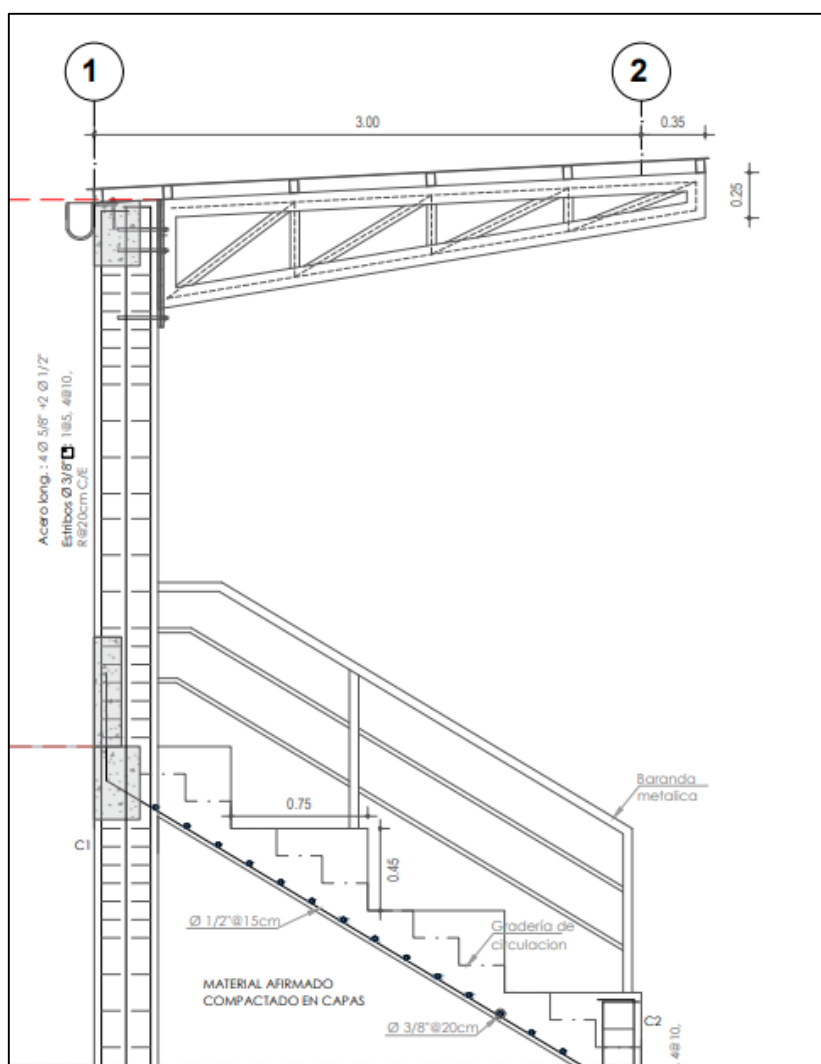




MEMORIA DE CALCULO

PROYECTO: “CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL
EN ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653



ESTRUCTURAS



**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

CONTENIDO

I.	GENERALIDADES	3
II.	NORMAS EMPLEADAS	4
III.	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.....	4
3.1.	CONCRETO	4
3.2.	LADRILLO DE ARCILLA	4
3.3.	ASTM A 500 GRADO A	4
3.4.	ASTM A36.....	4
3.5.	RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS (R):.....	4
IV.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	4
4.1.	CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO.....	4
4.2.	DIAFRAGMA RÍGIDO.....	5
4.3.	ESTADO DE CARGAS	5
4.4.	MODELAMIENTO DE ESTRUCTURA.....	5
4.5.	ANÁLISIS SÍSMICO	7
4.6.	VERIFICACIONES.....	10
V.	DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	13
5.1.	DISEÑO DE VIGA.....	13
5.2.	DISEÑO DE COLUMNAS.....	14
5.3.	DISEÑO DE CIMENTACIONES	17
VI.	CONCLUSIONES:.....	25

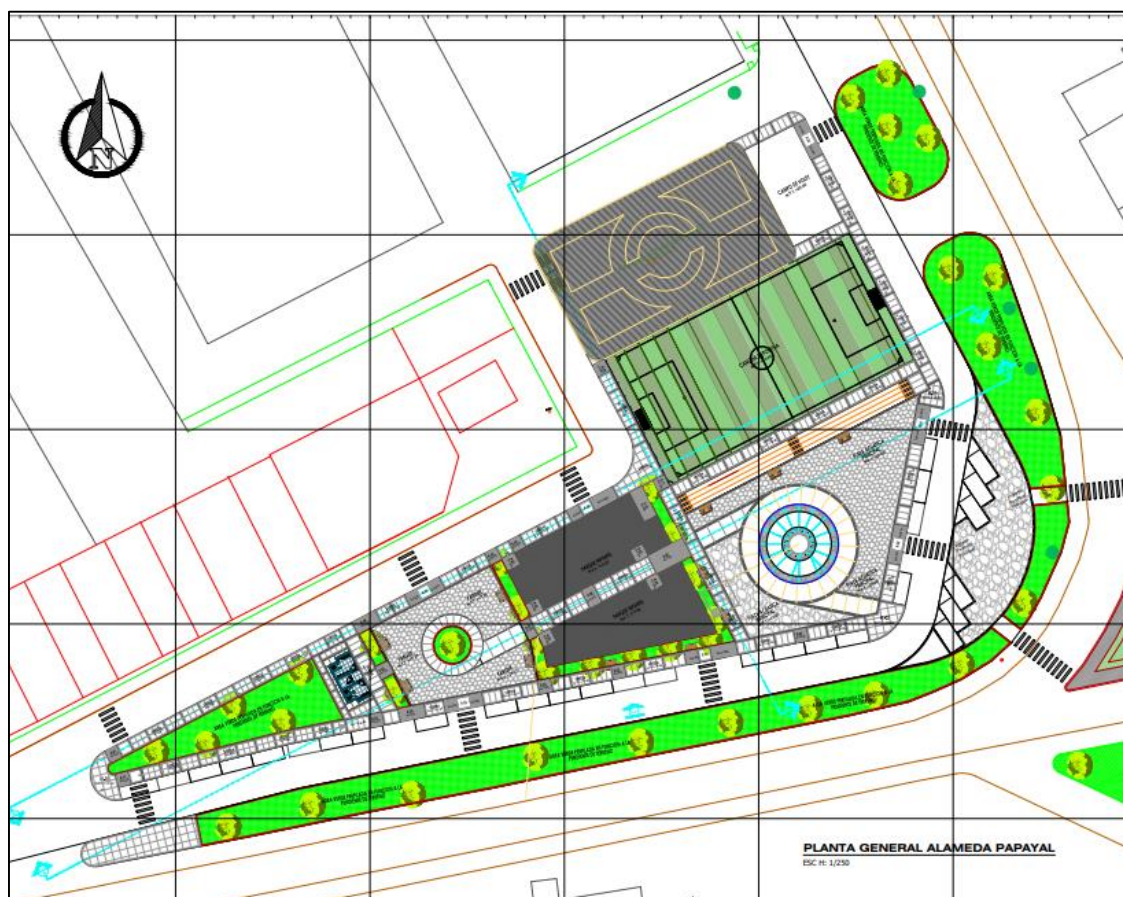


“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653

I. GENERALIDADES

El proyecto estructural comprende la estructuración y diseño de todos los elementos estructurales que forman parte del proyecto “CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653

PLANTA ARQUITECTURA



El diseño estructural se orienta a proporcionar adecuada estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad frente a solicitaciones provenientes de cargas muertas, vivas, viento, asentamientos diferenciales y eventos sísmicos.

El diseño sísmico obedece a los Principios de la Norma E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE del Reglamento Nacional de Edificaciones conforme a los cuales:

- ✓ La estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.
- ✓ La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de límites aceptables.

Estos principios guardan estrecha relación con la Filosofía de Diseño Sismorresistente de la Norma:

- ✓ Evitar pérdidas de vidas
- ✓ Asegurar la continuidad de los servicios básicos
- ✓ Minimizar los daños a la propiedad



**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

II. NORMAS EMPLEADAS

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación.

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú)
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: E.030 –Diseño Sismorresistente.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: E.020 –Cargas.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: E.050 –Suelos y Cimentaciones.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: E.060 –Concreto Armado
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: E.070 –Albañilería.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones: E.090 –Metálicas

Se entiende que todos los Reglamentos y Normas están en vigencia y/o son de la última edición.

III. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

3.1. CONCRETO

- ✓ Resistencia $(f'c)$: 210Kg/cm² (zapatas, cimientos armados)
: 210 Kg/cm² (columnas, placas, vigas y losas)
- ✓ Módulo de Elasticidad (E): 217,000 Kg/cm² ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$)
- ✓ Módulo de Poisson (μ): 0.20 (E-060)
- ✓ Peso Específico (γ): 2200.00 Kg/m³ (concreto simple)
: 2400.00 Kg/m³ (concreto armado)

3.2. LADRILLO DE ARCILLA

- ✓ Techos Aligerados: γ : 8.00 Kg/und
- ✓ Albañilería: γ : 1900.00 kg/m³ (Albañilería inc. Tarrajeo)
 $f_m = 65\text{kg/cm}^2$
 $f_b = 145\text{kg/cm}^2$
 $E_m = 500f_m$

3.3. ASTM A 500 GRADO A

- ✓ Resistencia a la fluencia (FY)=270MPA
- ✓ Resistencia a la tracción (Fu)=310 MPA

3.4. ASTM A36

- ✓ Resistencia a la fluencia (FY)=250MPA
- ✓ Resistencia a la tracción (Fu)=400 MPA

3.5. RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS (R):

- ✓ Cimientos, zapatas, vigas de cimentación 7.50 cm
- ✓ Columnas, Vigas, Placas, Muros (Cisternas, Tanques) 4.00 cm
- ✓ Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde 2.50cm
- ✓ Losas macizas, Escaleras 2.50 cm

IV. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

4.1. CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

En las tribunas El Sistema Estructural Predominante en la dirección X –Y es un sistema a porticado, por la participación principal de pórticos de concreto, de esta manera la norma principal que rige su diseño es la E060 - Concreto Armado y E.090 Estructuras metálicas (para el caso del tijeral) del RNE.

Los servicios higiénicos se utilizará un sistema de albañilería confinada.

La estructuración de las tribunas consta de columnas rectangulares y vigas, para la cubierta se ha utilizado un tijeral en voladizo conformado por tubos rectangulares de sección hueca.



“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653

La estructuración del estrado, servicios higiénicos y camerino se ha utilizado columnas rectangulares, vigas y en el caso de la cubierta que está ubicada sobre el estrado, se ha utilizado una estructura metálica en forma de arco con tubos cuadrados de sección hueca.

Las losas aligeradas se han dimensionado con 20cm de espesor.

Todo el concreto de las estructuras es de 210 kg/cm².

La configuración busca satisfacer los siguientes requisitos:

- ✓ Planta simple
- ✓ Simetría en distribución de masas y disposición de muros, compensada con la adición de pórticos.
- ✓ Proporciones entre dimensiones mayor y menor en planta menores a 4; lo mismo en altura.
- ✓ Regularidad en planta y elevación sin cambios bruscos de rigidez, masa o discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los elementos verticales hacia la cimentación.
- ✓ Rigidez similar en las dos direcciones principales de la edificación.
- ✓ Cercos y tabiques aislados de la estructura principal.

4.2. DIAFRAGMA RÍGIDO

La cimentación está compuesta por zapatas aisladas conectadas con vigas de conexión y cimiento corrido. La cimentación se constituye así en el primer diafragma rígido en la base de la construcción, con la rigidez necesaria para controlar asentamientos diferenciales.

Los techos están formados por losas (a excepción de las tribunas). Se ha buscado cumplir con las recomendaciones sobre la relación entre las dimensiones de los lados de las losas de tal forma que no se exceda de 4 de tal manera que se comporte estructuralmente viable.

4.3. ESTADO DE CARGAS

De acuerdo a las Normas RNE. E.020, se consideran los siguientes estados de Carga en la estructura según valores que a continuación se detallan las cargas consideradas en el análisis por gravedad:

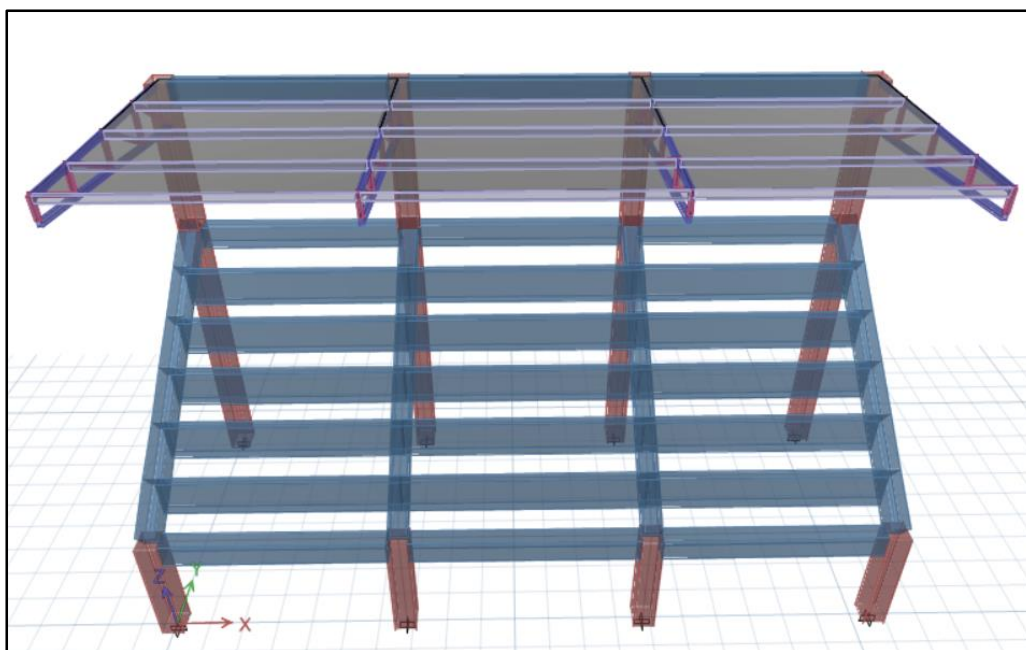
- ✓ Albañilería 1900 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Losa aligerada de 20cm 300 kg/m²
- ✓ Peso ladrillo de techo de 15cm 90kg/m²
- ✓ Piso acabado 100 kg/m²
- ✓ S/c en azoteas 100 kg/m²

4.4. MODELAMIENTO DE ESTRUCTURA

Se empleó el programa de análisis estructural Etabs 18.1.0 y SAFE V16 para cimentaciones, que emplea el método matricial de rigidez y de elementos finitos. Se modeló la geometría de la estructura y las cargas actuantes.

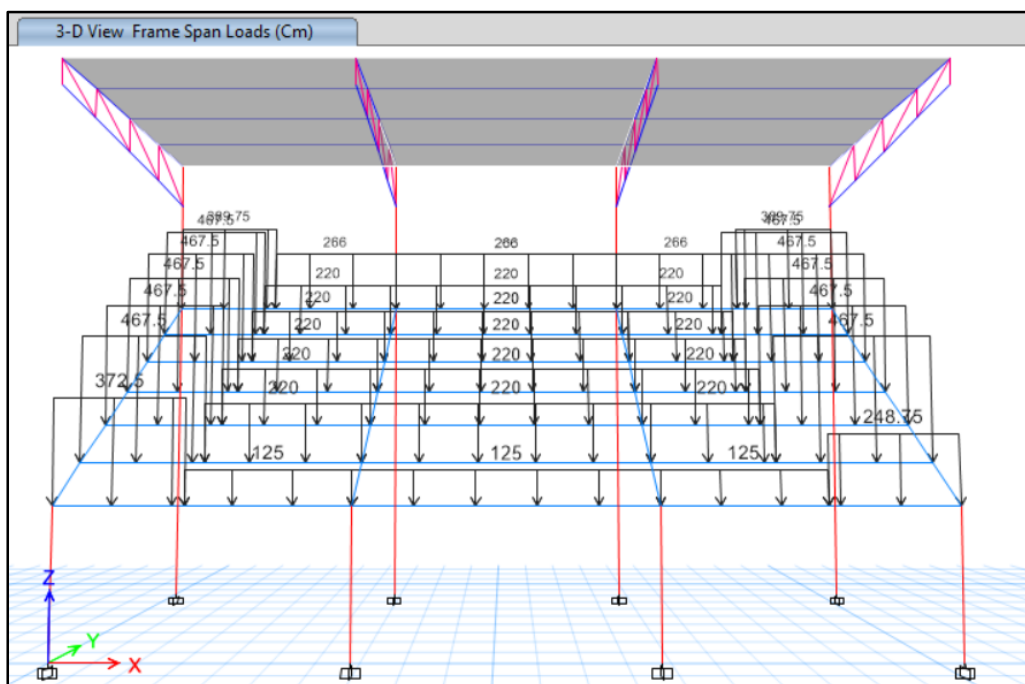


**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAVAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

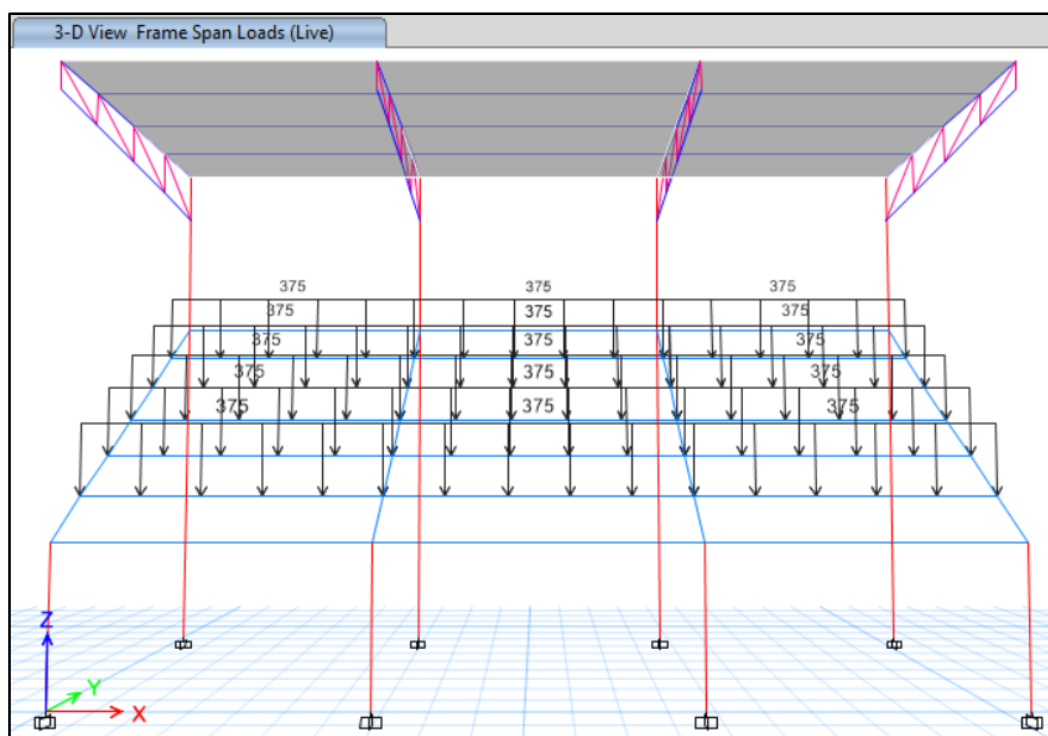


MODELACIÓN DE TRIBUNAS EL PROGRAMA ETBAS V18.01

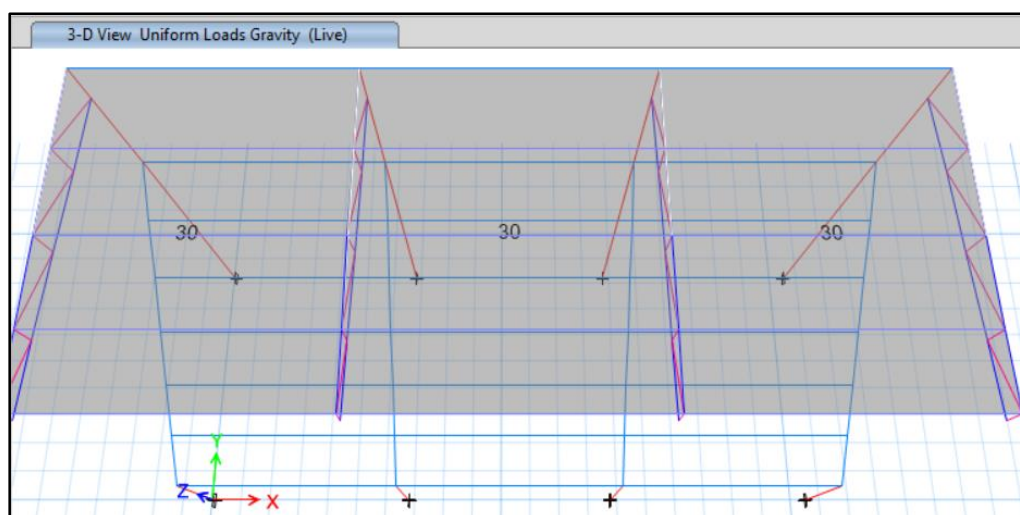
ESTADOS DE CARGA



ESTADO DE CARGA MUERTA



ESTADO DE CARGA VIVA



ESTADO DE CARGA VIVA CUBIERTA

4.5. ANÁLISIS SÍSMICO

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los elementos verticales están conectados con diafragmas horizontales, los cuales se suponen infinitamente rígidos en sus planos. Además, para cada dirección, se ha considerado una excentricidad accidental de 0.05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la acción de la fuerza. Los parámetros sísmicos que estipula la Norma de Diseño Sismorresistente (RNE- E.030) considerados para el Análisis en el Edificio son los siguientes:



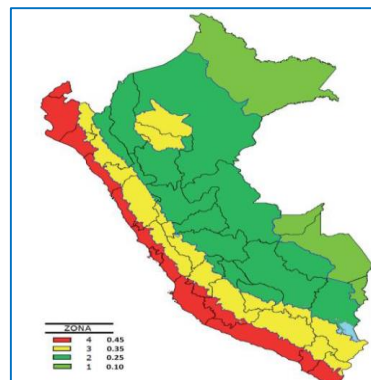
**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

4.5.1. ANÁLISIS DINÁMICO

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la RNE - E.030, para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

01 Zonificación, Según E.030-2016 (2.1)

Departamento: **TUMBES**
Provincia: **ZARUMILLA**
Distrito: **PAPAYAL**
Zona sísmica: **Z4**



Z= 0.45 g

02 Parámetros de Sitio, Según E.030-2016 (2.4)

Perfil de suelo: **S2**

S= 1.05

TP= 0.6

TL= 2.0

03 Categoría del Edificio, Según E.030-2016 (3.1)

Categoría de edificio: **A: IMPORTANTE**

U= 1.5

04 Restricciones de Irregularidad, Según E.030-2016 (3.7)

No se permiten irregularidad externa

05 Coeficiente de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Según E.030-2016 (3.8)

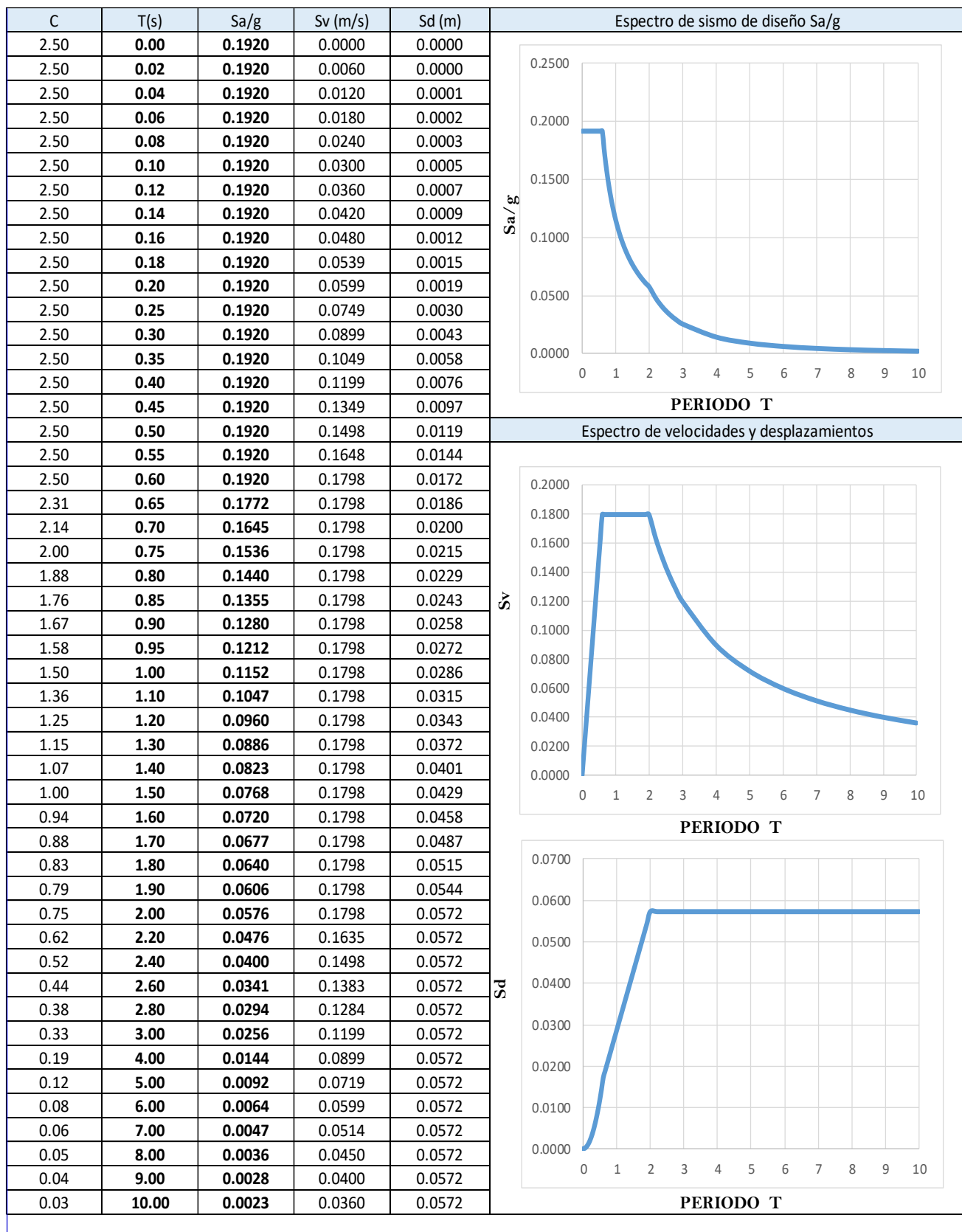
$$R_x = R_0 \times I_a \times I_p = 8$$

$$R_y = R_0 \times I_a \times I_p = 3$$



**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

ESPECTRO DE DISEÑO DIRECCION X-X





**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

4.5.2. ANÁLISIS ESTÁTICO

Se calculará el Cortante Estático con los valores de los parámetros definidos anteriormente, además de definir el Peso de la Estructura y el Factor de Ampliación Dinámica C, el cálculo se hace ingresando un coeficiente, además se ingresa una excentricidad de 0.05 por cada diafragma rígido, al programa ETABS 18.0.2 $C_x = 0.1922$

4.6. VERIFICACIONES

VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓN MODAL (E030. ART. 26.1)

1. VERIFICACIÓN POR PARTICIPACIÓN MODAL

RNE. E030. ART. 26.1

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic	COMPROBACIÓN
			%	%	>90%
Modal	Acceleration	UX	99.97	98.76	CUMPLE
Modal	Acceleration	UY	99.98	99.1	CUMPLE
Modal	Acceleration	UZ	0	0	

4.6.1. PERIODO DE VIBRACIÓN Y PARTICIPACION DE MASAS

En cada dirección se deberá considerar aquellos modos de vibración cuya suma de masa efectiva se por lo menos el 90% de la masa de la estructura, se deberá tomarse en cuenta los tres primeros modos predominantes en cada dirección de análisis.

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ
		sec									
Modal	1	0.272	0.79	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.46	0.05
Modal	2	0.218	0.08	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10
Modal	3	0.178	0.00	0.94	0.00	0.87	0.94	0.00	0.19	0.00	0.00
Modal	4	0.149	0.04	0.00	0.00	0.91	0.94	0.00	0.00	0.00	0.79
Modal	5	0.121	0.00	0.03	0.00	0.91	0.97	0.00	0.05	0.00	0.00
Modal	6	0.111	0.00	0.03	0.00	0.91	0.99	0.00	0.43	0.00	0.00

4.6.2. VERIFICACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS LATERALES (E030. ART. 28)

De acuerdo a la Norma NTE. E030, para el control de los desplazamientos laterales, los resultados los desplazamientos relativos se deberán ser multiplicados por el valor de 0.75R para estructuras regulares y por R para estructura Irregulares, para pasar de un estado elástico a inelástico, para calcular las máximas derivas laterales de la estructura. Se tomaron los desplazamientos del centro de masa se muestran en la siguiente tabla para cada dirección de análisis. Dónde: Δ_i/h_e = Desplazamiento relativo de entrepiso.



**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS ADMISIBLES (E030. ARTICULO 28)

TABLA N°11 DERIVA LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN ENTREPISO	
Material Predominante	$\Delta i/h$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.01
Albañilería	0.005
Madera	0.01
Muros de ductilidad limitada	0.005

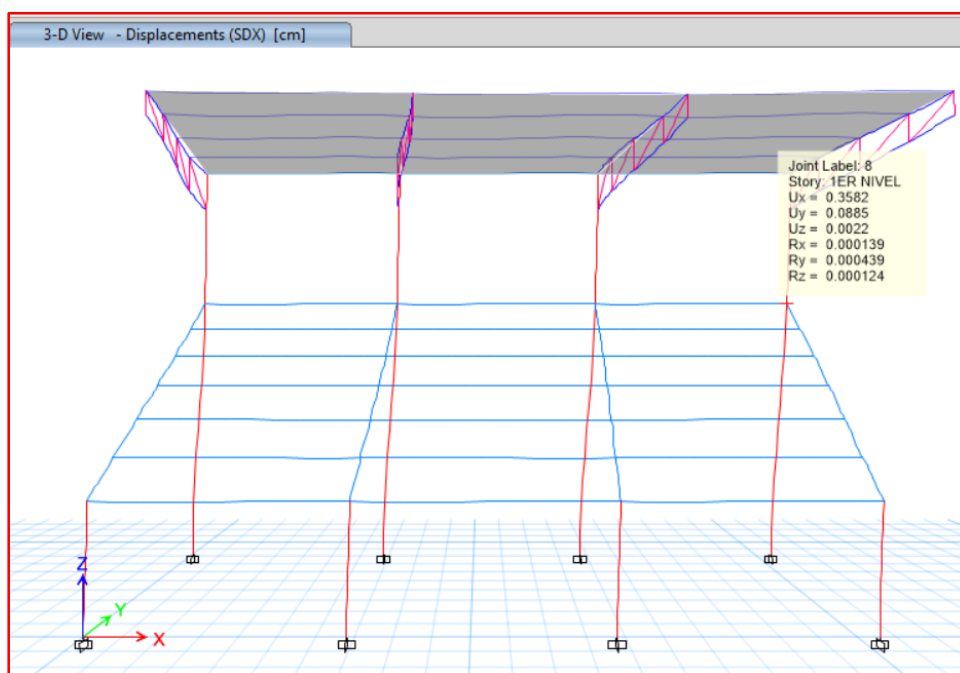
**DESPLAZAMIENTOS PUNTO MAS AL EJADO DIRECCION X-
X**

PISO	ALTURA (m)	Desplaz. (cm)	D. Real (cm)	D. Relativo (cm)	DERIVA	≤ 0.007
TECHO	6.75	0.4300	2.58	0.42	0.0018	OK
1	4.45	0.3600	2.16	2.16	0.0049	OK
BASE	0.00		0.00	0.00	0.0000	

**DESPLAZAMIENTOS PUNTO MAS AL EJADO DIRECCION y-
y**

PISO	ALTURA (m)	Desplaz. (cm)	D. Real (cm)	D. Relativo (cm)	DERIVA	≤ 0.007
TECHO	6.75	0.1899	1.14	0.46	0.0020	OK
1	4.45	0.1137	0.68	0.68	0.0015	OK
BASE	0.00		0.00	0.00	0.0000	

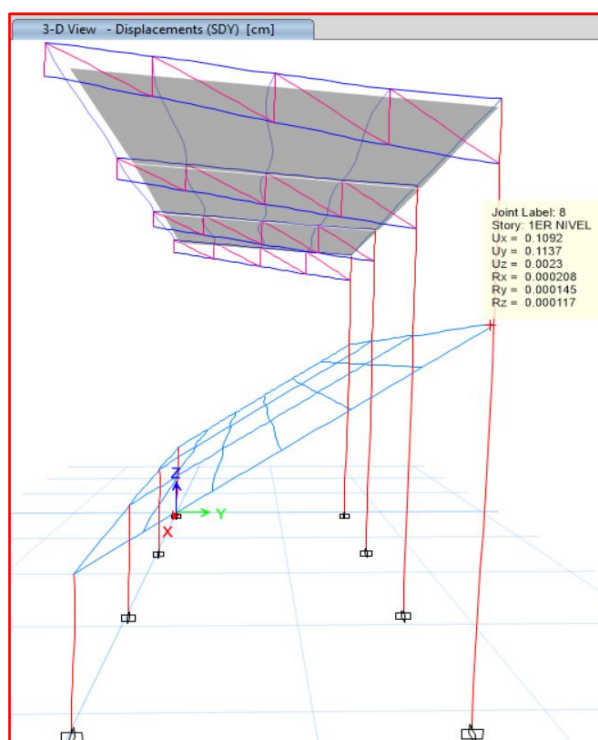
DESPLAZAMIENTOS SÍSMICOS



SX: DESPLAZAMIENTO EN X-X



**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**



SY: DESPLAZAMIENTO EN Y-Y/SEGUNDO NIVEL

4.6.3. VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN BASE (E030. ART. 26.4)

La respuesta máxima dinámica esperada para el cortante basal se calcula utilizando el criterio de combinación cuadrática completa para todos los modos de vibración calculados. De acuerdo a la norma vigente, el cortante dinámico no deberá ser menor al 90% del cortante estático para edificios Irregulares, ni del 80% para edificios Regulares. De acuerdo a esto se muestra una tabla donde se compara los resultados obtenidos. El Edificio presenta una configuración regular (en planta y altura) por lo que se considera el 80% del corte estático como valor mínimo para el diseño estructural.

Si el cortante dinámico es menor al 80% o 90% del cortante estático según sea el caso se tiene que escalar el cortante dinámico. Este incremento de cortante dinámico se utilizará para el diseño de elementos estructurales, mas no para la verificación de desplazamientos y derivas.

CORTANTE ESTÁTICO EN LA BASE

Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
				tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Story1	SEx	Bottom	-	-10.14	-	-	-	-38.52
Story1	SEy	Bottom	-	-	-10.15	-	38.56	-



**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

CORTANTE DINÁMICO EN LA BASE

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
Story1	SD_X Max	Bottom	-	8.2622	2.9264	0	10.9324	33.9158
Story1	SD_Y Max	Bottom	-	2.5332	9.573	0	35.7512	10.3542

DIRECCIÓN	ANÁLISIS ESTÁTICO		ANÁLISIS DINÁMICO		FACTOR DE ESCALA
	Vn(Tn)	%Vn(Tn)	Vn(Tn)	Observación	
X-X	-10.14	-8.12	8.26	NO ESCALAR	-
Y-Y	-10.15	-8.12	9.57	NO ESCALAR	-

4.6.4. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL (E030. ARTICULO 13.1)

APORTICADO: Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos.

DIRECCIÓN X

Vtotal	8.26	Tonf
Vcolumnas	8.26	Tonf
%	100.00	

APORTICADO

DIRECCIÓN Y

Vtotal	9.57	Tonf
Vcolumnas	9.57	Tonf
%	100.00	

APORTICADO

V. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI-14 cuyas fórmulas y factores de cargas son equivalentes a los de nuestra norma E.060. Para el trazo de los planos se verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E.060.

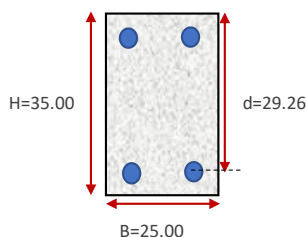
5.1. DISEÑO DE VIGA

5.1.1. DISEÑO POR FLEXION

Se procederá con el diseño de la viga 101 (25X35) del pórtico presentado. Para ello seleccionamos uno de los momentos más críticos de las vigas.

DATOS GENERALES

B=	25	cm
H=	35	cm
f'c=	210	kg/cm ²
fy=	4200	kg/cm ²
r=	4	cm
d=	29.26	cm
β1	0.85	
φ flex=	0.9	
φ corte=	0.85	
a=	5.85	cm





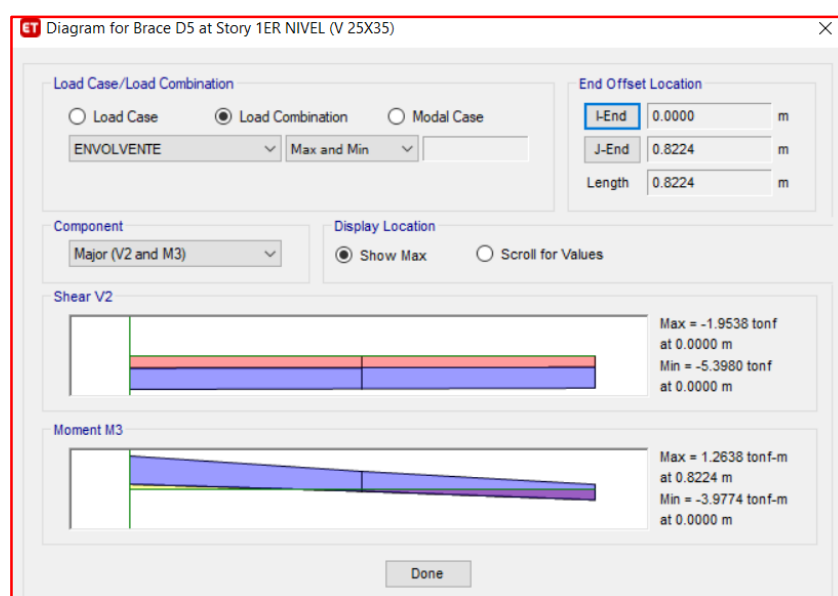
“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653

Se verifica el refuerzo mínimo, de acuerdo al momento de agrietamiento para elementos sometidos a flexión, y se cumple satisfactoriamente. Cabe resaltar que la longitud del acero de refuerzo se acota en los planos estructurales.

Adicionalmente, se verificará el acero obtenido con el propuesto por el programa ETABS V18.0.2, estos valores no deben variar mucho.

5.1.2. DISEÑO POR CORTE

Para el diseño por corte se tomará en cuenta el esfuerzo cortante obtenido del programa de modulación, (medidos a la distancia “d” de cara del apoyo). Se tendrá en cuenta la distribución de estribos de acuerdo a las consideraciones mínimas para un análisis sísmico de la E.060.



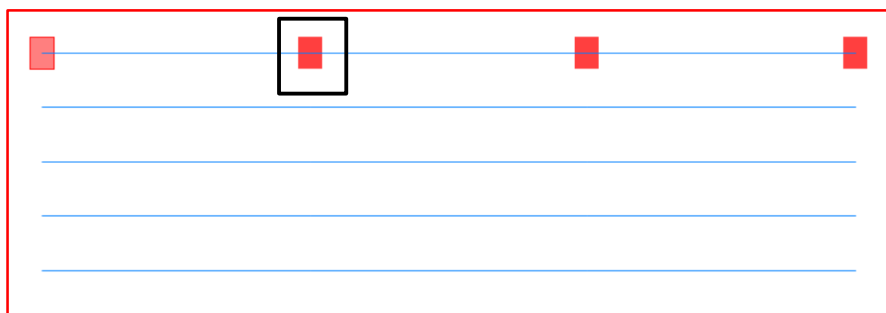
Espaciamiento obtenido por el programa:@25cm, pero se valua el espaciamento mínimo según normativa, se concluye:

DISTRIBUCIÓN: 5cm, 4@ 10cm, 4@ 15cm, R@20cm

5.2. DISEÑO DE COLUMNAS

Para el diseño de columnas, se ha obtenido los esfuerzos de cada columna: Pu, M2 y M3 y para cada una de las combinaciones de diseño, mediante el programa Etabs, estos esfuerzos han sido evaluados en el diagrama de iteración que se ha creado a en el mismo programa con la finalidad de analizar la cuantía de acero óptima para el elemento.

COLUMNA DE DISEÑO





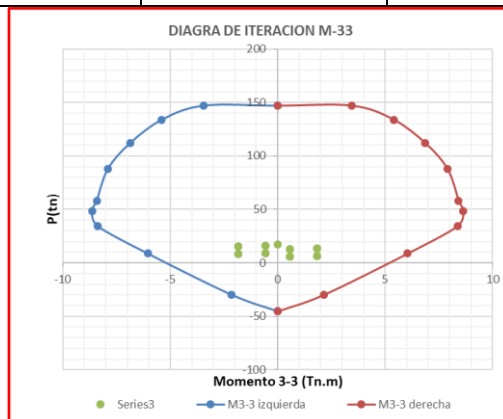
**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

ESFUERZOS POR CADA COMBINACIÓN GENERADO EN EL PROGRAMA ETABS

Story1	C6	COMBOS	PU	M2	M3
			TN	TN-M	TN-M
1ER NIVEL	C6	1.4CM+1.7CV	-17.05	5.5554	-0.0076
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV+SX	-13.58	5.0326	1.8324
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV+SX	-15.17	4.0319	-1.8436
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV-SX	-13.58	5.0326	1.8324
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV-SX	-15.17	4.0319	-1.8436
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV+SY	-12.75	5.6921	0.5541
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV+SY	-16.00	3.3724	-0.5653
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV-SY	-12.75	5.6921	0.5541
1ER NIVEL	C6	1.25CM+1.25CV-SY	-16.00	3.3724	-0.5653
1ER NIVEL	C6	0.9CM+SX	-6.72	2.3258	1.838
1ER NIVEL	C6	0.9CM+SX	-8.30	1.325	-1.8381
1ER NIVEL	C6	0.9CM-SX	-6.72	2.3258	1.838
1ER NIVEL	C6	0.9CM-SX	-8.30	1.325	-1.8381
1ER NIVEL	C6	0.9CM+SY	-5.88	2.9852	0.5597
1ER NIVEL	C6	0.9CM+SY	-9.14	0.6655	-0.5598
1ER NIVEL	C6	0.9CM-SY	-5.88	2.9852	0.5597
1ER NIVEL	C6	0.9CM-SY	-9.14	0.6655	-0.5598

DIAGRAMA DE ITERACIÓN PARA M 3-3

Puto	Pu	M3+	M3-
1	146.9764	0	0
2	146.9764	3.458	-3.458
3	133.842	5.3943	-5.3943
4	111.8169	6.874	-6.874
5	87.8742	7.8994	-7.8994
6	58.1247	8.4203	-8.4203
7	48.668	8.64	-8.64
8	34.5147	8.3713	-8.3713
9	8.7706	6.0464	-6.0464
10	-29.651	2.1643	-2.1643
11	-45.3599	0	0

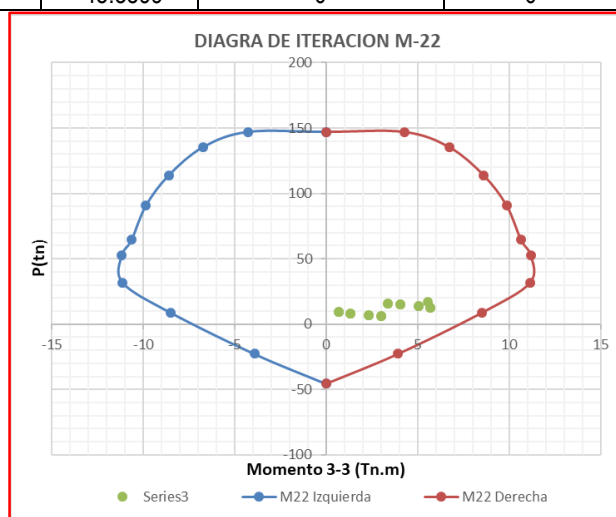




**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

DIAGRAMA DE ITERACIÓN PARA M 2-2

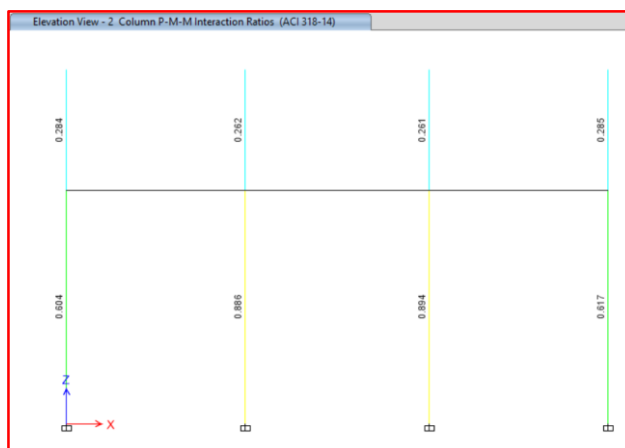
P	Pu	M2+	M2-
1	146.9764	0	0
2	146.9764	4.2616	-4.2616
3	135.3051	6.7318	-6.7318
4	113.8496	8.5999	-8.5999
5	90.5554	9.8583	-9.8583
6	64.4691	10.6378	-10.6378
7	52.3513	11.1862	-11.1862
8	31.6694	11.1206	-11.1206
9	8.8401	8.4889	-8.4889
10	-22.7327	3.8941	-3.8941
11	-45.3599	0	0



Adicionalmente, se verificará el acero diseñado con el propuesto por el programa ETABS V18.0.2, estos valores no deben variar mucho, como se muestra a continuación.

VERIFICACIÓN DE PP-MM (RESISTENCIA REQUERIDA / RESISTENCIA DE DISEÑO)

Este valor debe ser menor que 1 para que el diseño se acepte.





**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

5.3. DISEÑO DE CIMENTACIONES

5.3.1. PROPIEDADES DEL SUELO Y PARÁMETROS DE CIMENTACION

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos se tiene un terreno con las siguientes propiedades:

ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO	σ_{adm}	0.86 kg/cm ²
SOBRECARGA CV	S/C	250 kg/m ²
PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO ARMADO	$\gamma_{C^{\circ}A^{\circ}}$	2.40 ton/m ³
PESO ESPECÍFICO DEL CONCRETO SIMPLE	$\gamma_{C^{\circ}S^{\circ}}$	2.20 ton/m ³
PESO ESPECÍFICO DEL RELLENO	$\gamma_{relleno}$	1.65 ton/m ³
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	f_c	210 kg/cm ²
RESISTENCIA A LA FLUENCIA DEL ACERO DE REFUERZO	f_y	4200 kg/cm ²
MÓDULO DE BALASTO	K_b	1912 ton/m ³
MÓDULO DE ELASTICIDAD	E	2173707 ton/m ²

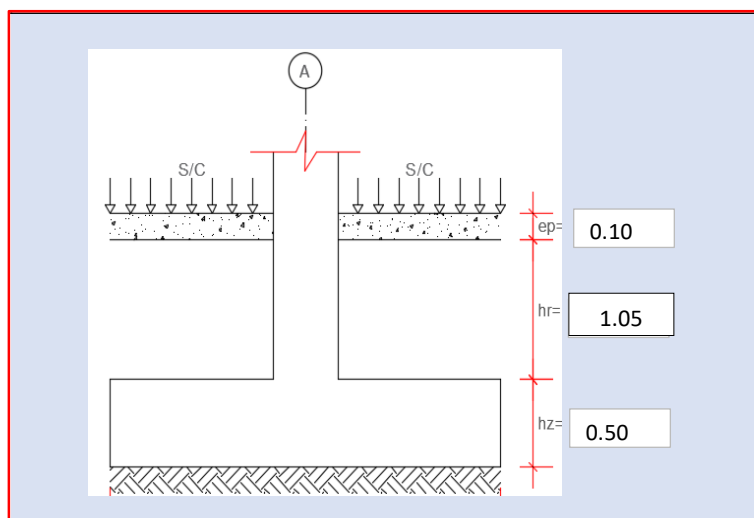
Debido a la capacidad portante del terreno (bajo), tipo de edificación (importante) y por ubicarse en zona altamente sísmica, se ha previsto una solución basada en zapatas aisladas y vigas de conexión, para evitar asentamientos diferenciales y se propone un mejoramiento del terreno con hormigón.

5.3.2. CARGAS

CARGA VIVA: El valor de Carga Viva empleada es de 250 kg/m².

Se determinan las dimensiones mínimas de cada zapata y cimiento que no excedan el asentamiento y la resistencia admisible del terreno “ q_{adm} ”.

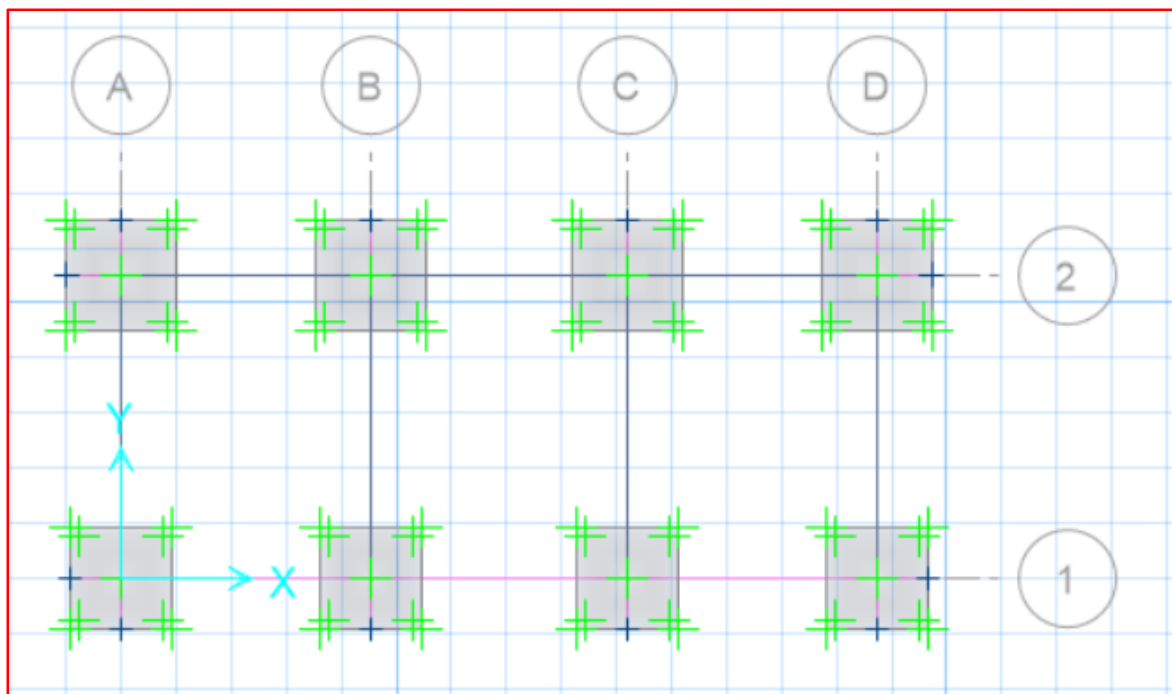
5.3.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE CIMENTACIÓN



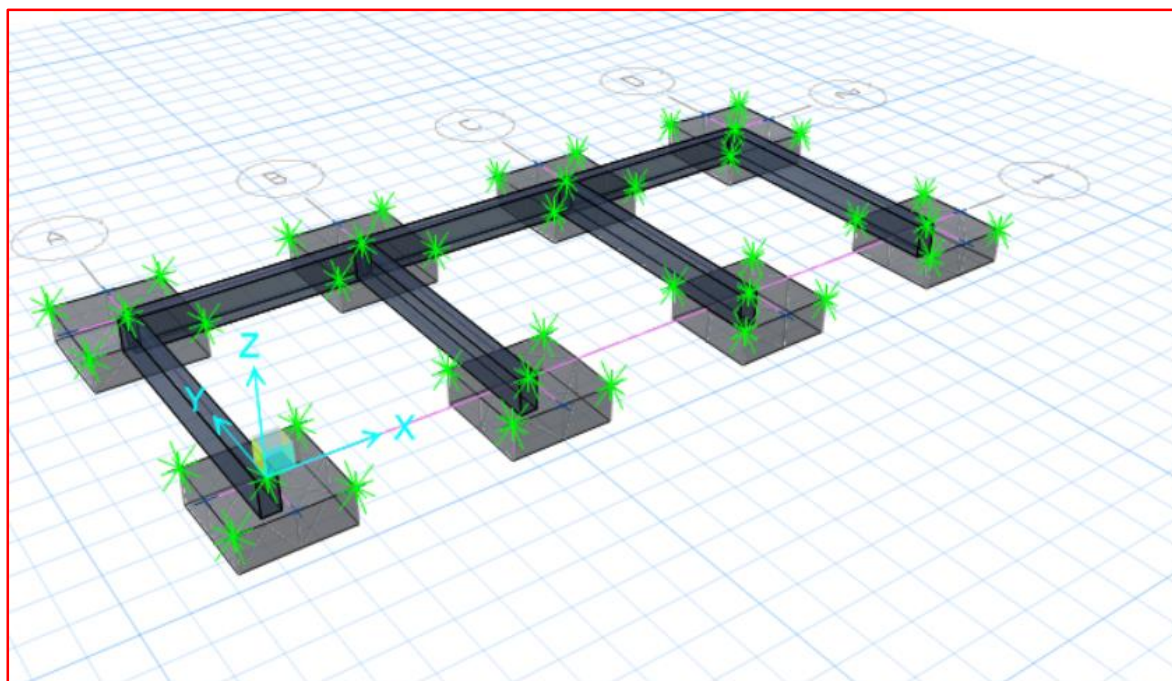


5.3.4. CONFIGURACION EN PLANTA Y ELEVACION

PLANTA



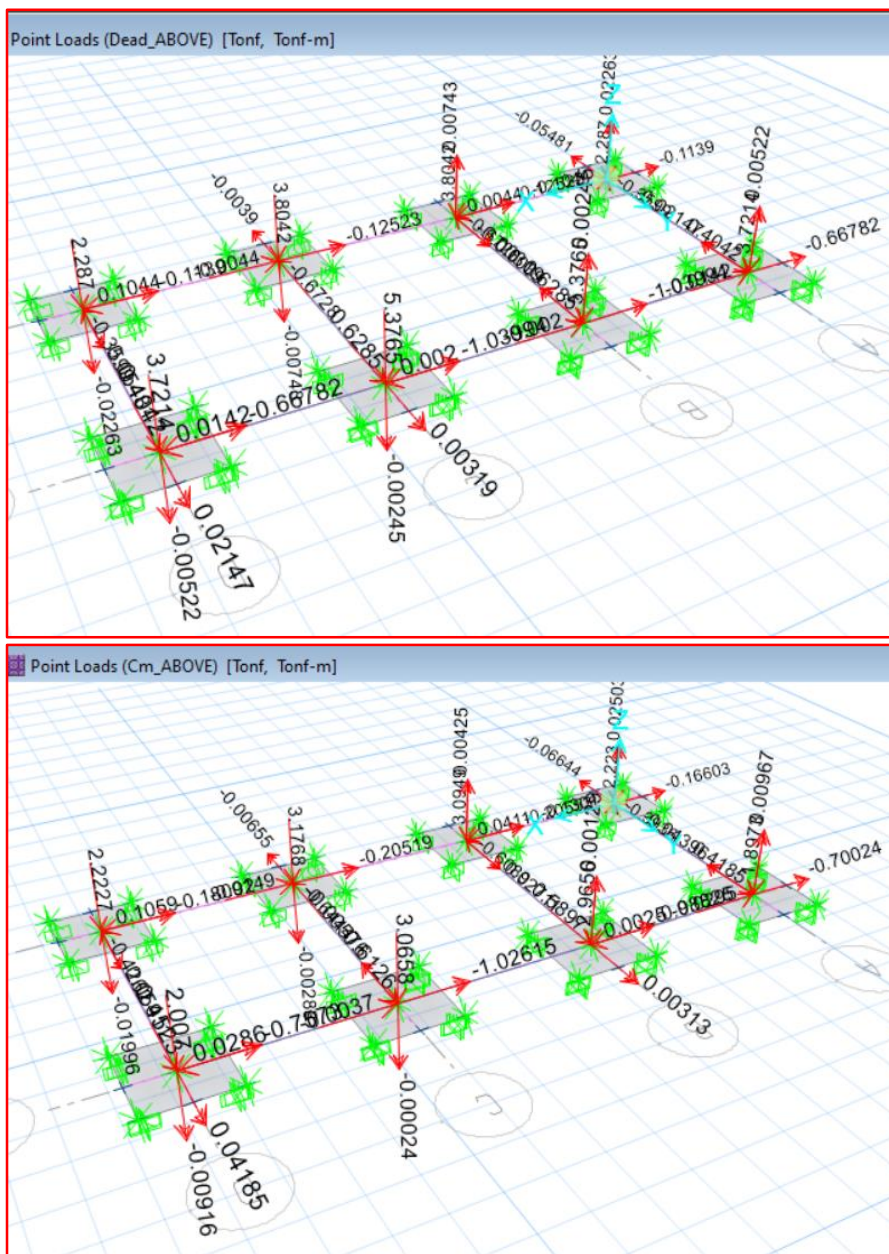
ELEVACION

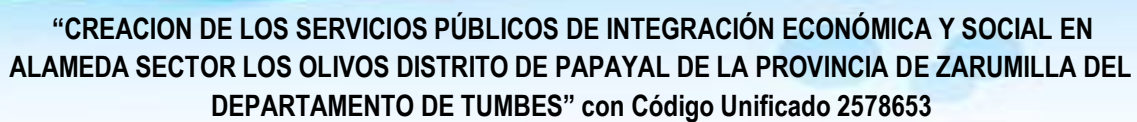




5.3.5. ESTADO DE CARGAS

CARGA MUERTA



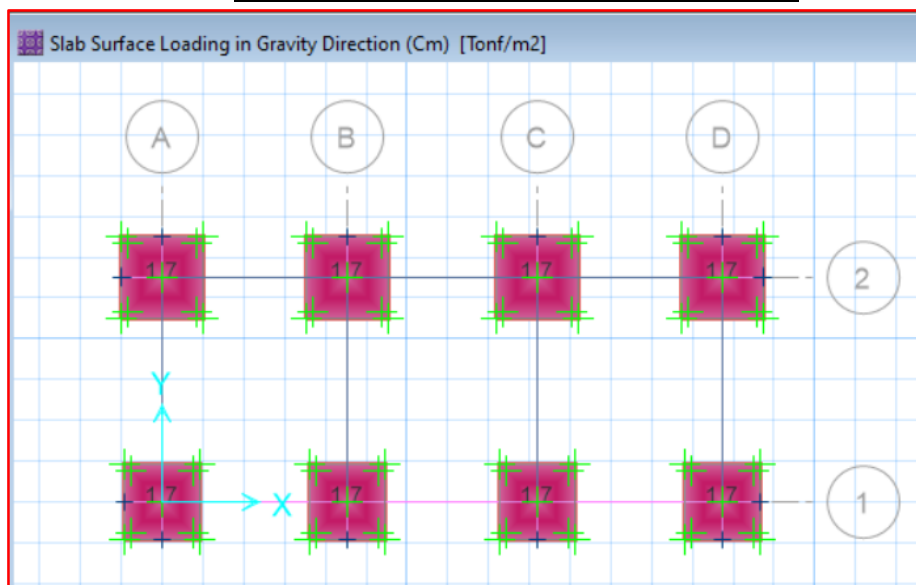


Global Beam Force Loads (Cm) [Tonf, Tonf/m]

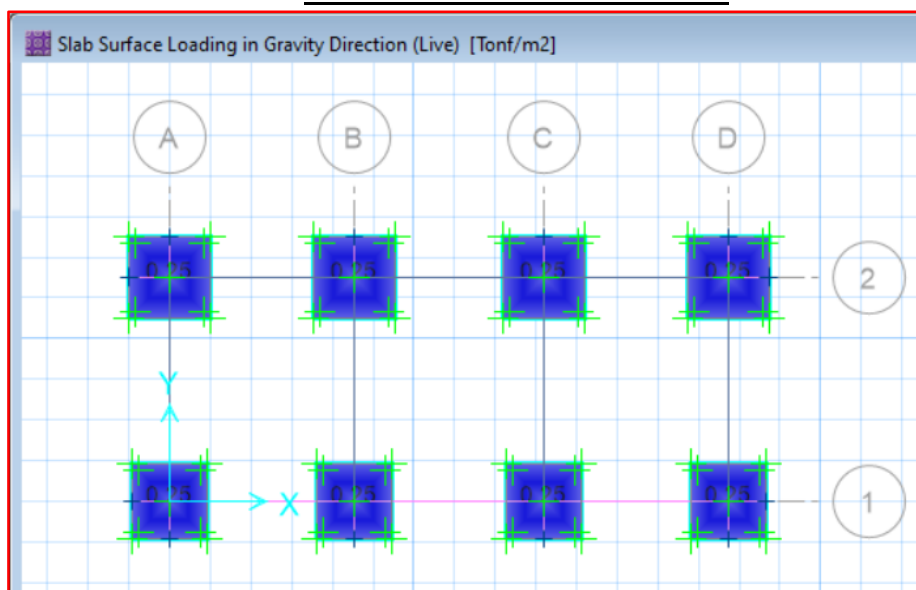
This 3D visualization shows the global beam force loads (Cm) in a frame structure. The structure is a rectangular frame with a central column and two side columns. The loads are represented by green star-like symbols and red arrows. The central column has a load of 0.3 Tonf/m, while the side columns have loads of 0.3 Tonf and 0.3 Tonf/m. The frame is supported by a base, and the loads are applied along the length of the beams. A coordinate system (X, Y, Z) is shown at the bottom left.



CARGA DE RELLENO SOBRE LAS ZAPATAS



SOBRECARGA EN LAS ZAPATAS

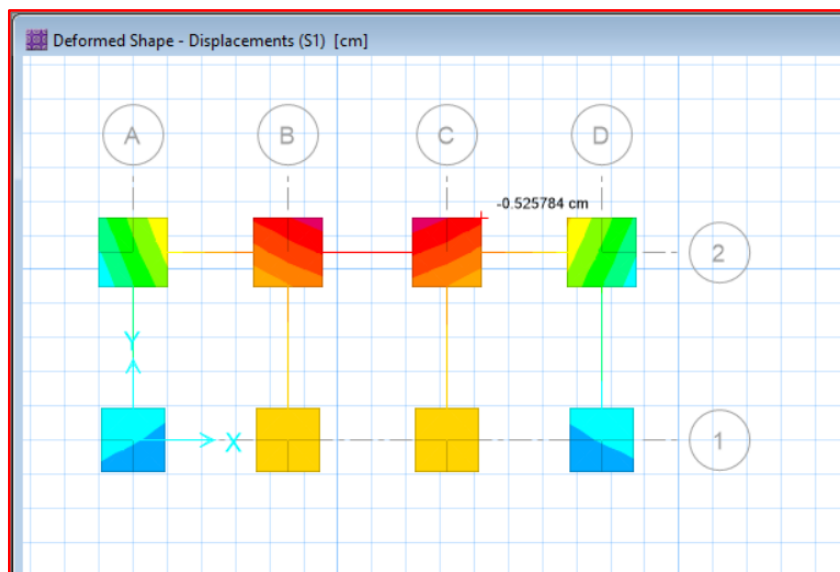




5.3.6. VERIFICACION DE ASENTAMIENTOS

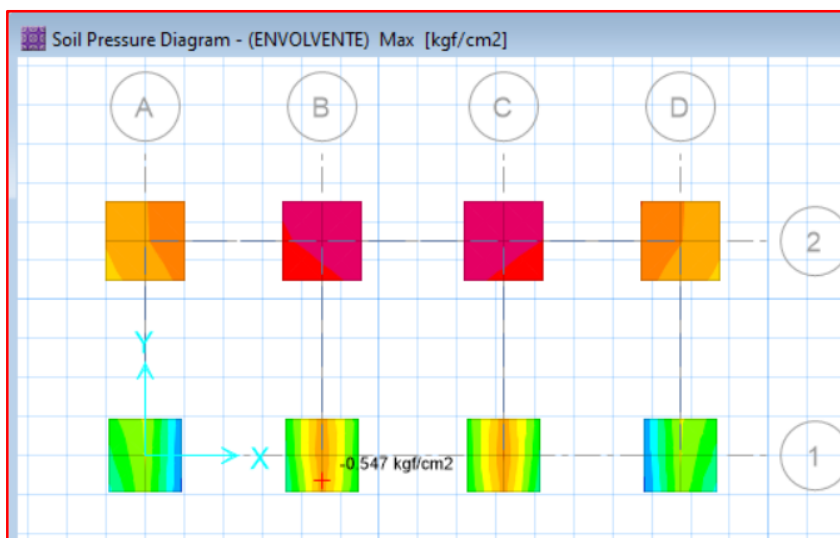
De donde se observa que la deformación máxima del suelo es de 0.52 cm y este valor no supera el asentamiento máximo permisible (EMS), por lo tanto, la cimentación tiene las dimensiones adecuadas en planta.

Diagrama de Asentamientos en el terreno, bajo estado de Cargas “Servicio sin considerar Sismo” (cm). → $d_{MAX} = 0.52 \text{ cm}$



5.3.7. VERIFICACION DE PRESIONES

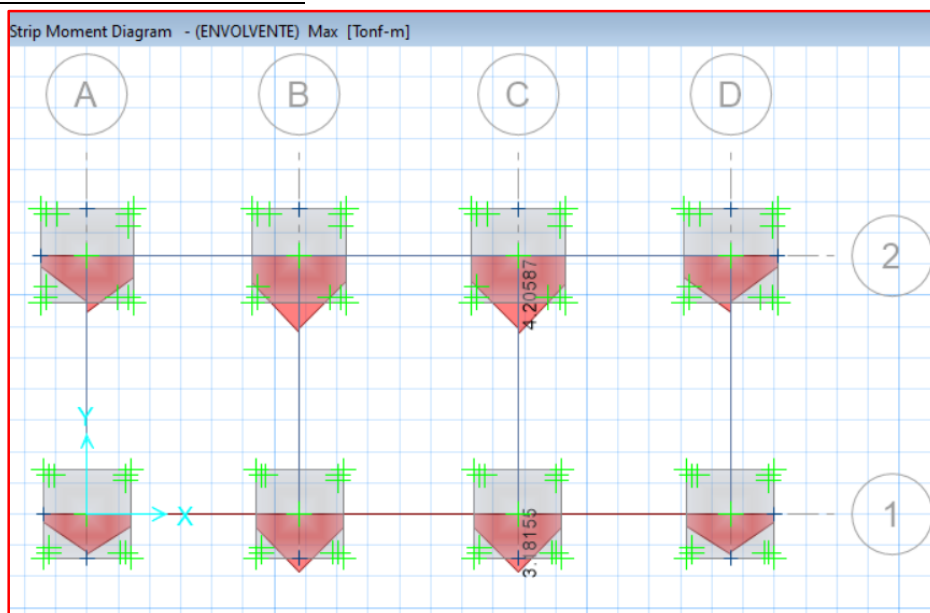
Diagrama de Presiones en el Terreno, bajo estado de Cargas “**en Servicio sin considerar Sismo**” (en kgf/cm^2) → $\sigma_{MAX} = 0.55 \text{ kgf/cm}^2$.





5.3.8. DISEÑO DE REFUERZO VIGA DE CIMENTACIÓN CONTINUA (BASE)

DIAGRAMA DE MOMENTOS



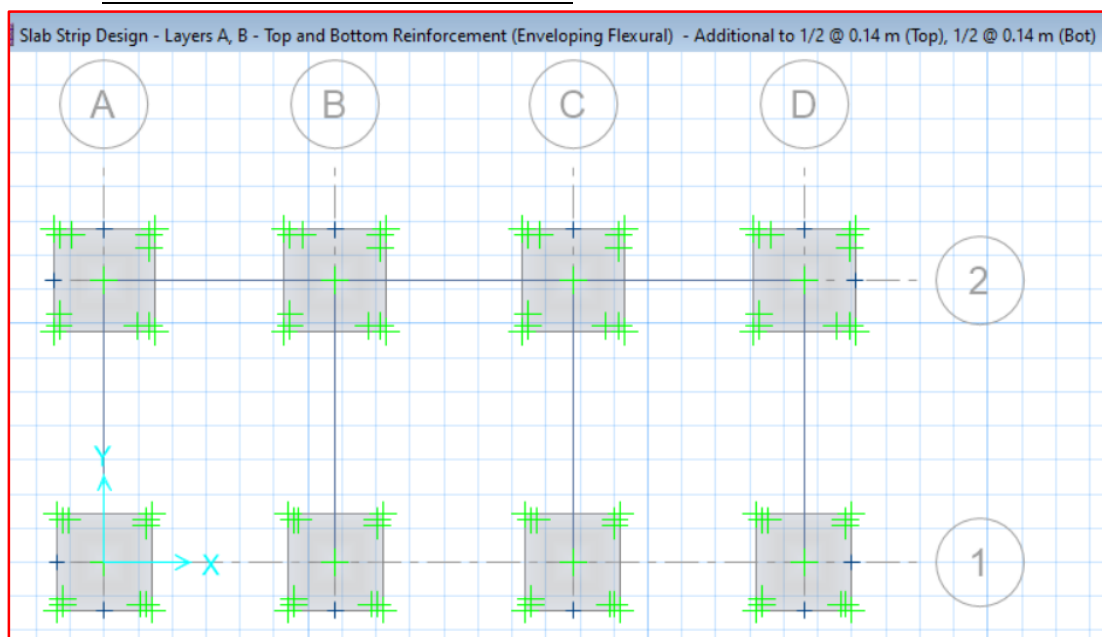
DISEÑO DE ACERO EN LA BASE DE ZAPATA

As (+) ZONA DE COLUMNA C-1	
Combinación	Envolvente
Mu	4.20 tn-m
f_c	210 kg/cm ²
f_y	4200 kg/cm ²
h_z	50 cm
b	210.0 cm
r	7.5 cm
d	42 cm
φ	0.90
As	2.67 cm ²
a	0.30 cm
p_{mín}	0.0018
As, mín	18.90 cm ²
As, diseño	18.90 cm ²
As φ 1/2"	1.29 cm ²
S	15.0 cm
USAR 1 φ 1/2" @ 0.15m	



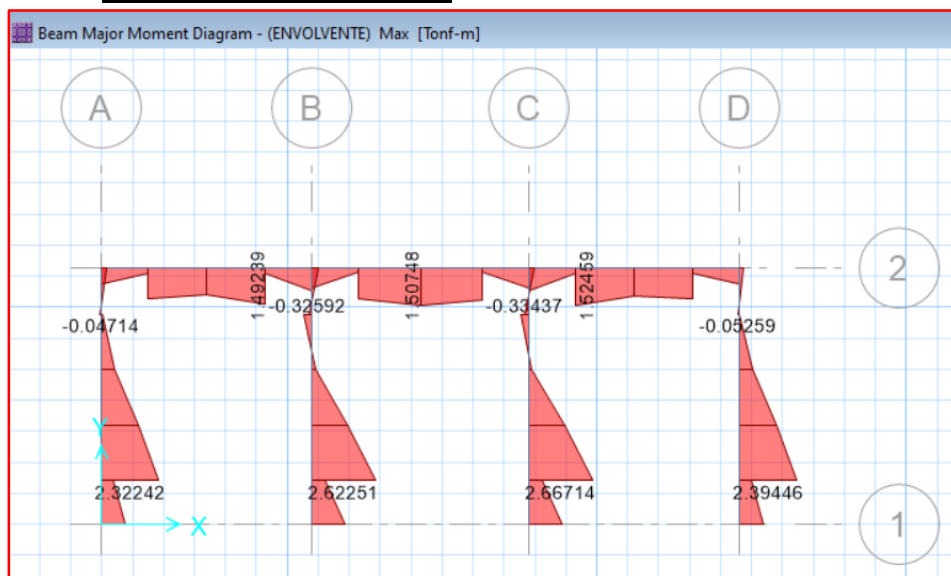
**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

VERIFICACIÓN EN EL PROGRAMA SAFE



NOTA: el programa manifiesta que, con la distribución y tamaño de acero propuesto, no necesita mayor reforzamiento, por lo que el diseño se acepta.

VIGA DE CONEXIÓN
DIAGRAMA DE MOMENTOS





**“CREACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL EN
ALAMEDA SECTOR LOS OLIVOS DISTRITO DE PAPAYAL DE LA PROVINCIA DE ZARUMILLA DEL
DEPARTAMENTO DE TUMBES” con Código Unificado 2578653**

DISEÑO DE VIGA POR FLEXIÓN			
CLARO AB (As SUPERIOR)		NUDO A (As INFERIOR)	
Combinación	Envolvente	Combinación	Envolvente
Mu	3.00 tn-m	Mu	1.50 tn-m
f_c	210 kg/cm ²	f_c	210 kg/cm ²
f_y	4200 kg/cm ²	f_y	4200 kg/cm ²
h	50 cm	h	50 cm
b	25 cm	b	25 cm
r	7.5 cm	r	7.5 cm
d	41 cm	d	41 cm
φ	0.90	φ	0.90
As	1.99 cm ²	As	0.98 cm ²
a	1.88 cm	a	0.93 cm
ρ_{mín}	0.0024	ρ_{mín}	0.0024
As, mín	2.46 cm ²	As, mín	2.45 cm ²
As, diseño	2.46 cm ²	As, diseño	2.45 cm ²
2 φ 5/8"	3.96 cm ²	2 φ 5/8"	3.96 cm ²
USAR 2 φ 5/8"		USAR 2 φ 5/8"	

VI. CONCLUSIONES:

- Se propone un sistema estructural conformado por pórticos de concreto
- Se han obtenido vigas peraltadas, las cuales se especifican en los planos.
- Se ha propuesto columnas en forma de rectangulares de 25x25cm,
- La cuantía de acero aplicada a cada elemento estructural se encuentra especificados en los planos estructurales.
- La altura de desplante para la cimentación es de 1.20m desde nivel de terreno natural
- Se ha propuesto la cimentación de zapatas aisladas con vigas de conexión, lo cual cumple con los cálculos de presiones y asentamientos.
- Se está considerando un mejoramiento con material de préstamo hormigón de H=0.20 m por debajo del solado, y un solado de 0.10 m de espesor con concreto ciclópeo 1:12 f'_c=100kg/cm².
- Se recomienda que los materiales a utilizar como cemento, acero corrugado, ladrillo KK tipo IV, sean de la mejor calidad y que estén de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- El tijeral consta de secciones HSS de 2"x3"x1/8", 2"x2"x1/8".