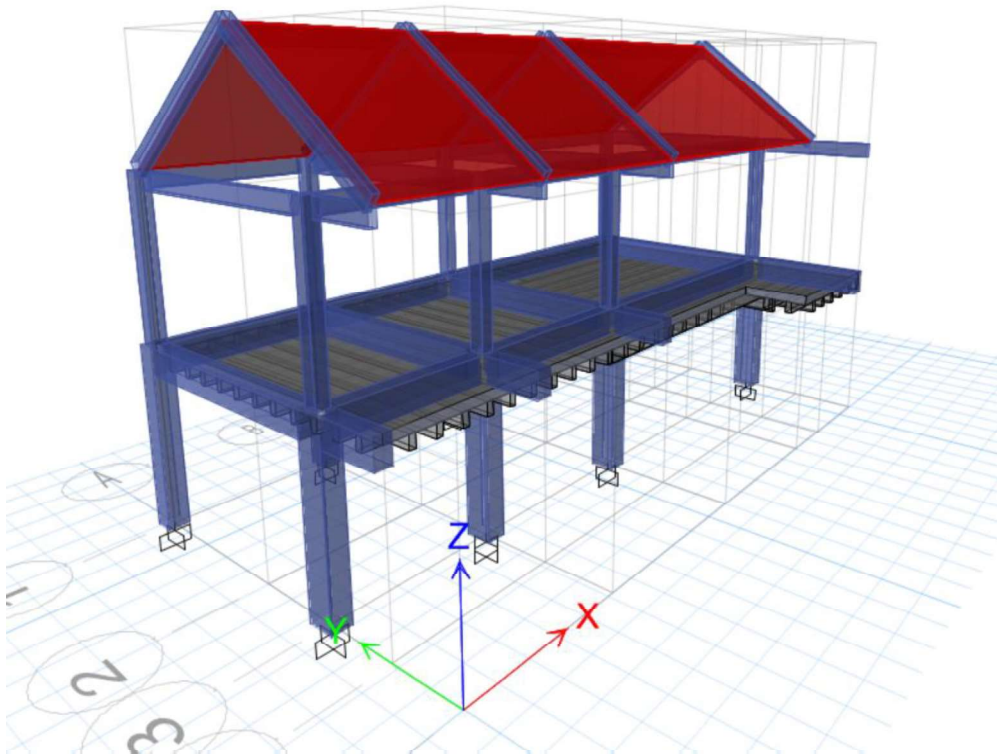


# MEMORIA DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

PROYECTO

RESIDENCIA DEL SR. EDMUNDO VACA



MARZO 2022

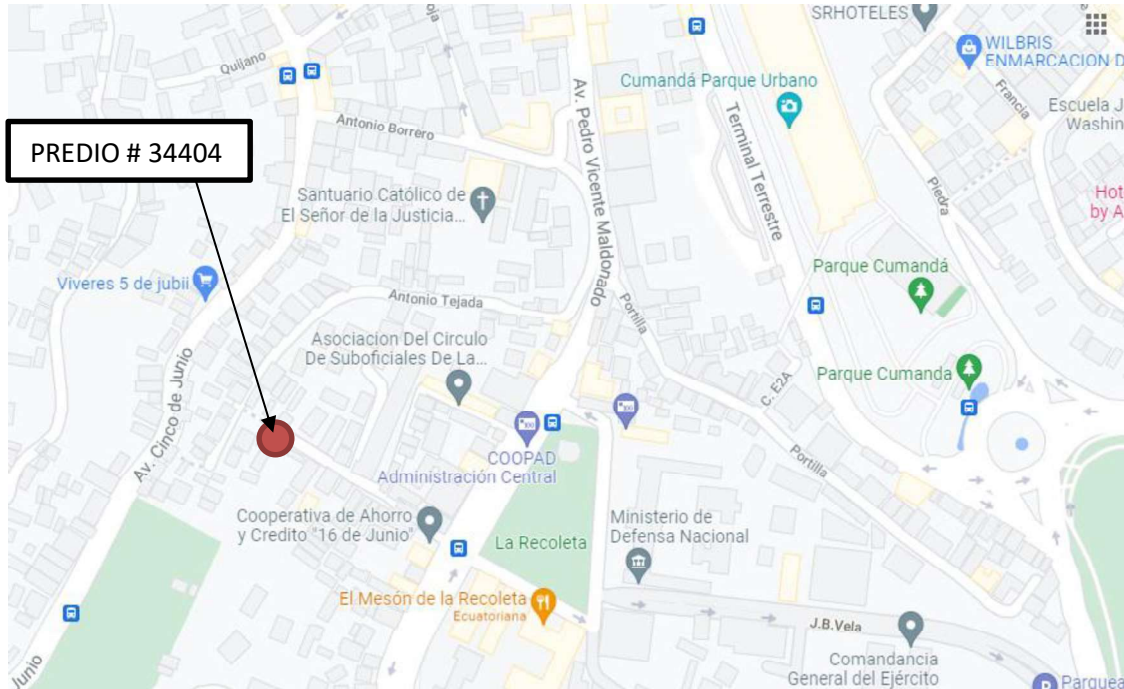
## INDICE

1.	ANTECEDENTES .....	4
2.	ALCANCE .....	4
3.	ESPECIFICACIONES .....	4
3.1.	SISTEMA DE UNIDADES .....	4
3.2.	MATERIALES .....	5
3.2.1.	Hormigon.....	5
3.2.2.	Acero Estructural A36:.....	5
3.2.3.	Acero de refuerzo (barras corrugadas) .....	5
3.2.4.	Acero de refuerzo (Mallas electrosoldada corrugada, y refuerzo electrosoldado para losas) .....	5
3.3.	CODIGOS Y NORMAS UTILIZADAS.....	5
4.	PROGRAMA DE COMPUTACION PARA ANALISIS ESTRUCTURAL .....	5
5.	DISEÑO ESTRUCTURAL .....	6
5.1.	CRITERIOS Y PREMISAS DE DISEÑO.....	6
5.1.1.	Se consideraron los siguientes ejes referenciales para la definicion del modelo .....	6
5.1.2.	Evaluación de los desplazamientos laterales totales de la edificacion .....	6
5.1.3.	Verificacion de la capacidad resistente de los elementos pertenecientes al sistema resistente a sismos. ....	6
5.2.	DEFINICION DE LA CONFIGURACION ESTRUCTURAL .....	6
5.3.	ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	7
5.3.1.	CARGAS VERTICALES.....	7
5.3.2.	CARGA SISMICA: .....	7
5.3.3.	COMBINACIONES DE CARGA UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS.....	9
6.	MODELO ESTRUCTURAL .....	10
6.1.	Materiales .....	10
6.2.	Secciones.....	11
7.	ANALISIS Y VERIFICACION.....	13
7.1.	DEFLEXIONES Y DERIVAS: .....	13

7.1.1. CONTROL DE LA DERIVA DE PISOS.....	13
7.2. MODOS DE VIBRACION DE LA ESTRUCTURA .....	14
7.3. ARMADURA EN VIGAS Y COLUMNAS.....	15
7.4. CONTROL VIGA DÉBIL COLUMNA FUERTE .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
7.5. ESTRUCTURA METALICA DE TAPAGRADA.....	16
7.6. REACCIONES EN LA BASE .....	16
7.7. CIMENTACION .....	17
7.7.1. SECCIONES.....	17
7.7.2. PRESION EN EL SUELO .....	18
7.7.3. ACENTAMIENTOS .....	19

## 1. ANTECEDENTES

El Edificio “Residencia del Sr. Edmundo Vaca” será construido en un solar ubicado en la calle Benigno Vela, del barrio La Recoleta, del Céntrico Histórico de Quito.



El solar tiene un área de aproximadamente 780 m<sup>2</sup>, la topografía es regular con pendiente positiva y una inclinación transversal. El Proyecto Arquitectónico fue realizado por el Arq. Pedro Elicer Salas Herrera y la edificación tendrá un área total de construcción de aproximadamente 110 m<sup>2</sup> distribuidos en 2 plantas.

## 2. ALCANCE

Diseñar la estructura considerando los criterios y calculos realizados para porticos, vigas columnas y fundacion, requeridos para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura ante las solicitaciones y las acciones de cargas sismicas, y de gravedad (Carga permanente y carga variable según el uso de la vivienda

## 3. ESPECIFICACIONES

### 3.1. SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades utilizado es el sistema internacional, indicando entre parentesis las medidas en otras unidades

## **3.2. MATERIALES**

### **3.2.1. Hormigon**

Peso especifico = 2 400 kg/m<sup>3</sup>

Resistencia especificada del concreto= 210 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo de elasticidad del concreto= 218 819 kg/cm<sup>2</sup>

### **3.2.2. Acero Estructural A36:**

Peso especifico = 7 860 kg/m<sup>3</sup>

Limite de fluencia del acero de refuerzo Fy= 2 550 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo de elasticidad = 2 039 440 kg/cm<sup>2</sup>

### **3.2.3. Acero de refuerzo (barras corrugadas)**

Peso especifico = 7 850 kg/m<sup>3</sup>

Limite de fluencia del acero de refuerzo Fy= 4 200 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo de elasticidad, Es= 2 038 901.92 kg/cm<sup>2</sup>

### **3.2.4. Acero de refuerzo (Mallas electrosoldada corrugada, y refuerzo electrosoldado para losas)**

Peso especifico = 7 850 kg/m<sup>3</sup>

Resistencia cedente especificada del acero de refuerzo Fy= 5 000 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo de elasticidad, Es= 2 100 000 kg/cm<sup>2</sup>

## **3.3. CODIGOS Y NORMAS UTILIZADAS**

- NEC 15, NEC-SE-CG, Norma Ecuatoriana de la Construccion, Cargas (No sismicas)
- NEC 15, NEC-SE-DS, Norma Ecuatoriana de la Construccion, Peligro Sismico – Diseño Sismo Resistente.
- NEC 15, NEC-SE-GC, Norma Ecuatoriana de la Construccion, Geotecnia y Cimentaciones.
- NEC 15, NEC SE HM Estructuras de Hormigon Armado
- NEC 15, NEC SE AC Estructuras de Acero

## **4. PROGRAMA DE COMPUTACION PARA ANALISIS ESTRUCTURAL**

Se realizo el analisis estructural con el programa ETABS y el analisis de cimentacion se lo realizo con SAFE.

Los datos suministrados al programa fueron las propiedades mecanicas y geometricas de los elementos estructurales, las acciones gravitatorias, cargas sismicas asi como los factores de combinacion de carga correspondientes. Con los resultados obtenidos se identificaron las

demandas al sistema propuesto y se verificaron los límites normativos para las deformaciones calculadas.

Adicionalmente al uso del programa ETABS, se utilizaron hojas de cálculo en Excel para realizar cálculos complementarios.

## **5. DISEÑO ESTRUCTURAL**

### **5.1. CRITERIOS Y PREMISAS DE DISEÑO**

#### **5.1.1. Se consideraron los siguientes ejes referenciales para la definición del modelo**

EJE X, con la dirección de los ejes alfabéticos  
EJE Y, con dirección de los ejes numéricos  
EJE Z, con dirección vertical

#### **5.1.2. Evaluación de los desplazamientos laterales totales de la edificación**

Los criterios de desplazamientos totales para cada nivel de la edificación se establecieron mediante los parámetros de la NEC. Para la aplicación de este procedimiento, se tomaron los desplazamientos de los nodos correspondientes de cada nivel pertenecientes al sistema resistente.

#### **5.1.3. Verificación de la capacidad resistente de los elementos pertenecientes al sistema resistente a sismos.**

De acuerdo con la Norma, se verificó la geometría de los elementos si cumplían con los requerimientos para el diseño sísmo-resistente.

### **5.2. DEFINICIÓN DE LA CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL**

La estructura de la edificación estará conformada por pórticos de hormigón armado conformados por columnas y vigas y losas de hormigón alivianadas con bloque de pomez. El tapagradado se lo realizó con cubierta liviana tipo termoacústica y estructura de acero.

Las cargas gravitacionales se aplicaron uniformemente distribuidas en las losas de entrepiso y cubierta.

La acción sísmica se analizó mediante el espectro de diseño.

### 5.3. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

#### 5.3.1. CARGAS VERTICALES

##### 5.3.1.1. Carga Muerta

Carga Muerta losa H25	
Descripción	Kg/m2
Peso propio losa+ Vigas + Alivianamientos	370
Peso Columnas	80
Peso mampostería (de 10 y 15 rebocadas)	200
Peso Recubrimientos	150
Total	<b>800</b>

##### 5.3.1.2. Cargas Vivas

Losas Accesibles = 200 kg/m2

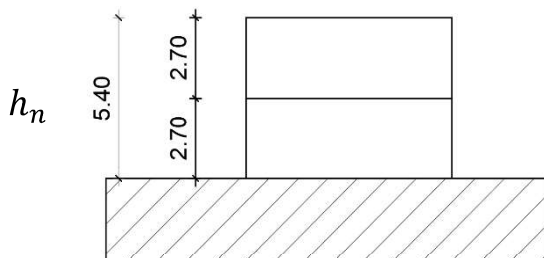
Cubiertas inaccesibles = 70 kg/m2

#### 5.3.2. CARGA SISMICA:

Parámetros utilizados para definir las fuerzas sísmicas de diseño:

Zona Sísmica	Valor Factor z	Tipo Perfil Suelo	Fa	Fd	Fs	$\eta$	R	Ct	$\alpha$	hn
V	0,4	D	1,2	1,19	1,28	2,48	8	0,055	0,9	5,40

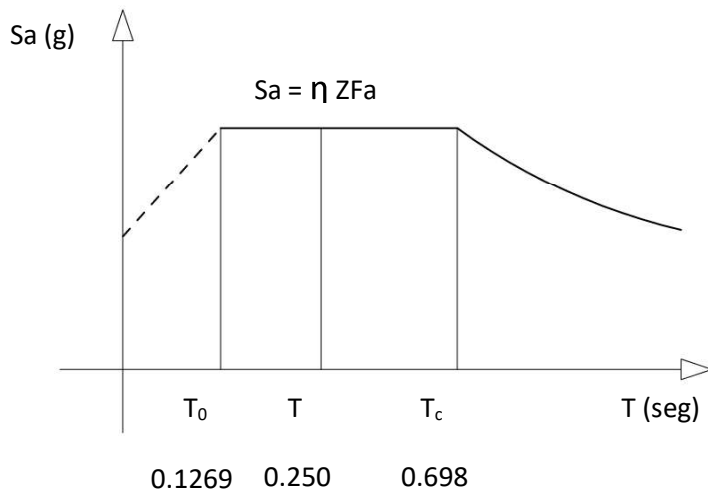
Calculo de las fuerzas sísmicas:



$$T_0 = 0.1 F_S \frac{F_d}{F_a} = 0.1269$$

$$T_c = 0.55 F_S \frac{F_d}{F_a} = 0.698$$

$$T = C_t h_n^\alpha = 0.250$$



T (s)	K
$T < 0.5$	1
$0.5 < T < 2.5$	0.86
$T > 2.5$	2

$$S_a = \eta ZF_a = 1.19$$

$$V = \frac{IS_a}{R\phi_P\phi_E} W \quad I = 1, R = 8, \phi_P = 1, \phi_E = 1$$

$$V = 0.149W$$

**E Seismic Load Pattern - User Defined** ✕

<p><b>Direction and Eccentricity</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> X Dir      <input type="checkbox"/> Y Dir</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> X Dir + Eccentricity      <input type="checkbox"/> Y Dir + Eccentricity</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> X Dir - Eccentricity      <input type="checkbox"/> Y Dir - Eccentricity</p> <p>Ecc. Ratio (All Diaph.) <input style="width: 50px;" type="text" value="0.05"/></p> <p>Overwrite Eccentricities <input type="button" value="Overwrite..."/></p>	<p><b>Factors</b></p> <p>Base Shear Coefficient, C <input style="width: 50px;" type="text" value="0.149"/></p> <p>Building Height Exp., K <input style="width: 50px;" type="text" value="1"/></p> <p><b>Story Range</b></p> <p>Top Story <input style="width: 50px;" type="text" value="Story5"/></p> <p>Bottom Story <input style="width: 50px;" type="text" value="Story1"/></p>
---	--

**E Seismic Load Pattern - User Defined** ✕

<p><b>Direction and Eccentricity</b></p> <p><input type="checkbox"/> X Dir      <input checked="" type="checkbox"/> Y Dir</p> <p><input type="checkbox"/> X Dir + Eccentricity      <input checked="" type="checkbox"/> Y Dir + Eccentricity</p> <p><input type="checkbox"/> X Dir - Eccentricity      <input checked="" type="checkbox"/> Y Dir - Eccentricity</p> <p>Ecc. Ratio (All Diaph.) <input style="width: 50px;" type="text" value="0.05"/></p> <p>Overwrite Eccentricities <input type="button" value="Overwrite..."/></p>	<p><b>Factors</b></p> <p>Base Shear Coefficient, C <input style="width: 50px;" type="text" value="0.149"/></p> <p>Building Height Exp., K <input style="width: 50px;" type="text" value="1"/></p> <p><b>Story Range</b></p> <p>Top Story <input style="width: 50px;" type="text" value="Story5"/></p> <p>Bottom Story <input style="width: 50px;" type="text" value="Story1"/></p>
---	--



Function Name:

Function Damping Ratio:

**Parameters**

Zone Coefficient, Z:

$\eta$  Coefficient:

Site Factor, Fa:

Site Factor, Fd:

Soil Type:

Inelastic Behavior Fctor of Subsurface, Fs:

Importance Factor, I:

Response Modification Factor, R:

**Define Function**

Period	Acceleration
0	0,1488
0,1	0,1488
0,2	0,1488
0,3	0,1488
0,4	0,1488
0,5	0,1488

**Plot Options**

Linear X - Linear Y

Linear X - Log Y

Log X - Linear Y

Log X - Log Y

**Function Graph**

### 5.3.3. COMBINACIONES DE CARGA UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS

- Combinación 1    1.4 D
- Combinación 2    1.2 D + 1.6 L + 0.5max[Lr; S ; R]
- Combinación 3\*    1.2 D + 1.6 max[Lr; S ; R]+ max[L ; 0.5W]
- Combinación 4\*    1.2 D + 1.0 W + L + 0.5 max[Lr; S ; R]
- Combinación 5\*    1.2 D + 1.0 E + L + 0.2 S
- Combinación 6    0.9 D +1.0 W
- Combinación 7    0.9 D + 1.0 E

\*Para las combinaciones 3, 4 y 5:  $L=0.5 \text{ kN/m}^2$  si  $L0 \leq 4.8 \text{ kN/m}^2$  (excepto para estacionamientos y espacios de reuniones públicas).

## 6. MODELO ESTRUCTURAL

### 6.1. Materiales

**Material Property Data**

**General Data**

Material Name: CON210  
Material Type: Concrete  
Directional Symmetry Type: Isotropic  
Material Display Color: [Color Selection] Change...  
Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0,0024 kgf/cm<sup>3</sup>  
Mass per Unit Volume: 0,000002 kgf-s<sup>2</sup>/cm<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 218819,79 kgf/cm<sup>2</sup>  
Poisson's Ratio, U: 0,2  
Coefficient of Thermal Expansion, A: 0,0000099 1/C  
Shear Modulus, G: 91174,91 kgf/cm<sup>2</sup>

**Material Property Design Data**

**Material Name and Type**

Material Name: CON210  
Material Type: Concrete, Isotropic  
Grade: [Empty Field]

**Design Properties for Concrete Materials**

Lightweight Concrete

Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 210 kgf/cm<sup>2</sup>  
Shear Strength Reduction Factor: [Empty Field]

OK Cancel

**Material Property Data**

**General Data**

Material Name: A36  
Material Type: Steel  
Directional Symmetry Type: Isotropic  
Material Display Color: [Color Selection] Change...  
Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0,00785 kgf/cm<sup>3</sup>  
Mass per Unit Volume: 0,000008 kgf-s<sup>2</sup>/cm<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 2038901,92 kgf/cm<sup>2</sup>  
Poisson's Ratio, U: 0,3  
Coefficient of Thermal Expansion, A: 0,0000117 1/C  
Shear Modulus, G: 784193,04 kgf/cm<sup>2</sup>

**Material Property Design Data**

**Material Name and Type**

Material Name: A36  
Material Type: Steel, Isotropic  
Grade: [Empty Field]

**Design Properties for Steel Materials**

Minimum Yield Stress, Fy: 2531,05 kgf/cm<sup>2</sup>  
Minimum Tensile Strength, Fu: 4077,8 kgf/cm<sup>2</sup>  
Expected Yield Stress, Fye: 3796,58 kgf/cm<sup>2</sup>  
Effective Tensile Strength, Fue: 4485,58 kgf/cm<sup>2</sup>

OK Cancel

**Material Property Data**

**General Data**

Material Name: A615Gr60  
Material Type: Rebar  
Directional Symmetry Type: Uniaxial  
Material Display Color: [Color Selection] Change...  
Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0,00785 kgf/cm<sup>3</sup>  
Mass per Unit Volume: 0,000008 kgf-s<sup>2</sup>/cm<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 2100000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Coefficient of Thermal Expansion, A: 0,0000117 1/C

**Material Property Design Data**

**Material Name and Type**

Material Name: A615Gr60  
Material Type: Rebar, Uniaxial  
Grade: [Empty Field]

**Design Properties for Rebar Materials**

Minimum Yield Strength, Fy: 4200 kgf/cm<sup>2</sup>  
Minimum Tensile Strength, Fu: 6300 kgf/cm<sup>2</sup>  
Expected Yield Strength, Fye: 4640,26 kgf/cm<sup>2</sup>  
Expected Tensile Strength, Fue: 6960,39 kgf/cm<sup>2</sup>

OK Cancel

## 6.2. Secciones

Frame Section Property Data

**General Data**

Property Name: COLUMNA30X40

Material: CON210

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

**Shape**

Section Shape: Concrete Rectangular

**Section Property Source**

Source: User Defined

**Section Dimensions**

Depth: 40 cm

Width: 30 cm

**Property/Stiffness Modification Factors**

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	It
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	1
Moment of Inertia about 2 axis	0,8
Moment of Inertia about 3 axis	0,8
Mass	1
Weight	1

Frame Section Property Data

**General Data**

Property Name: Columna 30X30

Material: CON210

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

**Shape**

Section Shape: Concrete Rectangular

**Section Property Source**

Source: User Defined

**Section Dimensions**

Depth: 30 cm

Width: 30 cm

**Property/Stiffness Modification Factors**

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	It
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	1
Moment of Inertia about 2 axis	0,8
Moment of Inertia about 3 axis	0,8
Mass	1
Weight	1

**E** Frame Section Property Data

General Data  
 Property Name:   
 Material:   
 Notional Size Data:   
 Display Color:    
 Notes:

Shape  
 Section Shape:

Section Property Source  
 Source: User Defined

Section Dimensions  
 Depth:  cm  
 Width:  cm

**E** Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	<input type="text" value="1"/>
Shear Area in 2 direction	<input type="text" value="1"/>
Shear Area in 3 direction	<input type="text" value="1"/>
Torsional Constant	<input type="text" value="1"/>
Moment of Inertia about 2 axis	<input type="text" value="0,5"/>
Moment of Inertia about 3 axis	<input type="text" value="0,5"/>
Mass	<input type="text" value="1"/>
Weight	<input type="text" value="1"/>

**E** Frame Section Property Data

General Data  
 Property Name:   
 Material:   
 Display Color:    
 Notes:

Shape  
 Section Shape:

Section Property Source  
 Source: User Defined

Section Dimensions  
 Total Depth:  cm  
 Total Width:  cm  
 Flange Thickness:  cm  
 Web Thickness:  cm  
 Corner Radius:  cm

Property Modifiers  
  
 Currently Default

**E** Frame Section Property Data

General Data  
 Property Name:   
 Material:   
 Display Color:    
 Notes:

Shape  
 Section Shape:

Section Property Source  
 Source: User Defined

Section Dimensions  
 Total Depth:  cm  
 Total Width:  cm  
 Flange Thickness:  cm  
 Web Thickness:  cm  
 Corner Radius:  cm

Property Modifiers  
  
 Currently Default

## 7. ANALISIS Y VERIFICACION

### 7.1. DEFLEXIONES Y DERIVAS:

La rigidez de la estructura deberá ser la adecuada para controlar las deflexiones verticales y las derivas horizontales, para garantizar la buena serviciabilidad de la edificación.

La deflexión vertical por carga variable está limitada a L/360 en losa de techo y la deriva de piso estará limitada según capítulo 4.2 tabla 7 NEC-SE-DS Peligro Sísmico.

La deriva máxima para cualquier piso no excederá los límites de deriva inelástica establecidos en la tabla siguiente, en la cual la deriva máxima se expresa como un porcentaje de la altura de piso:

Estructuras de:	$\Delta_M$ máxima (sin unidad)
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

Tabla 7 : Valores de  $\Delta_M$  máximos, expresados como fracción de la altura de piso

**Límites de la deriva:** la deriva máxima inelástica  $\Delta_M$  de cada piso debe calcularse mediante:

$$\Delta_M = 0.75R\Delta_E$$

Dónde:

$\Delta_M$  Deriva máxima inelástica

$\Delta_E$  Desplazamiento obtenido en aplicación de las fuerzas laterales de diseño reducidas

R Factor de reducción de resistencia (véase la sección [6.3.4](#))

#### 7.1.1. CONTROL DE LA DERIVA DE PISOS

Las derivas inelásticas se calcularán según:

$$\Delta = 0.75 R \Delta_e / h$$

El desplazamiento lateral total  $\Delta_e$  del nivel i se calculará como:

$$\Delta_i = 0.75 R \Delta_{ei} \text{ donde:}$$

R = Factor de reducción dado en el Artículo 6.3.4.c tabla 16, en este caso R=8.00

$\Delta_{ei}$  = Desplazamiento lateral del nivel i calculado para las fuerzas de diseño, suponiendo que la estructura se comporta elásticamente, incluyendo: los efectos traslacionales, de torsión en planta y P- $\Delta$ .

Se denomina deriva  $\delta_i$ , a la diferencia de los desplazamientos laterales totales entre dos niveles consecutivos:  $\delta_i = \Delta_i - \Delta_{i-1}$

DERIVAS EN X		DERIVAS EN Y	
DERIVA ELASTICA	0,0016	DERIVA ELASTICA	0,0022
R	8	R	8
FACTOR	0,75	FACTOR	0,75
DERIVA INELASTICA	0,0097	DERIVA INELASTICA	0,013

## 7.2. MODOS DE VIBRACION DE LA ESTRUCTURA

Se calcularon los modos de vibración de la estructura y sus respectivos periodos de vibración en el software ETABS, se utilizó el número de modos de vibración de tal manera que las masas modales sumen más del 90% de la masa participativa modal en las direcciones horizontales del sismo, tal como se observa en la siguiente tabla: Tomada de los resultados del programa ETABS.

Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	SumUX	SumUY	m	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0,224	0,6239	0,2055	0,6239	0,2055	0	0,0203	0,0548	0,1588	0,0203	0,0548	0,1588
Modal	2	0,214	0,328	0,5855	0,9519	0,7909	0	0,0626	0,0283	0,0697	0,0826	0,0831	0,2285
Modal	3	0,18	0,0348	0,1838	0,9868	0,9748	0	0,0299	0,0026	0,7513	0,1127	0,0858	0,9798
Modal	4	0,09	0,0076	0,0051	0,9944	0,9798	0	0,181	0,4445	0,0053	0,2937	0,5303	0,9851
Modal	5	0,084	0,0036	0,0181	0,998	0,9979	0	0,5996	0,2435	0,0004	0,8934	0,7737	0,9855
Modal	6	0,072	0,0019	0,0021	0,9999	1	0	0,061	0,1585	0,0145	0,9544	0,9322	1
Modal	7	0,029	0,0001	0	1	1	0	2,069E-06	0,0027	2,738E-06	0,9544	0,9349	1
Modal	8	0,023	6,488E-06	0	1	1	0	1,166E-05	0,0018	3,082E-06	0,9544	0,9367	1
Modal	9	0,013	0	2,483E-06	1	1	0	0,0067	0,0069	1,563E-05	0,9611	0,9436	1
Modal	10	0,012	0	2,666E-06	1	1	0	0,0098	1,588E-05	0	0,9708	0,9436	1
Modal	11	0,011	0	1,121E-05	1	1	0	0,0286	0,0013	3,22E-06	0,9994	0,945	1
Modal	12	0,01	0	0	1	1	0	0,0005	0,0006	5,162E-07	0,9999	0,9456	1

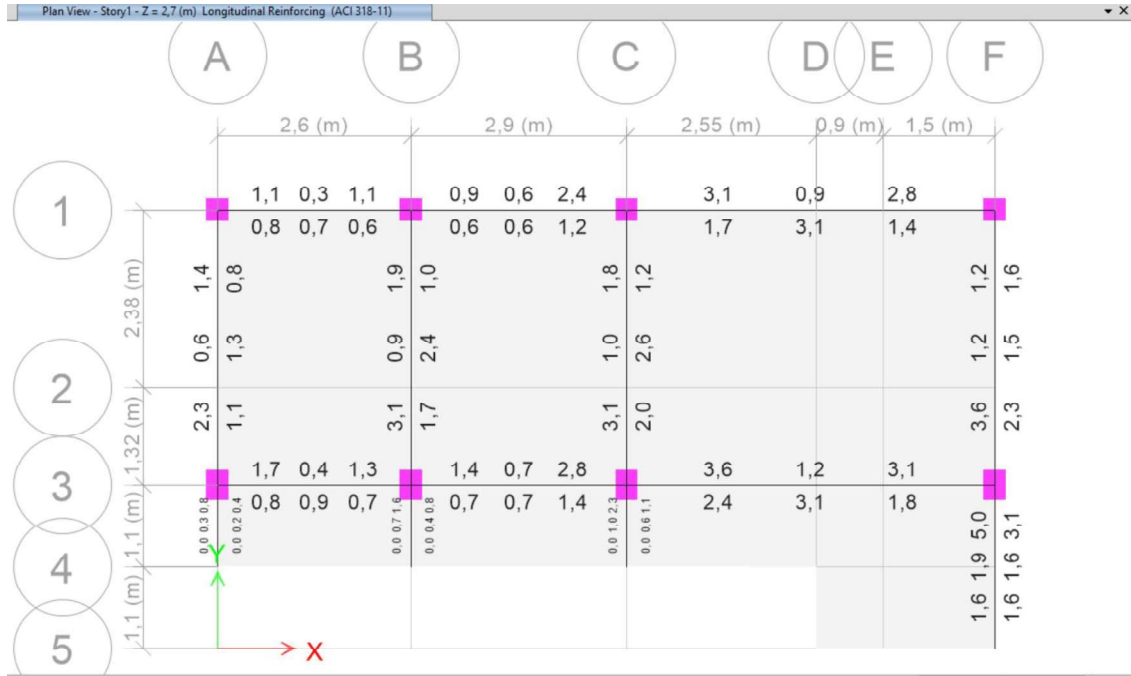
Record: << < 1 > >> of 12

Modal Load Participation Ratios

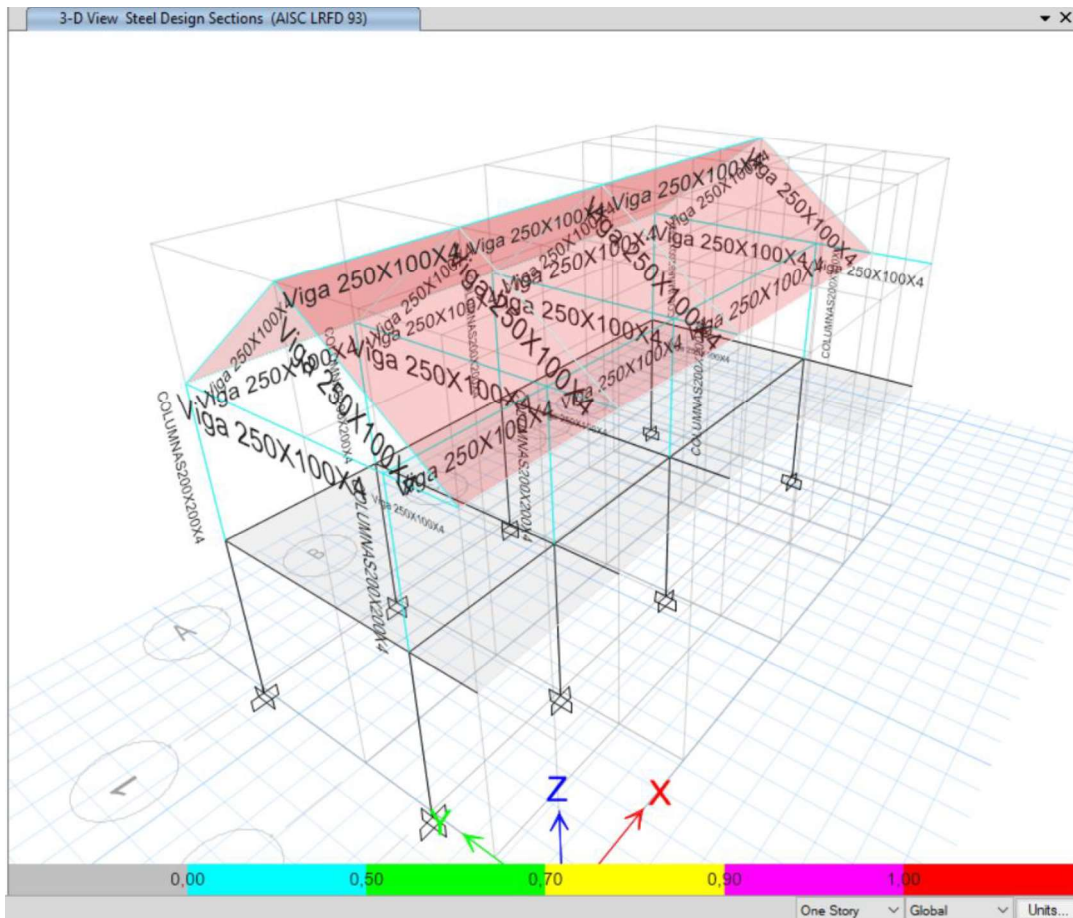
Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0



### 7.3. ARMADURA EN VIGAS Y COLUMNAS



## 7.4. ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA



## 7.5. REACCIONES EN LA BASE

**E** Base Reactions

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: No Sort: None

Filter: ([Output Case] = 'CVE' OR [Output Case] = 'CVT' OR [Output Case] = 'Dead' OR [Output Case] = 'SCNE')

	Output Case	Case Type	te yp	FX kgf	FY kgf	FZ kgf	MX kgf-m	MY kgf-m
▶	Dead	LinStatic		0	0	33877,54	119895,8	-177021,93
	SCNE	LinStatic		0	0	22374,01	75198,35	-122421,8
	CVE	LinStatic		0	0	10560	35402,4	-57934,8
	CVT	LinStatic		0	0	4389,04	15377,42	-22932,71



## 7.6. CIMENTACION


### 7.6.1. SECCIONES

Slab Property Data

**General Data**

Property Name: MURO CIMENTACION

Slab Material: H210

Display Color:  Change...

Property Notes: Modify/Show...

**Analysis Property Data**

Type: Stiff

Thickness: 100 cm

Thick Plate  Orthotropic

OK Cancel

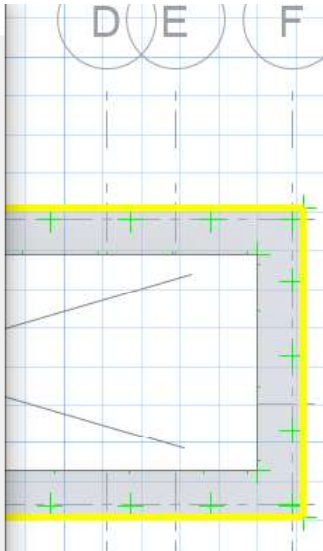
Slab-Type Area Object Information

Area Object Name: 3

Assignments Geometry Loads Design

Slab Property	MURO CIMENTACION
Slab Property Modifiers	None
Vertical Offset (cm)	0
Slab Edge Release	None
Local Axis Angle (Degrees)	0
Opening	No
Soil Property	SOIL1
Group	ALL

Reset All



### 7.6.2. PRESION EN EL SUELO

Soil Subgrade Property Data

**General Data**

Property Name: SOIL1

Display Color:  Change...

Property Notes: Modify/Show Notes...

**Property**

Subgrade Modulus (Compression Only): 2.92 kgf/cm<sup>3</sup>

**Nonlinear Option (Nonlinear Cases Only)**

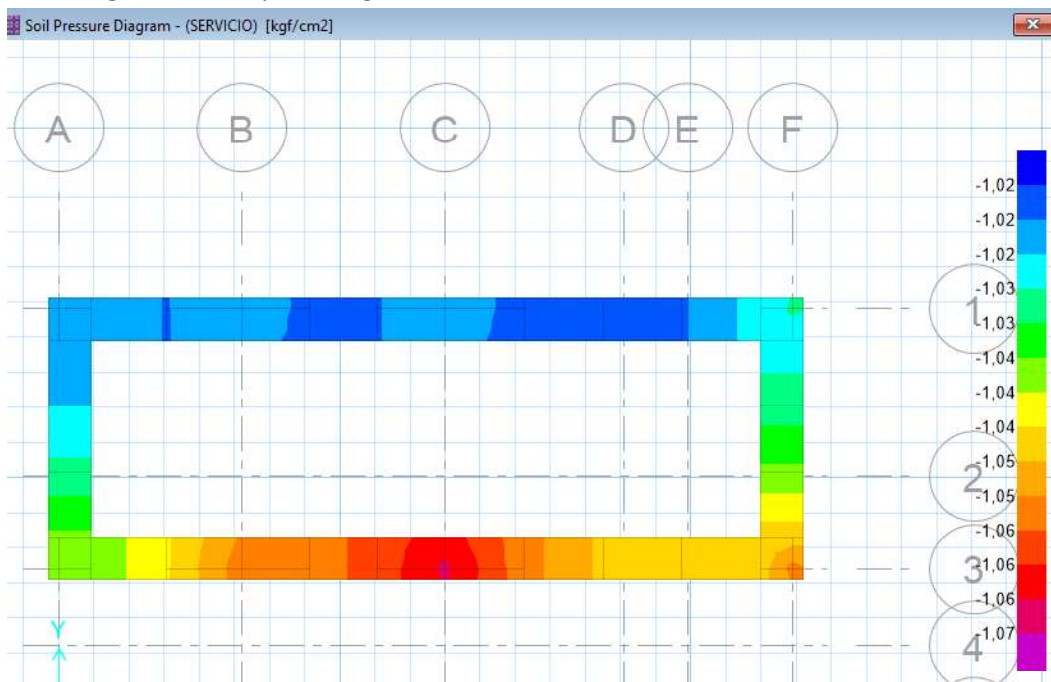
None (Linear)

Tension Only

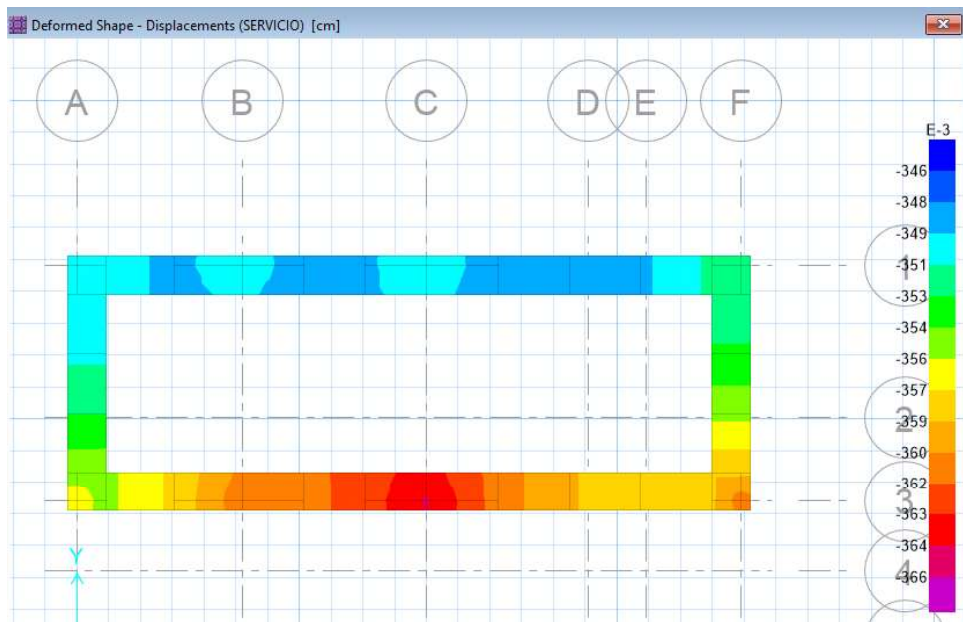
Compression Only

Elasto-Plastic

Suelo según estudio  $q_a = 1.4 \text{ kg/cm}^2$



### 7.6.3. ACENTAMIENTOS



Ing. Manuel Salas Montaña

SENESCYT: 1027-09-917903

CI: 1714744230