

**MEMORIA DE CÁLCULO
DESCRIPTIVA EDIFICIO
RESIDENCIAS INSTITUTO
TECNOLÓGICO DE COSTA RICA,
SEDE CENTRAL, CARTAGO**

**ELABORADO POR:
Ing. Mauricio Carranza Solano
IC-8442**

ENERO 2012

MEMORIA DE CÁLCULO DESCRIPTIVA EDIFICIO RESIDENCIAS ESTUDIANTILES INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA SEDE CENTRAL, CARTAGO.

1. Objetivo:

Establecer el diseño estructural de la edificación utilizada como residencias estudiantiles, con un área aproximada de 3334 m², ubicado en el campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede central, Cartago.

2. Descripción del proyecto:

La estructura a diseñar se considera a nivel estructural como tres edificios independientes unidos por juntas de construcción: una parte central con dos alas iguales pero ubicadas en forma de espejo en planta. En la siguiente figura se muestra el edificio total en planta.

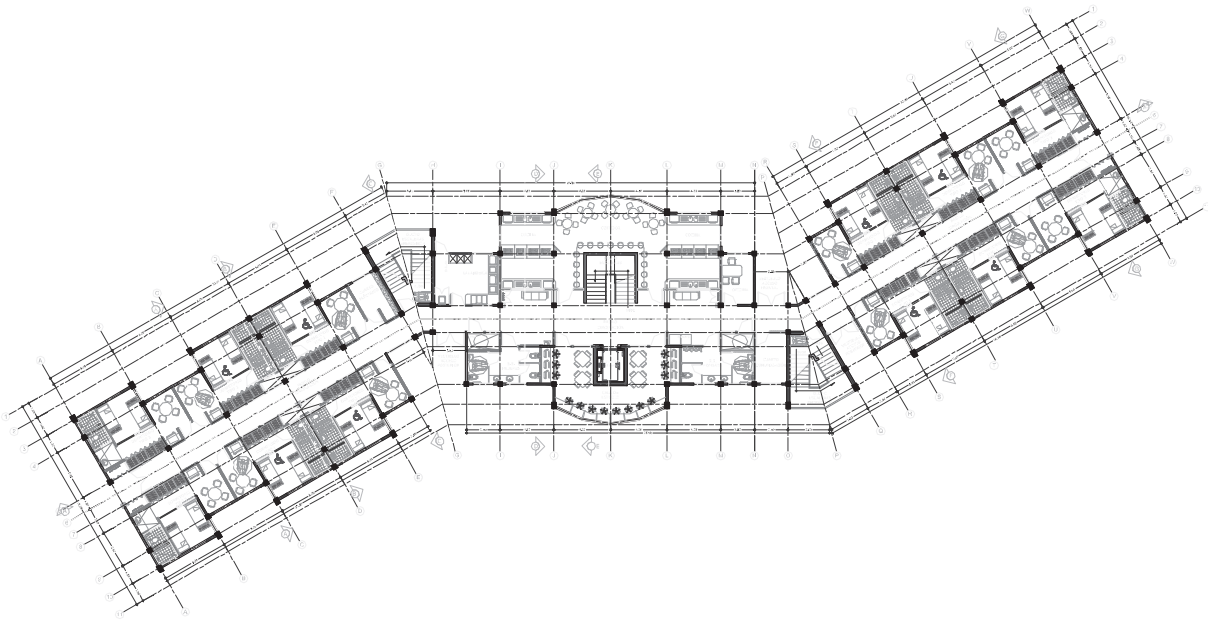


Figura 1. Planta de distribución arquitectónica.

En la presente memoria se diseñan los edificios en forma independiente tanto la zona central como los laterales las cuales se muestran en las siguientes figuras.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

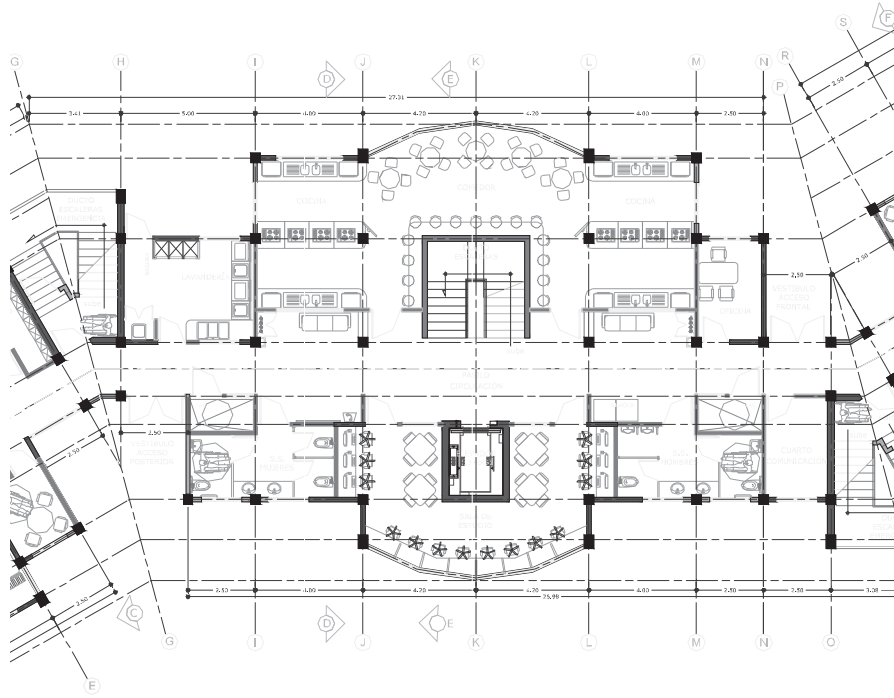


Figura 2. Planta de distribución Edificio ala central o C.

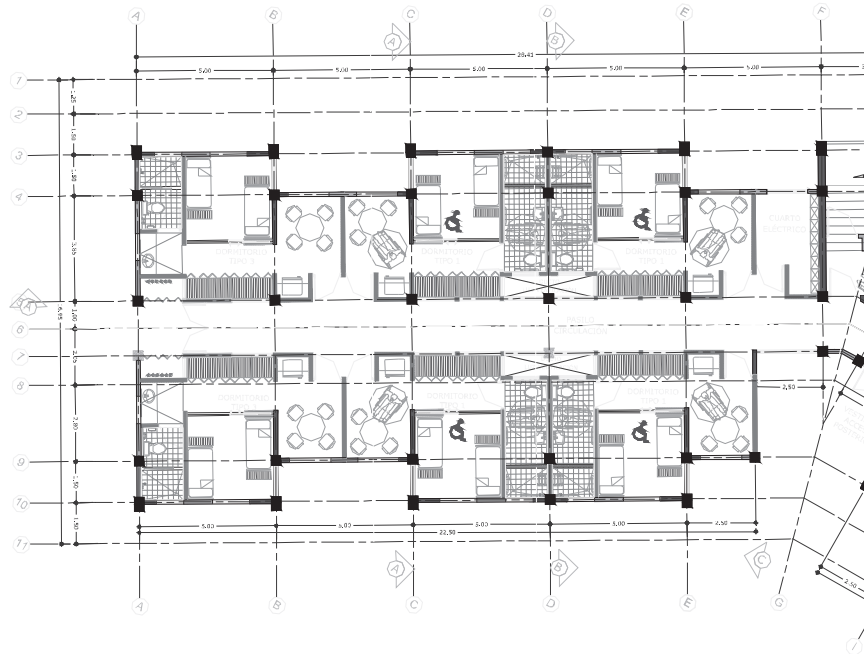


Figura 3. Planta de distribución Edificio ala lateral.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

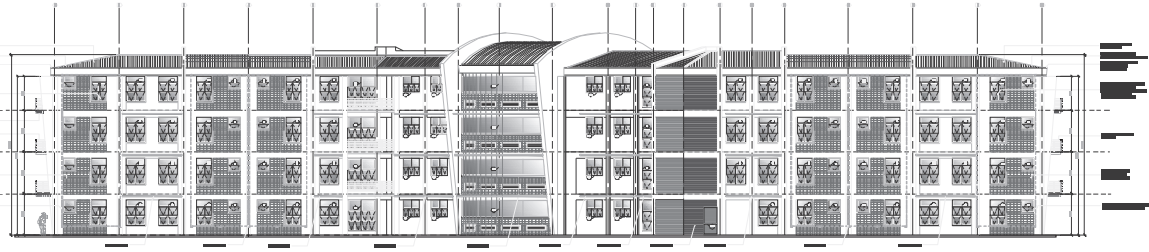


Figura 4. Fachada Principal de edificio de residencias.

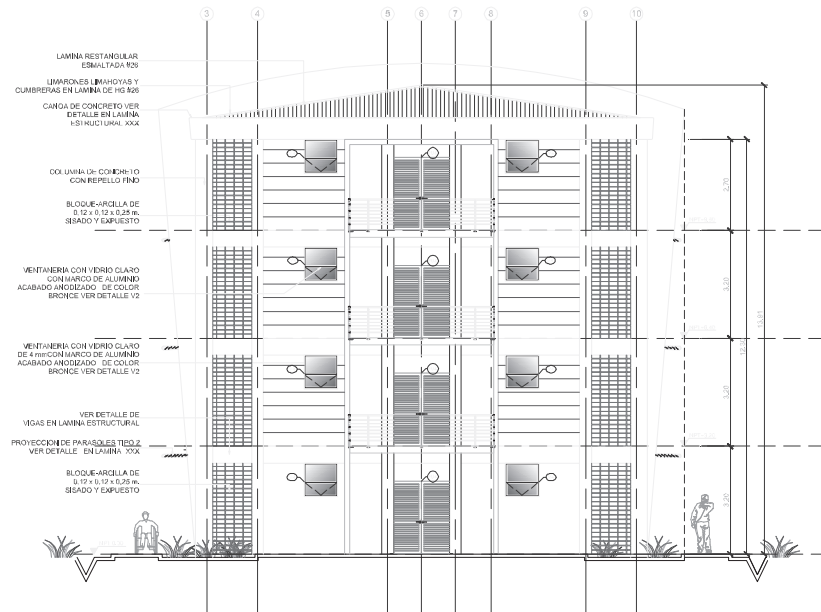


Figura 5. Fachada Lateral de edificio de residencias.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
 Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
 Apartado Postal 12965-1000

3. Modelo de análisis estructural.

Se analizará la estructura con la ayuda de modelos tridimensionales computacionales según se muestra en las siguientes figuras. Estos modelos contemplan todos los elementos estructurales según sus materiales y rigideces además de las cargas impuestas así como las masas adicionales a la masa propia de los elementos dibujados o considerados en el momento de crear el modelo.

El análisis se efectúa utilizando un método dinámico permitiendo conocer modos de oscilación y periodos principales de la estructura de acuerdo a las cargas y masas aplicadas.

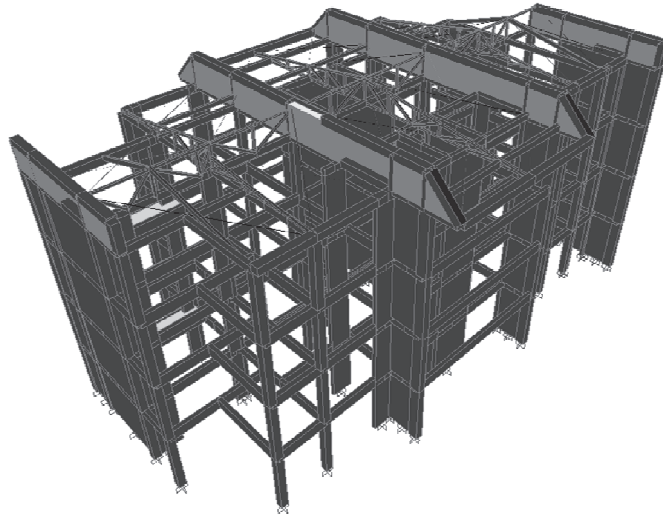


Figura 6. Modelo estructural ala central.

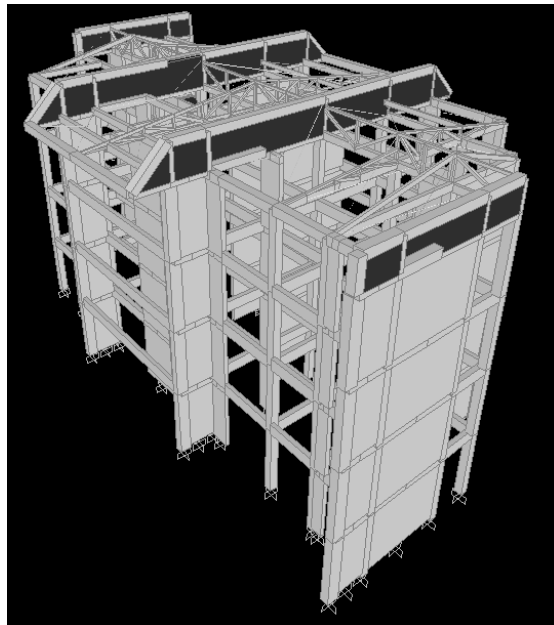


Figura 7. Otra vista Modelo ala central.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

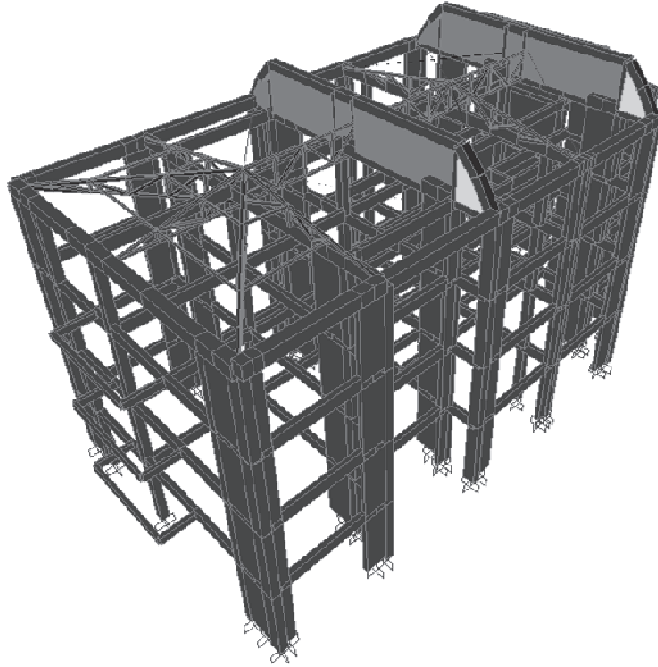


Figura 8. Modelo estructural ala central.

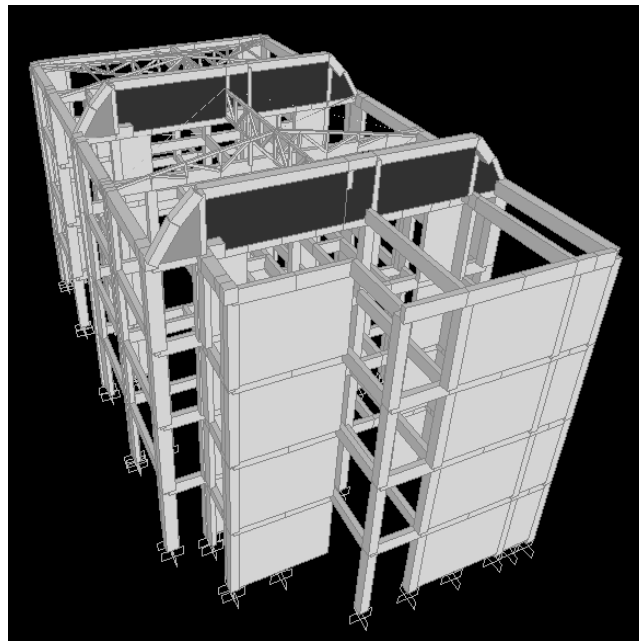


Figura 9. Otra vista Modelo estructural ala central.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

4. Descripción de los materiales estructurales.

Se describen a continuación los materiales predominantes de la estructura de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

Concreto:

La resistencia a la compresión a los 28 días considerada y aplicada para el diseño es de 280 kg/cm^2 en el caso de cimentaciones, columnas, vigas y muros de concreto. Para contrapisos se consideró 210 kg/cm^2 .

Mampostería:

Los bloques de concreto utilizados deben cumplir con una resistencia a la compresión medida sobre el área neta a los 28 días no menor de 133 kg/cm^2 .

Acero de refuerzo:

Para los elementos con varillas de refuerzo de #2 a #5 se especificó grado 40, esfuerzo a la fluencia de 2800 kg/cm^2 . Para #6 o superiores se especificó grado 60, esfuerzo a la fluencia de 4200 kg/cm^2 .

Acero estructural:

Para las vigas y placas de apoyo fabricadas a partir de láminas de acero se consideró que cumplan con la norma ASTM-A36, con punto de fluencia 2520 kg/cm^2 .

5. Cargas a utilizar

5.1. Carga permanente y temporal

En el entrepiso y la estructura de techo se tomó en cuenta una carga temporal de 200 kg/m^2 y 40 kg/m^2 respectivamente. La carga permanente correspondiente al entrepiso es de 500 kg/m^2 (incluye peso de entrepiso, acabados, instalaciones, etc.) Y de 50 kg/m^2 para el techo (incluye peso de cielos instalaciones estructura, etc.). Se muestran algunas figuras representativas con la aplicación de cargas en ejes de los edificios.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com

Apartado Postal 12965-1000

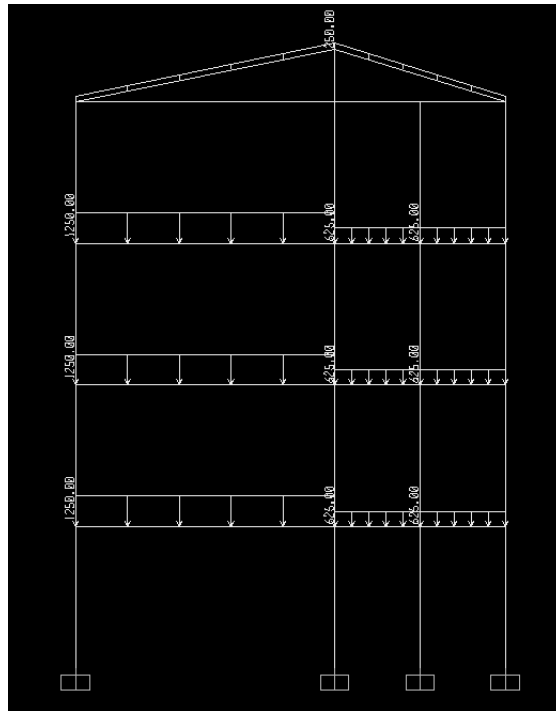


Figura 10. Carga permanente en marco transversal interno edificio lateral.

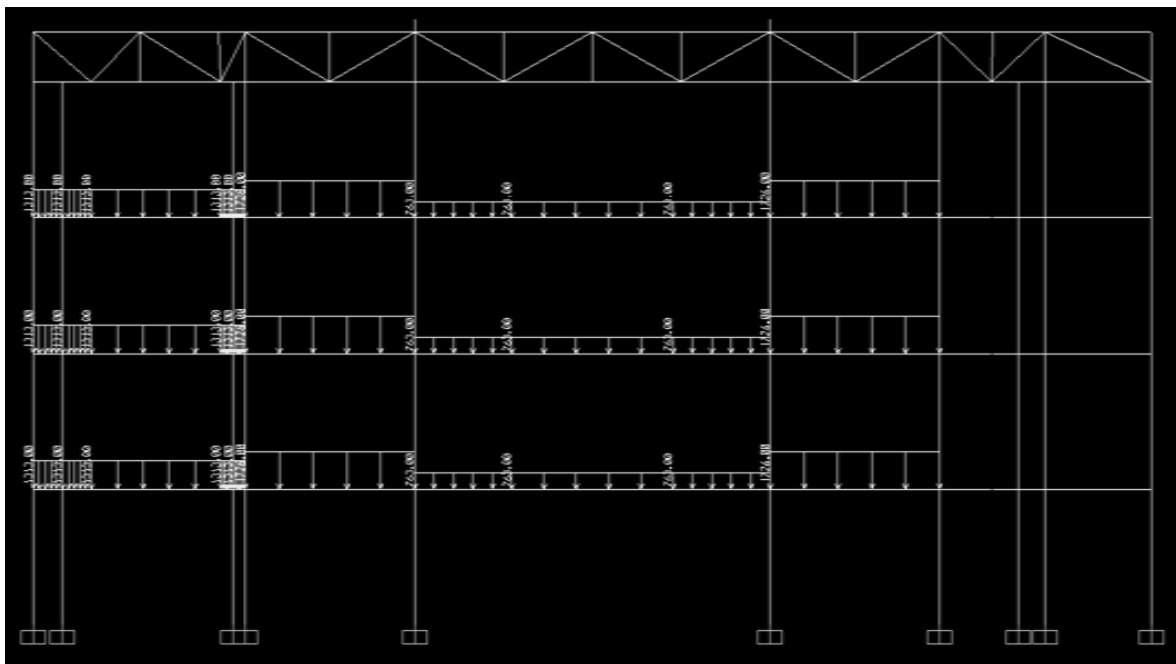


Figura 11. Carga permanente en marco longitudinal interno edificio central.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

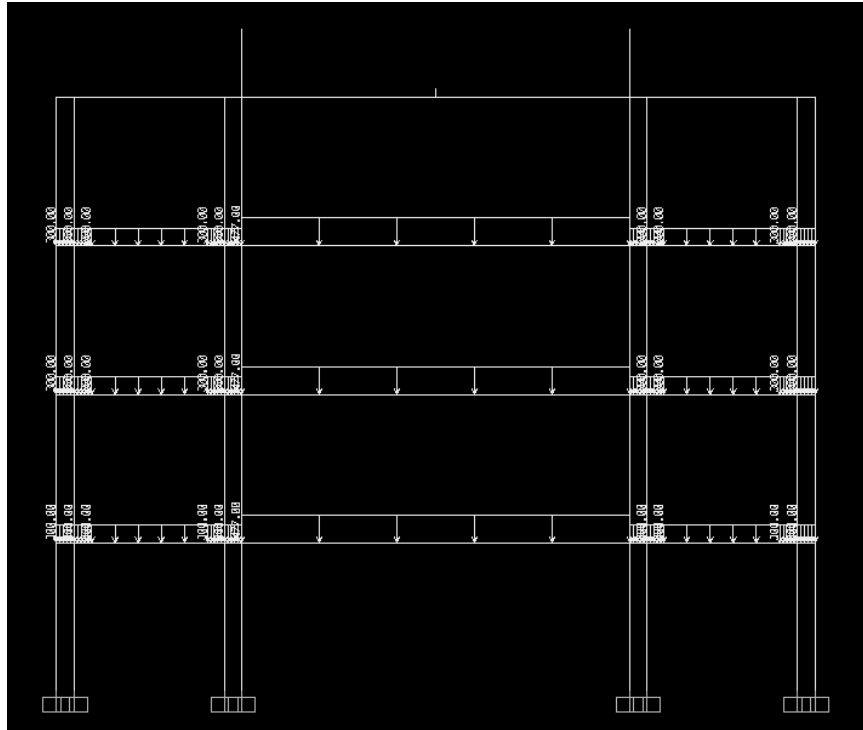


Figura 12. Carga temporal en marco longitudinal interno edificio central.

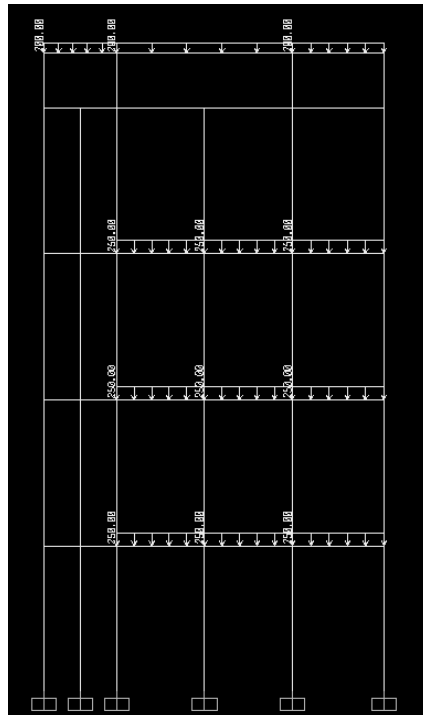


Figura 13. Carga temporal en marco transversal interno edificio central.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
 Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
 Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

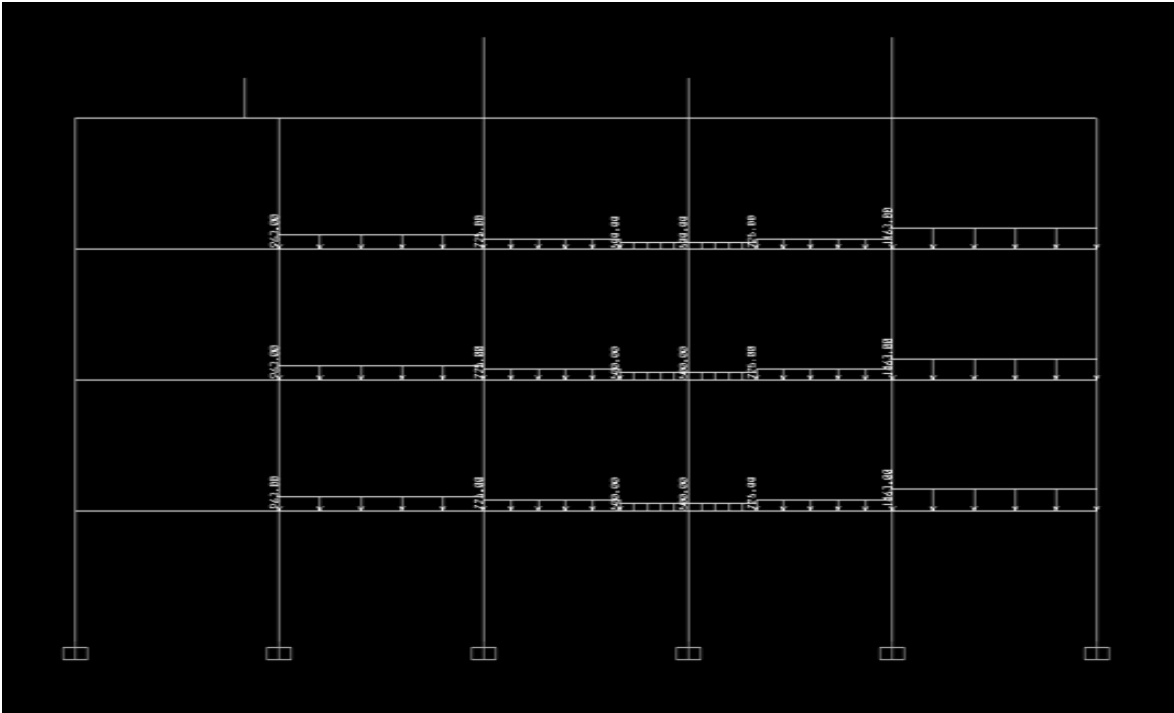


Figura 14. Carga permanente en marco longitudinal interno edificio lateral.

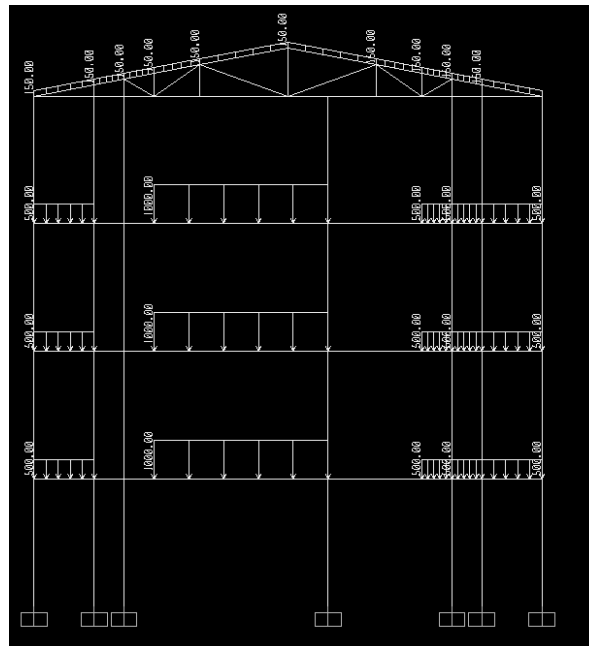


Figura 15. Carga temporal en marco interno edificio lateral.

5.2. Masas adicionales.

Corresponde básicamente a masas de cubierta, cielos, entresijos e instalaciones electromecánicas las cuales no están incluidas en el dibujo de los elementos en el modelo. A modo de ejemplo se observa en las siguientes figuras la aplicación de masas a nivel de entresijos.

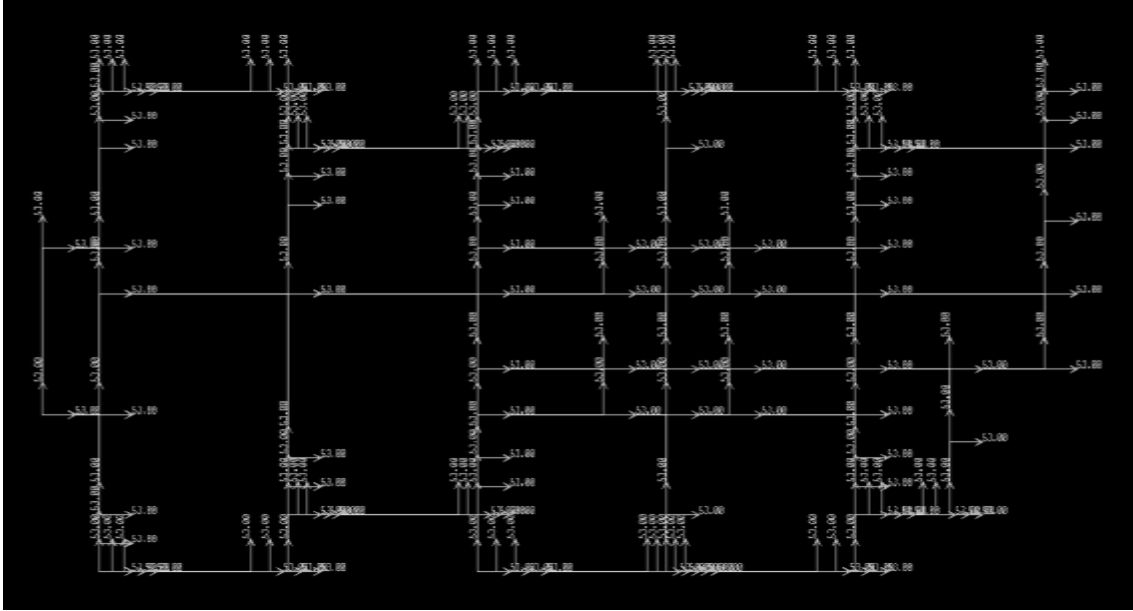


Figura 11. Masas aplicadas a nivel de entresijos en modelo de ala lateral.

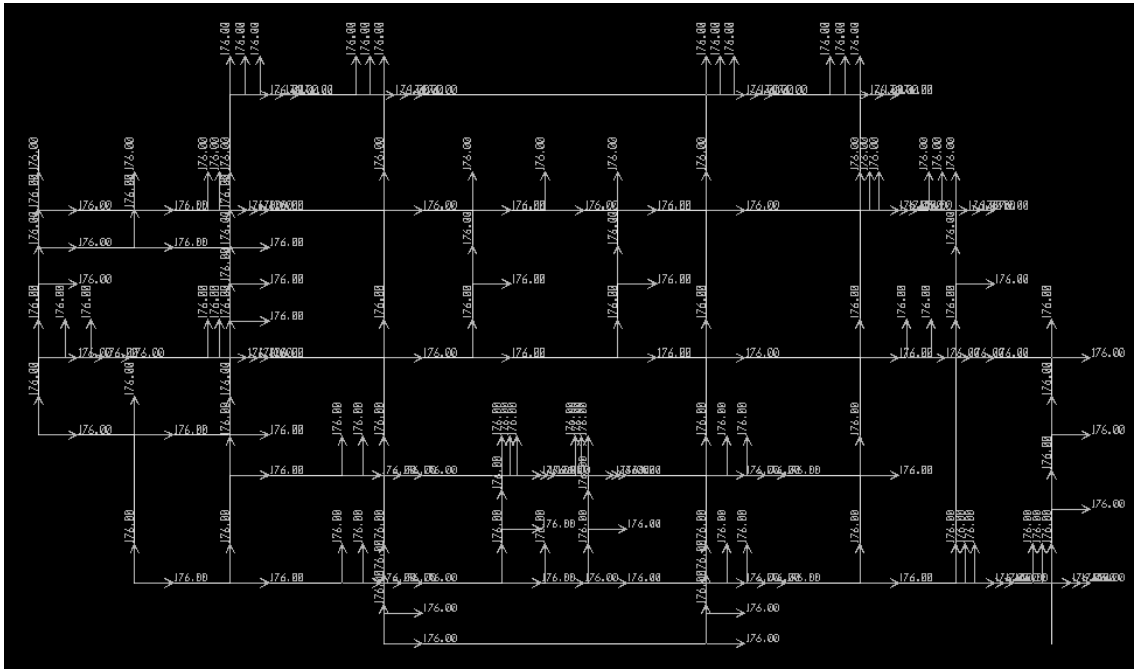


Figura 12. Masas aplicadas a nivel de entresijos en modelo de ala central.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

5.3. Cargas sísmicas (según CSCR-02).

De acuerdo a los siguientes parámetros se consideró un modelo de análisis dinámico con una ductilidad global asignada de 1.5 debido a que la estructura es del tipo muro y de ductilidad local óptima.

Zona sísmica: zona III

Tipo de suelo: S3 $a_{ef} = 0.36$

Ductilidad global asignada: $\mu = 1.5$.

Factor de importancia: $I = 1$

Sobrerresistencia: $SR = 2$

5.4. Carga de viento.

La presión básica de viento estimada fue de 70 kg/m^2 ; en este caso la carga de viento no supera la carga de sismo por lo que se omite en el cálculo de desplazamientos y derivas.

5.4.1. Combinaciones de carga.

Las combinaciones de carga a utilizar son las que se definen en el capítulo 6 del cscr-02, sección 6.2, y se presentan a continuación.

1. $CU = 1.4 CP$
2. $CU = 1.2 CP + 1.6 CT + 1.6 CE$
3. $CU = 1.05 CP + F_1 CT \pm (CS \text{ Ó } CV) + CE$
4. $CU = 0.95 CP \pm (CS \text{ Ó } CV) + CE$

DONDE:

CU= CARGA ÚLTIMA. CP= CARGA PERMANENTE. CT= CARGA TEMPORAL. CS= CARGA DE SISMO.

CE= CARGA DE EMPUJE (en caso de muros). CV= CARGA DE VIENTO.

Adicionalmente se crea la combinación de carga de servicio para la revisión de deflexiones en elementos estructurales como vigas y cerchas la cual es: $CU = CP + CT$.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

6. Diseño estructural.

A continuación se resumen los principales cálculos de revisión y diseño de la estructura de acuerdo a los parámetros de diseño indicados en los puntos anteriores.

6.1. Periodos y modos de oscilación.

La estructura presenta diversos modos de oscilación dependiendo de la rigidez y distribución de los elementos que la conforman y la masa aplicada. De esta forma se presenta en el siguiente cuadro un resumen de los periodos principales correspondientes a los modos de oscilación.

Se observa que los periodos de la estructura oscilan entre 0.2 y 0.46 lo cual es congruente con una estructura de este tipo.

Cuadro 1. Lista de periodos naturales en función del modo de oscilación edificio ala central.	
Modo	Periodo (s)
1	0,26
2	0,20

Cuadro 2. Lista de periodos naturales en función del modo de oscilación edificio ala lateral.	
Modo	Periodo (s)
1	0,46
2	0,30

Del modelo de análisis, se procede a revisar los desplazamientos laterales para conocer si la estructuración propuesta cumple con lo requerido en el código sísmico de Costa Rica.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com

Apartado Postal 12965-1000

6.2. Revisión de desplazamientos.

Se muestran a continuación los desplazamientos más representativos en algunos de los marcos de la estructura para fuerzas de sismo.

La revisión de los mismos se basa en lo estipulado en las secciones 7.6 a la 7.8 del CSCR-02. Las deformaciones y los desplazamientos son revisados según los límites dados en la tabla 7.2 del CSCR-02 para estructuras tipo muro el cual es de 0.008 en este caso y se debe cumplir con la relación siguiente:

$$\Delta_i = \mu \times SR \times \Delta_i^e; \quad \frac{\Delta_i}{h} \leq 0,008$$

Se revisa de los modelos indicados anteriormente, los desplazamientos inelásticos laterales mayores de las dos direcciones ortogonales "x" y "y" para proceder a calcular la deriva según procedimiento del CSCR-02.

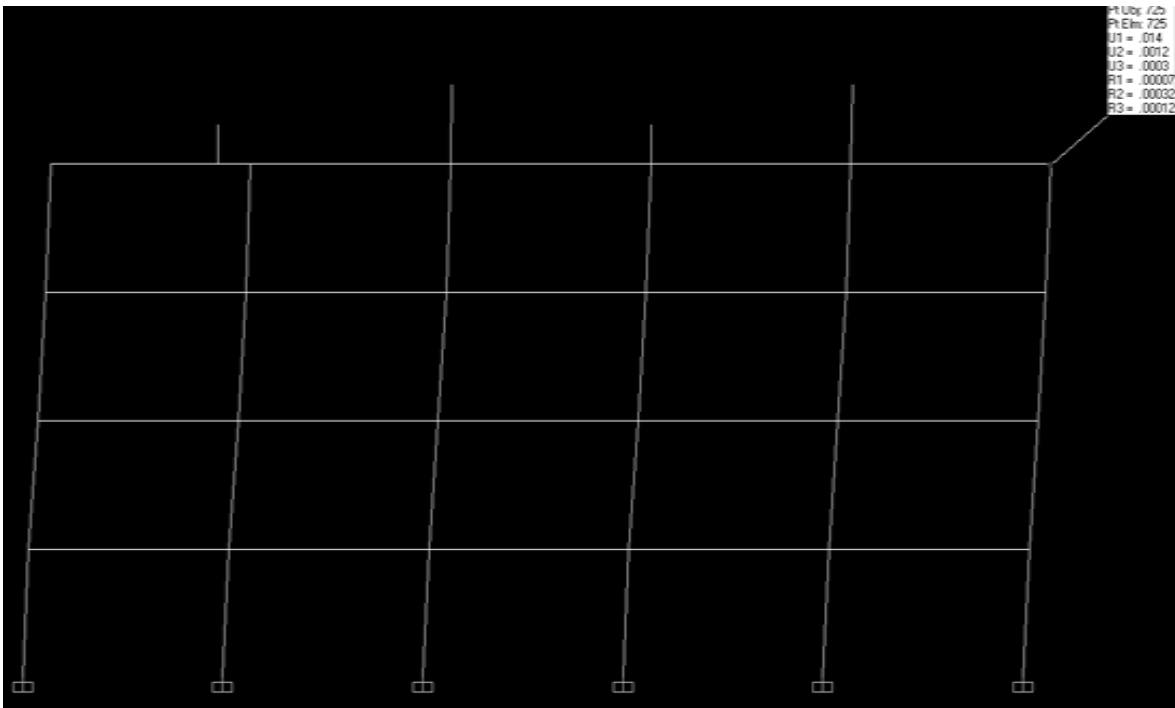


Figura 16. Desplazamiento elástico edificio central.

De este modo se obtiene del modelo del ala central en uno de los marcos internos lo siguiente:

$$\Delta_i = 1.5 * 2 * (0.014 - 0.0116) = 0.0072 \text{ m}$$

$$\Delta_i / h = 0.0072 \text{ m} / 3.2 \text{ m}$$

$$= 0.00225 < 0.008 \text{ CUMPLE.}$$

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

Para el modelo del ala lateral en uno de los marcos internos se tiene lo siguiente:

$$\Delta_i = 1.5 * 2 * (0.0052 - 0.0039) = 0.0013 \text{ m}$$

$$\Delta_i / h = 0.0013 \text{ m} / 3.2 \text{ m}$$

$$= 0.00041 < 0.008 \text{ CUMPLE.}$$

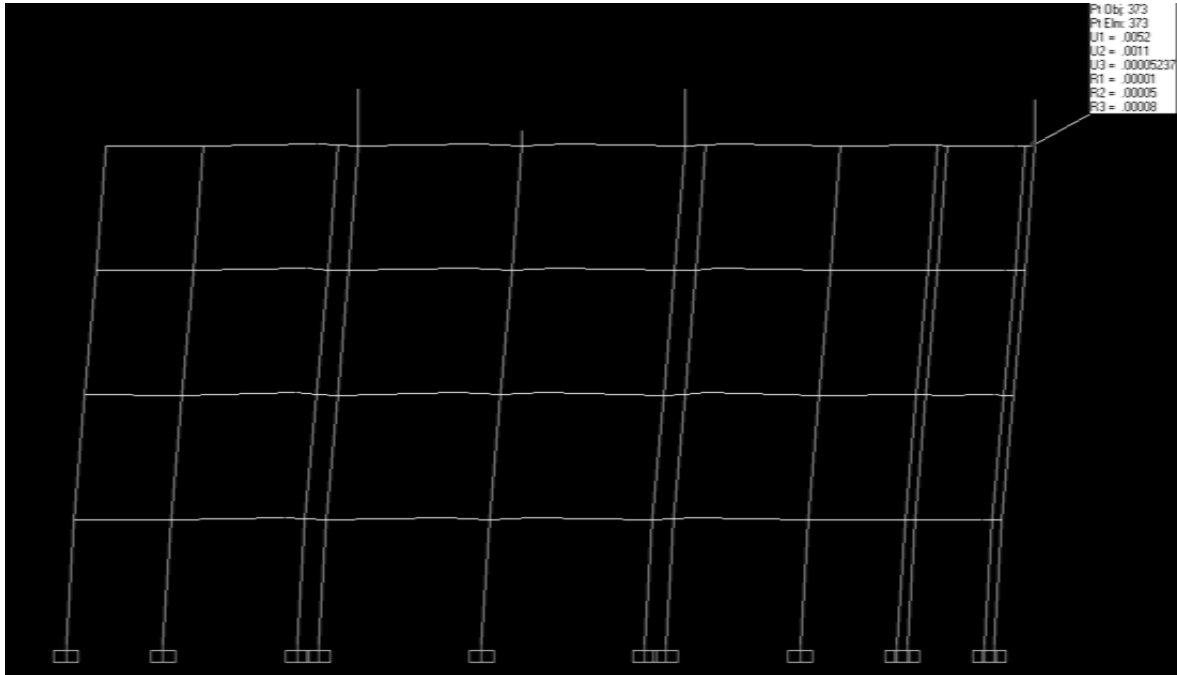


Figura 17. Desplazamiento elástico edificio lateral.

Se puede afirmar según lo calculado en el punto anterior, que los desplazamientos y derivas de los edificios se encuentran dentro del rango permitido por el código sísmico de Costa Rica.

De esta manera, se afirma que los edificios, tanto laterales como central cuentan con un comportamiento global apropiado en cuanto a modos de oscilación, periodos y desplazamientos. Internamente se procede a revisar los elementos para que sean capaces de soportar las sollicitaciones de cargas impuestas.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

6.5. Revisión de elementos de techo.

6.5.1. Clavadores.

Se utilizan clavadores en tubo estructural con una separación de 1.10m máximo con condición de apoyos de continuidad sobre los elementos principales. El tubo propuesto como clavador es de 5x10x0.18cm.

Geometría general del sistema

Pendiente del techo (%)	17
Separación de clavadores (m)	1.1
Presión básica viento (kg/m^2)	70
$C_{\text{presión}}$	-0.199
$C_{\text{succión}}$	-0.4

RESIDENCIAS ESTUDIANTILES

Tubo de 5 x 10 x 0.18
Clavador @ 1.10M MÁXIMO

CLAVADOR CONTÍNUO

NOTA SE DEBEN COLOCAR LOS CLAVADORES DE FORMA CONTÍNUA Y SE CONSIDERA UNA CARGA PERMANENTE DE 25 KG/M2 PARA REVISIÓN DE LOS MISMOS YA QUE SE CONTEMPLA SOLO EL PESO DE LA CUBIERTA CIELO E INSTALACIONES.

Cargas aplicadas

W_{cm} (kg/m)	27.5
W_{cv} (kg/m)	44
$W_{\text{viento,presión}}$ (kg/m)	-15.3
$W_{\text{viento,succión}}$ (kg/m)	-30.8

Características de Diseño

Coefficiente de momento en M_{ux}	0.1	CONTINUO
Coefficiente de momento en M_{uy}	0.1	CONTINUO
Luz libre del clavador en M_{ux} (m)	4.70	
Luz libre del clavador en M_{uy} (m)	4.70	
ϕM_{nx} (kg^*m)	254	
ϕM_{ny} (kg^*m)	167	
I_{xx} (cm^4)	58.6	
I_{yy} (cm^4)	20.21	
Módulo elasticidad (kg/cm^2)	2.03E+06	

Diseño Último

Combinación de Carga	w_{ux} (kg/m)	w_{uy} (kg/m)	M_{ux} (kg^*m)	M_{uy} (kg^*m)	Ec. Interacción	Criterio
1.4CP	6.5	38.0	83.8	14.3	0.42	CUMPLE
1.2CP+0.5CT	9.2	54.2	119.8	20.4	0.59	CUMPLE
1.2CP+1.6CT+0.8W _{presión}	17.3	89.7	198.1	38.3	1.01	CUMPLE
1.2CP+1.6CT+0.8W _{succión}	17.3	77.3	170.8	38.3	0.90	CUMPLE
1.2CP+1.3W _{presión} +0.5CT	9.2	34.3	75.8	20.4	0.42	CUMPLE
1.2CP+1.3W _{succión} +0.5CT	9.2	14.2	31.3	20.4	0.25	CUMPLE
1.2CP+0.5CT	9.2	54.2	119.8	20.4	0.59	CUMPLE
0.9CP+1.3W _{presión}	4.1	4.5	9.9	9.2	0.09	CUMPLE
0.9CP+1.3W _{succión}	4.1	-15.6	-34.5	9.2	0.19	CUMPLE

Diseño por servicio (Deflexiones)

Combinación de Carga	$w_{\text{servicio, x}}$ (kg/m)	$w_{\text{servicio, y}}$ (kg/m)	Deform. X (cm)	Deform. Y (cm)	Def. Máx. (cm)	Def. Perm. (cm)	Criterio (cm)
CM + CV	12.0	70.5	1.11	2.26	2.52	2.35	ACEPTABLE
CM + CV + CW _{presión}	12.0	55.2	1.11	1.77	2.09	1.96	ACEPTABLE
CM + CV + CW _{succión}	12.0	39.7	1.11	1.27	1.69	1.96	CUMPLE
CV	7.4	43.4	0.69	1.39	1.55	1.31	ACEPTABLE

Se puede observar que los valores de la ecuación de interacción se encuentran prácticamente en el valor de 1, lo cual implica que la sección es adecuada para resistir las sollicitaciones a las que se someterá como elemento clavador. Las deflexiones son aceptables siempre y cuando exista continuidad a lo largo del clavador sobre apoyos.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

6.5.2. Cerchas.

Las cerchas corresponden a armaduras en tubo estructural cuadrado; se propone una sección cuadrada de 10x10cm con un espesor no menor a 2.4mm según se establece en el código sísmico de Costa Rica para elementos estructurales de acero que contribuyan al sistema sismo resistente. Se ejemplifica la revisión de las cerchas analizando la cercha CH-1.

Geometría del Tubo				CERCHAS CENTRAL				
				TUBO 10X10X0.24cm				
b =	10.00	cm						
h =	10.00	cm						
t ₁ =	0.24	cm						
t ₂ =	0.24	cm						
t ₃ =	0.24	cm						
F _y =	2310	kg/cm ²						
v =	0.30							
Propiedades de la sección bruta								
A =	9.4	cm ²		x =	5.0			
y =	5.0	cm		I _y =	148.8	cm ⁴		
I _x =	148.8	cm ⁴		S _y =	29.8	cm ³		
S _x =	29.8	cm ³		r _y =	4.0	cm		
r _x =	4.0	cm						
Determinación de la capacidad a compresión								
KL _x =	210	cm		KL _x /r _x =	52.7			
KL _y =	210	cm		KL _y /r _y =	52.7			
Cálculo de la sección efectiva								
F _e =	7466	kg/cm ²						
λ _c =	0.556238							
F _n =	2029	kg/cm ²						
Ala superior del tubo								
F _{cr} =	4825	kg/cm ²						
f =	2029	kg/cm ²						
λ =	0.649							
ρ =	1.02							
b _{1e} =	10	cm						
Ala inferior del tubo								
F _{cr} =	4825	kg/cm ²						
f =	2029	kg/cm ²						
λ =	0.649							
ρ =	1.02							
b _{3e} =	10	cm						
Alma del tubo								
F _{cr} =	4825	kg/cm ²						
f =	2029	kg/cm ²						
λ =	0.649							
ρ =	1.02							
h _e =	10.0	cm						
Capacidad a compresión								
A _e =	9	cm ²						
φP _c =	16.2	Ton						
Capacidad a Tensión								
φP _t =	19.5	Ton						

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

Determinación de la capacidad a flexión respecto al eje fuerte

Cálculo de la sección efectiva

Ala superior del tubo

$$\begin{aligned} f &= 2310 \text{ kg/cm}^2 \\ F_{cr} &= 4825 \text{ kg/cm}^2 \\ \lambda &= 0.692 \\ \rho &= 0.99 \\ b_{1e} &= 9.9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Ala inferior del tubo

$$\begin{aligned} f &= 2310 \text{ kg/cm}^2 \\ F_{cr} &= 4825 \text{ kg/cm}^2 \\ \lambda &= 0.692 \\ \rho &= 0.99 \\ b_{3e} &= 9.9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Alma del tubo

$$\begin{aligned} \Psi &= 1 \\ k &= 24 \\ f &= 2310 \text{ kg/cm}^2 \\ F_{cr} &= 28951 \text{ kg/cm}^2 \\ \lambda &= 0.282 \\ \rho &= 0.78 \\ b_e &= 10.0 \\ b_1 &= 2.5 \\ b_2 &= 5.0 \\ h_e &= 10.0 \end{aligned}$$

Capacidad a flexión respecto al eje fuerte

$$\begin{aligned} S_{ex} &= 30 \text{ cm}^2 && \text{APROXIMACION!} \\ \phi M_{nx} &= 0.6 \text{ Ton}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

Determinación de la capacidad a flexión respecto al eje débil

Cálculo de la sección efectiva

Ala superior del tubo

$$\begin{aligned} \Psi &= 1 \\ k &= 24 \\ f &= 2310 \text{ kg/cm}^2 \\ F_{cr} &= 28951 \text{ kg/cm}^2 \\ \lambda &= 0.282 \\ \rho &= 0.78 \\ b_e &= 10.0 \\ b_1 &= 2.5 \\ b_2 &= 5.0 \\ h_e &= 10.0 \end{aligned}$$

Ala inferior del tubo

$$\begin{aligned} \Psi &= 1 \\ k &= 24 \\ f &= 2310 \text{ kg/cm}^2 \\ F_{cr} &= 28951 \text{ kg/cm}^2 \\ \lambda &= 0.282 \\ \rho &= 0.78 \\ b_e &= 10.0 \\ b_1 &= 2.5 \\ b_2 &= 5.0 \\ h_e &= 10.0 \end{aligned}$$

Alma del tubo

$$\begin{aligned} f &= 2310 \text{ kg/cm}^2 \\ F_{cr} &= 4825 \text{ kg/cm}^2 \\ \lambda &= 0.692 \\ \rho &= 0.99 \\ b_{3e} &= 9.9 \text{ cm} \end{aligned}$$

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

Capacidad a flexión respecto al eje débil

$S_{ey} = 30 \text{ cm}^2$
 $\phi M_{ny} = 0.6 \text{ Ton}^*m$ APROXIMACION!

Capacidad a Cortante en en Eje Fuerte

$k_v = 5.34$
 $F_v = 1386.00 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi V_{nx} = 6.32 \text{ Ton}$

Capacidad a Cortante en en Eje Débil

$k_v = 5.34$
 $F_v = 1386.00 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi V_{ny} = 6.32 \text{ Ton}$

Resumen de Capacidad de la Sección

$\phi P_c =$	16.2	Ton
$\phi P_t =$	19.5	Ton
$\phi M_{nx} =$	0.62	Ton*m
$\phi M_{ny} =$	0.62	Ton*m
$\phi V_{nx} =$	6.32	Ton
$\phi V_{ny} =$	6.32	Ton

Revisión de Cerchas EDIFICIO CENTRO RESIDENCIAS TEC

Capacidad de la sección

ϕP_c (kg)	19500
ϕP_t (kg)	16200
ϕM_{nx} (kg*m)	620
ϕM_{ny} (kg*m)	620
ϕV_{nx} (kg)	6320
ϕV_{ny} (kg)	6320

Resumen	
Máximo Valor Ec. Inter. Flexión y Carga Axial	0.60
Máximo Valor Ec. Inter. Flexión y Corte	0.31
Criterio	CUMPLE

SE OBSERVA QUE LA SECCIÓN ES ADECUADA PARA SOPORTAR LAS SOLICITACIONES DE DISEÑO

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3	$P_u/\phi P_n$	$M_u/\phi M_{nx}$	$M_u/\phi M_{ny}$	$V_u/\phi V_{nx}$	$V_u/\phi V_{ny}$	Flexión y Carga Axial Ec.Int.	Flexión y Corte Ec.Int.	Criterio
234	COMB1	0.036	-24.19	-18.35	145.1	0	49.9	-14.22	0.001493	0.022935	0.080484	0.002903	0.022959	0.104912565	0.007539229	CUMPLE
234	COMB1	0.4555	-18.02	-1.84E+01	145.1	0	-37.16	-3.21	0.001112	0.005177	0.059935	0.002903	0.022959	0.066225249	0.004154607	CUMPLE
			-11.84	-18.35	145.1	0	-124.22	7.8	0.000731	0.012581	0.200355	0.002903	0.022959	0.213666348	0.040835874	CUMPLE
			-301.86	-23.56	252.74	0	86.62	-18.37	0.018633	0.029629	0.13971	0.003728	0.039991	0.187972943	0.022009811	CUMPLE
			-236.57	-23.56	252.74	0	-65.03	-4.23	0.018307	0.006923	0.104987	0.003728	0.039991	0.130016468	0.012660988	CUMPLE
			-291.27	-23.56	252.74	0	-216.68	9.9	0.01798	0.015968	0.349484	0.003728	0.039991	0.383431243	0.124007082	CUMPLE
			53.76	-1.16	155.92	0	57.19	-0.88	0.002757	0.001419	0.092242	0.000184	0.024671	0.096418213	0.009119276	CUMPLE
			58.39	-1.16	155.92	0	-36.16	-1.80E-01	0.002994	0.00029	0.058323	0.000184	0.024671	0.061607262	0.004010294	CUMPLE
			63.02	-1.16	155.92	0	-124.97	13.2	0.003232	0.02129	0.201565	0.000184	0.024671	0.228086634	0.041690211	CUMPLE
			-265.75	-31.27	141.97	0	45.07	-24.32	0.016404	0.039226	0.072694	0.004948	0.022464	0.128323676	0.00735211	CUMPLE
			-261.12	-31.27	141.97	0	-40.31	-5.56	0.016119	0.008968	0.065016	0.004948	0.022464	0.090102389	0.004836612	CUMPLE
			-256.48	-31.27	141.97	0	-130.23	0.51	0.015832	0.000823	0.210048	0.004948	0.022464	0.226703067	0.044650096	CUMPLE
			-25.78	-10.44	162.35	0	65.19	-8.05	0.001591	0.012984	0.105145	0.001652	0.025688	0.11972039	0.011886703	CUMPLE
			-21.15	-10.44	162.35	0	-32.21	-1.78	0.001306	0.002871	0.051952	0.001652	0.025688	0.056128136	0.00336983	CUMPLE
			-16.51	-10.44	162.35	0	-125.5	9.24	0.001019	0.014903	0.202419	0.001652	0.025688	0.218341716	0.041858318	CUMPLE
			-186.21	-21.98	135.53	0	37.06	-17.14	0.011494	0.027645	0.059774	0.003478	0.021445	0.098913799	0.004809176	CUMPLE
			-181.58	-21.98	135.53	0	-44.27	-3.96	0.011209	0.006387	0.071403	0.003478	0.021445	0.088989865	0.005611183	CUMPLE
			-176.95	-21.98	135.53	0	-129.7	4.48	0.010923	0.007226	0.209194	0.003478	0.021445	0.227342194	0.04428612	CUMPLE
			143.34	2.6	105.44	0	39.92	2.07	0.007351	0.003339	0.064387	0.000411	0.016684	0.075076576	0.004435355	CUMPLE
			147.53	2.6	105.44	0	-23.14	0.51	0.007566	0.000823	0.037323	0.000411	0.016684	0.045710802	0.001672162	CUMPLE
			151.72	2.6	105.44	0	-81.66	11.64	0.007781	0.018774	0.13171	0.000411	0.016684	0.158264384	0.017978419	CUMPLE
			-176.17	-27.51	91.48	0	27.8	-21.37	0.010875	0.034468	0.044839	0.004353	0.014475	0.090181143	0.003426999	CUMPLE
			-171.98	-27.51	91.48	0	-27.29	-4.86	0.010616	0.007839	0.044016	0.004353	0.014475	0.062470888	0.002227329	CUMPLE
			-167.79	-27.51	91.48	0	-86.92	-1.05	0.010357	0.001694	0.140194	0.004353	0.014475	0.152244504	0.019885563	CUMPLE
			63.8	-6.69	111.87	0	47.92	-5.11	0.003272	0.008242	0.07729	0.001059	0.017701	0.088804053	0.008356168	CUMPLE
			67.99	-6.69	111.87	0	-19.18	-1.09	0.003487	0.001758	0.030835	0.001059	0.017701	0.036190215	0.001274539	CUMPLE
			72.18	-6.69	111.87	0	-82.19	7.67	0.003702	0.012371	0.132565	0.001059	0.017701	0.148637022	0.018040836	CUMPLE
			-96.63	-18.22	85.05	0	19.8	-14.19	0.005965	0.022887	0.031935	0.002883	0.013457	0.060787395	0.001733104	CUMPLE
			-92.44	-18.22	85.05	0	-31.25	-3.26	0.005706	0.005258	0.050403	0.002883	0.013457	0.061367463	0.002757542	CUMPLE
			-88.25	-18.22	85.05	0	-86.39	2.92	0.005448	0.00471	0.139339	0.002883	0.013457	0.149495918	0.019628667	CUMPLE

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
 Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

6.6. Entrepiso.

De acuerdo a las cargas indicadas en los capítulos anteriores, se procede a cargar las diferentes vigas de entrepiso de acuerdo a la dirección de las viguetas; a modo de ilustración se muestra en la figura las cargas permanentes y temporales aplicadas a las vigas de entrepiso del edificio central.

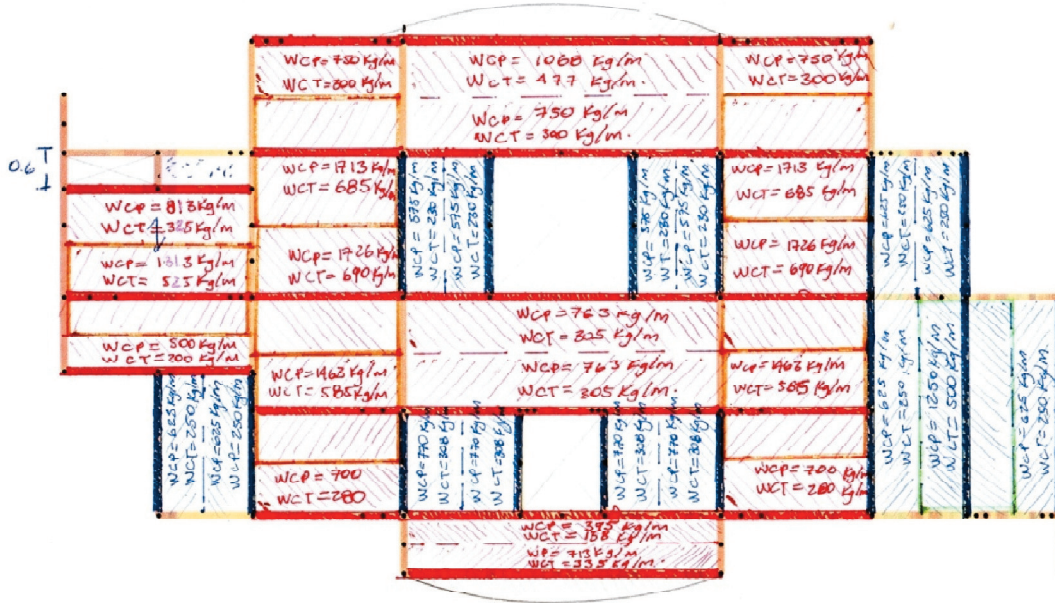


Figura 20. Cargas en vigas de entrepiso edificio central o C.

De esta forma se extrae del modelo los diferentes diagramas de flexión y cortante para el diseño de las vigas siendo la sección base de 20x50 cm. En las figuras siguientes se muestran diagramas para diferentes vigas de entrepiso en varios de los

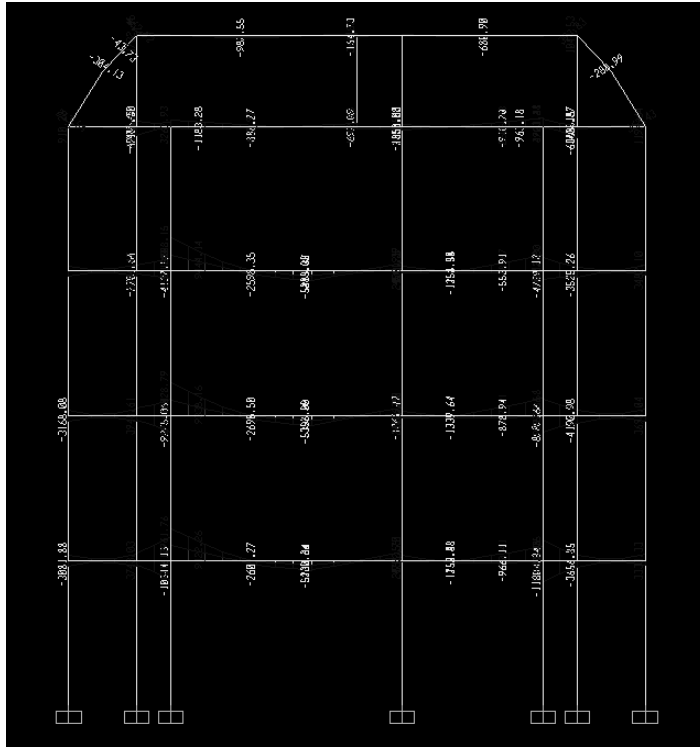


Figura 18. Diagrama de momentos vigas de entrepiso en uno de los marcos internos de edificio para combinación envolvente.

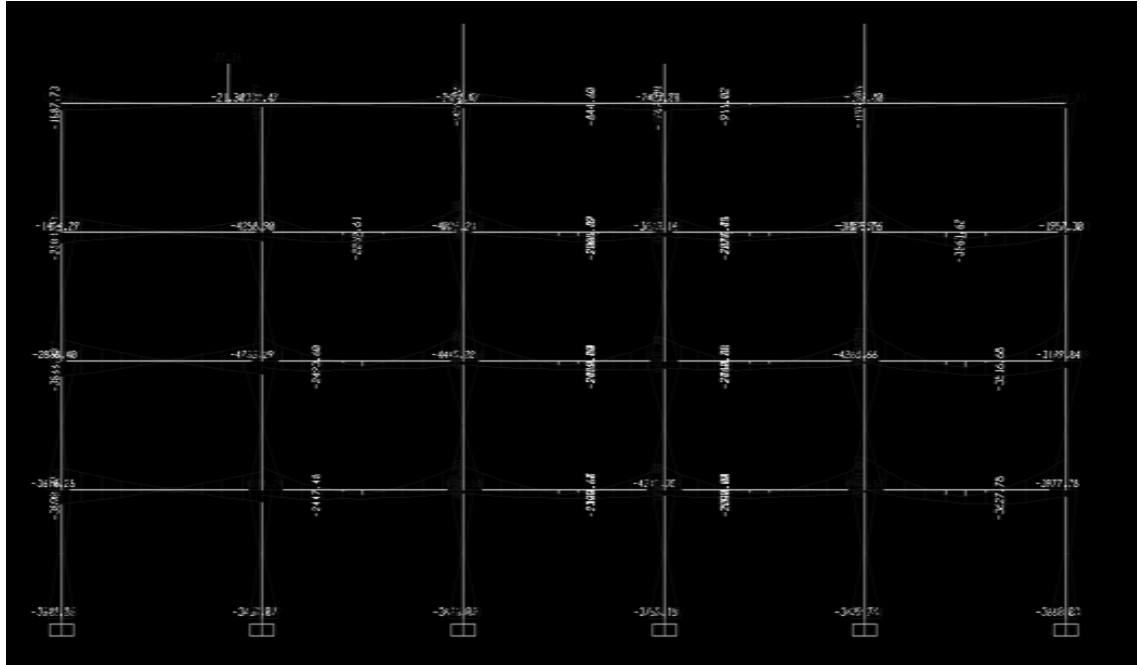


Figura 19. Diagrama de momentos vigas de entrepiso en uno de los marcos internos de edificio para combinación envolvente.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

6.7. Paredes.

Para el diseño de paredes se considera el cortante que corresponde a cada una de las paredes estructurales proporcionalmente a su rigidez. Se muestra a continuación el cálculo de algunas paredes.

Proyecto residencias tec bloque later
0
octubre 2011

Cálculo del centro de Rigidez y Excentricidad:

Dimensiones en planta de la ~~columna~~

L (m)	12,7
B (m)	25,0

Coordenadas del Centro de Masa

X _{cent. masa} (m)	6,45
Y _{cent. masa} (m)	12,28

Cálculo del Centro de Rigidez en X

Σk_i (Ton*m)	43457
Σx^*k_i (Ton)	272180
X _{cent. rig.} (m)	6,26

Cálculo del Centro de Rigidez en Y

Σk_i (kg*m)	164071
Σy^*k_i (kg*m)	2174954
Y _{cent. rig.} (m)	13,26

Cálculo de la Excentricidad

e _x (%)	1,5
e _y (%)	3,9

Es importante mencionar que con la estructuración de las paredes se logra que se clasifique el edificio como regular en planta.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

Proyecto residencias tec bloque lateral

0
octubre 2011

Cálculo de cortantes directos en ejes Transversales

Rigidez Total Ejes Transversales (Tcn/m)	164071
Cortante Total Piso (Ton)	161.8

Eje	Pared	H (m)	Rigidez (Ton/m)	Rig. Relativa	V _n (Ton)
0	a	3,20	13584	0,08	13,4
0	b	3,20	13584	0,08	13,4
0	c	3,20	15006	0,09	14,8
0	d	3,20	15006	0,09	14,8
0	e	3,20	15006	0,09	14,8
0	f	3,20	15006	0,09	14,8
0	g	3,20	15006	0,09	14,8
0	h	3,20	15006	0,09	14,8
0	i	3,20	10059	0,11	16,0
0	j	3,20	28008	0,17	27,6

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

Proyecto residencias tec bloque lateral

0

octubre 2011

Cálculo de cortantes directos en ejes Longitudinales

Rigidez Total Ejes Longitudinales (Ton/m)	43457,1
Cortante Total Piso (Ton)	161,8

Eje	Pared	H (m)	Rigidez (Ton/m)	Rig. Relativa	V _d (Ton)
0	1	3,20	4905	0,11	18,3
0	2	3,20	4905	0,11	18,3
0	3	3,20	4905	0,11	18,3
0	4	3,20	778	0,02	2,9
0	5	3,20	778	0,02	2,9
0	6	3,20	4905	0,11	18,3
0	7	3,20	4905	0,11	18,3
0	8	3,20	4905	0,11	18,3
0	9	3,20	778	0,02	2,9
0	10	3,20	778	0,02	2,9
0	11	3,20	1430	0,03	5,3
0	12	3,20	1430	0,03	5,3
0	13	3,20	1430	0,03	5,3
0	14	3,20	1430	0,03	5,3
0	15	3,20	778	0,02	2,9
0	16	3,20	778	0,02	2,9
0	17	3,20	778	0,02	2,9
0	18	3,20	1430	0,03	5,3
0	19	3,20	1430	0,03	5,3

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com

Apartado Postal 12965-1000

RESIDENCIAS TEC PARED entre eje e y f MAMPOSTERIA 1-2 NIVEL

Eje de Resistencia	Y	# en modelo
Elemento	3.2m	823

Resistencia de Materiales

f'_m (kg/cm ²)	100
f_y (kg/cm ²)	2800
SR	2.0

Características del muro

L (m)	3.20
t (cm)	15.0
H (m)	3.20
Área efectiva mampostería (cm ²)	4800

Fuerzas de Diseño según el Análisis

M_u (Ton * m)	44.05
V_u (Ton)	13.90

Características del refuerzo de la pared

A_s vertical (cm ² /m muro)	3.55	#3@20CM
A_s horizontal (cm ² /m muro)	6.35	#4@20CM
A_s vertical efectivo (cm ²)	0.71	
A_s horizontal efectivo (cm ²)	1.27	

CRITERIO

LA PARED NO CUMPLE CRITERIOS CSCR-02

En caso de pared de mampostería

CELDA TOTAL	16
AREA BRUTA	4800
AREA DE HUECO	150
AREAS RELLENAS	16.00
AREAS HUECAS	0.00
AREA HUECA cm2	0

SEPARACION VERTICAL 0.2 m
SEPARACION HORIZONTAL 0.2 m

VARILLA	3	0.71	cm2
VARILLA	4	1.27	cm2
VARILLA	5	1.98	cm2

Capacidad a Flexión

P_u (Ton)	3.5	
ϕ flexión	0.789	
A_s (cm ²)	11.36	
α	0.066	
β	0.009	
c/l_w	0.089	
M_n (Ton*m)	52.9	
ϕM_n (Ton*m)	41.7	
$M_u/\phi M_n$	1.06	acceptable
Zona	Zona de Rótula Plástica	

Criterio LA PARED NO CUMPLE EL DISEÑO A FLEXIÓN

Capacidad a Cortante

Tipo de muro	1
ϕ cortante	0.60
P_u (Ton)	3.5
V_u de flexión (Ton)	27.8
V_u (Ton)	27.8
A_g (cm ²)	4800.0
V_m (Ton)	1.6
S_v (cm)	20.0
V_s vertical (Ton)	25.4
S_h (cm)	20.0
V_s horizontal (Ton)	45.5
V_s (Ton)	45.5
V_n (Ton)	47.2
ϕV_n (Ton)	28.3
$V_u/\phi V_n$	0.98

1: Doblemente Empotrado 2: Voladizo

Criterio LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A CORTANTE

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

RESIDENCIAS TEC PARED MAMPOSTERIA 3-4 NIVEL

Eje de Resistencia	Y
Elemento	3.85m

en modelo

Resistencia de Materiales

f'_m (kg/cm ²)	100
f_y (kg/cm ²)	2800
SR	2.0

Características del muro

L (m)	3.85
t (cm)	15.0
H (m)	3.20
Área efectiva mampostería (cm ²)	5775

Fuerzas de Diseño según el Análisis

M_u (Ton * m)	37.50
V_u (Ton)	22.50

Características del refuerzo de la pared

$A_{s\text{ vertical}}$ (cm ² /m muro)	1.78	#3 @ 20CM
$A_{s\text{ horizontal}}$ (cm ² /m muro)	7.10	#3 @ 20CM
$A_{s\text{ vertical efectivo}}$ (cm ²)	0.36	
$A_{s\text{ horizontal efectivo}}$ (cm ²)	1.42	

CRITERIO

LA PARED NO CUMPLE CRITERIOS CSCR-02

En caso de pared de mampostería

CELDA TOTAL	19.25
AREA BRUTA	5775
AREA DE HUECO	150
AREAS RELLENAS	19.25
AREAS HUECAS	0.00
AREA HUECA cm2	0

SEPARACION VERTICAL 0.2 m
SEPARACION HORIZONTAL 0.2 m

VARILLA	3	0.71	cm2
VARILLA	4	1.27	cm2
VARILLA	5	1.98	cm2

Capacidad a Flexión

P_u (Ton)	6.0
ϕ flexión	0.784
A_s (cm ²)	6.83
α	0.033
β	0.013
c/l_w	0.059
M_n (Ton*m)	48.5
ϕM_n (Ton*m)	38.1
$M_u/\phi M_n$	0.99
Zona	Zona de Rótula Plástica

Criterio

LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A FLEXION

Capacidad a Cortante

Tipo de muro	1
ϕ cortante	0.60
P_u (Ton)	6.0
V_u de flexión (Ton)	37.9
V_u (Ton)	37.9
A_g (cm ²)	5775.0
V_m (Ton)	1.7
S_v (cm)	20.0
$V_{s\text{ vertical}}$ (Ton)	15.3
S_h (cm)	20.0
$V_{s\text{ horizontal}}$ (Ton)	61.2
V_s (Ton)	61.2
V_n (Ton)	62.9
ϕV_n (Ton)	37.8
$V_u/\phi V_n$	1.00

1: Doblemente Empotrado 2: Voladizo

Criterio

LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A CORTANTE

ACEPTABLE CON CAPACIDAD DE COLUMNAS DE BORDE

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

RESIDENCIAS TEC PARED EJE B,C Y E 1-2 NIVEL

Eje de Resistencia	Y
Elemento	1.5m

en modelo

Resistencia de Materiales

f'_m (kg/cm ²)	210
f'_y (kg/cm ²)	2800
SR	2.0

Características del muro

L (m)	1.85
t (cm)	20.0
H (m)	3.20
Área efectiva mampostería (cm ²)	3700

Fuerzas de Diseño según el Análisis

M_u (Ton * m)	42.19
V_u (Ton)	15.15

Características del refuerzo de la pared

A_s vertical (cm ² /m muro)	12.80
A_s horizontal (cm ² /m muro)	12.80
A_s vertical efectivo (cm ²)	2.56
A_s horizontal efectivo (cm ²)	2.56

2 #4 @20cm

2 #4 @20cm

CRITERIO

LA PARED CUMPLE CRITERIOS CSCR-02

CELDA TOTAL	9.25
AREA BRUTA	3700
AREA DE HUECO	150
AREAS RELLENAS	9.25
AREAS HUECAS	0.00
AREA HUECA cm2	0

SEPARACION VERTICAL 0.2 m

SEPARACION HORIZONTAL 0.2 m

Capacidad a Flexión

P_u (Ton)	14.0
ϕ flexión	0.773
A_g (cm ²)	23.68
α	0.085
β	0.023
c/l_w	0.122
M_n (Ton*m)	68.6
ϕM_n (Ton*m)	53.0
$M_u/\phi M_n$	0.80
Zona	Zona de Rótula Plástica

Refuerzo mínimo pared e=20cm		
4		cm2
#4 @ 30	4.26667	cm2

Criterio

LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A FLEXION

Capacidad a Cortante

Tipo de muro	1
ϕ cortante	0.60
P_u (Ton)	14.0
V_u de flexión (Ton)	30.3
V_u (Ton)	30.3
A_g (cm ²)	3700.0
V_m (Ton)	2.9
S_v (cm)	20.0
V_s vertical (Ton)	53.0
S_n (cm)	20.0
V_s horizontal (Ton)	53.0
V_s (Ton)	53.0
V_n (Ton)	56.0
ϕV_n (Ton)	33.6
$V_u/\phi V_n$	0.90

1: Doblemente Empotrado 2: Voladizo

Criterio

LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A CORTANTE

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

RESIDENCIAS TEC PARED EJE F MAMPOSTERIA 1-2 NIVEL

Eje de Resistencia	Y
Elemento	3.2m

en modelo
341

Resistencia de Materiales

f'_m (kg/cm ²)	100
f_y (kg/cm ²)	2800
SR	2.0

Características del muro

L (m)	3.20
t (cm)	15.0
H (m)	3.20
Área efectiva mampostería (cm ²)	4800

Fuerzas de Diseño según el Análisis

M_u (Ton * m)	41.23
V_u (Ton)	20.97

Características del refuerzo de la pared

$A_{s\text{ vertical}}$ (cm ² /m muro)	3.55	#3@20CM
$A_{s\text{ horizontal}}$ (cm ² /m muro)	12.70	2#4@20CM
$A_{s\text{ vertical efectivo}}$ (cm ²)	0.71	
$A_{s\text{ horizontal efectivo}}$ (cm ²)	2.54	

CRITERIO

LA PARED CUMPLE CRITERIOS CSCR-02

En caso de pared de mampostería

CELDA TOTAL	16
AREA BRUTA	4800
AREA DE HUECO	150
AREAS RELLENAS	16.00
AREAS HUECAS	0.00
AREA HUECA cm2	0

SEPARACION VERTICAL 0.2 m
SEPARACION HORIZONTAL 0.2 m

VARILLA	3	0.71	cm2
VARILLA	4	1.27	cm2
VARILLA	5	1.98	cm2

Capacidad a Flexión

P_u (Ton)	10.0
ϕ flexión	0.769
A_s (cm ²)	11.36
α	0.066
β	0.027
c/l_w	0.110
M_n (Ton*m)	63.9
ϕM_n (Ton*m)	49.1
$M_u/\phi M_n$	0.84
Zona	Zona de Rótula Plástica

Criterio

LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A FLEXION

Capacidad a Cortante

Tipo de muro	1
ϕ cortante	0.60
P_u (Ton)	10.0
V_u de flexión (Ton)	41.9
V_u (Ton)	41.9
A_g (cm ²)	4800.0
V_m (Ton)	1.9
S_v (cm)	20.0
$V_{s\text{ vertical}}$ (Ton)	25.4
S_h (cm)	20.0
$V_{s\text{ horizontal}}$ (Ton)	91.0
V_s (Ton)	91.0
V_n (Ton)	93.0
ϕV_n (Ton)	55.8
$V_u/\phi V_n$	0.75

1: Doblemente Empotrado 2: Voladizo

Criterio

LA PARED CUMPLE EL DISEÑO A CORTANTE

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

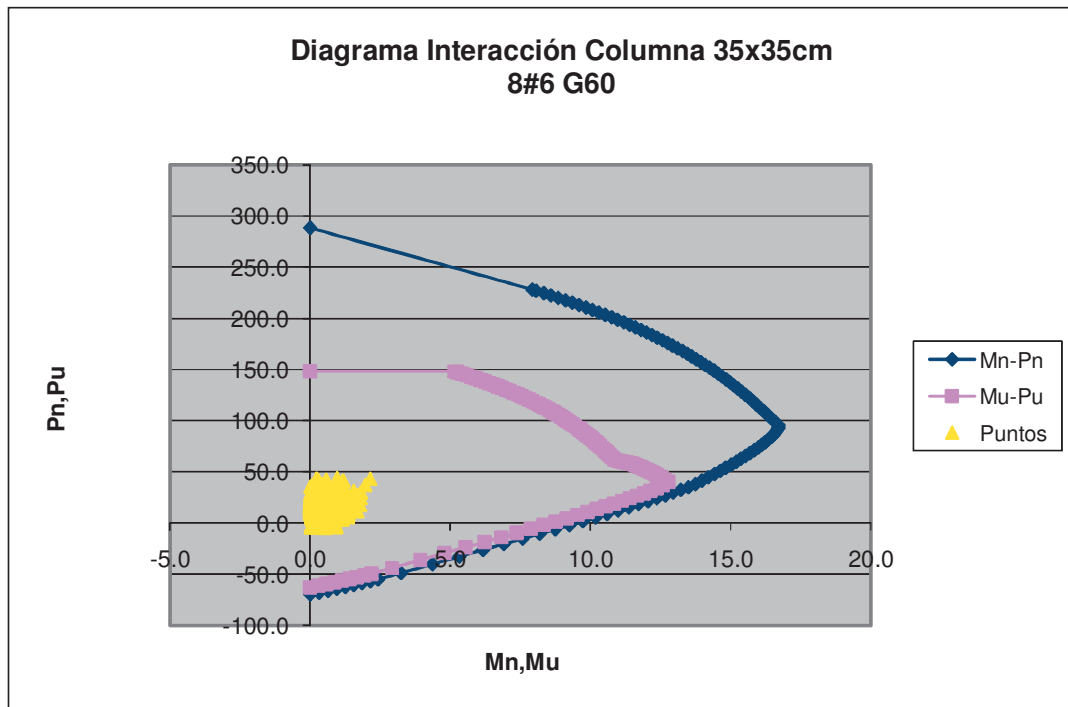
En cuanto a las columnas, se diseñan para la carga axial y flexión correspondiente a los diferentes casos de carga y se tabulan en comparación con el diagrama de interacción según las dimensiones y refuerzo de la columna.

Diagrama de Interacción
COLUMNAS 35X35cm EDIFICIO C RESIDENCIAS

Geometría de la sección
 Dirección 2-2

B (cm)	35.0
H (cm)	35.0
A _{s1} (cm ²)	7.0
h ₁ (cm)	5.0
A _{s2} (cm ²)	0.0
h ₂ (cm)	0.0
A _{s3} (cm ²)	2.6
h ₃ (cm)	17.5
A _{s4} (cm ²)	7.0
h ₄ (cm)	30.0
f' _c (kg/cm ²)	210
f _y (kg/cm ²)	4200

**COLUMNAS EN PRIMER
 Y SEGUNDO NIVEL**



ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
 Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
 Apartado Postal 12965-1000

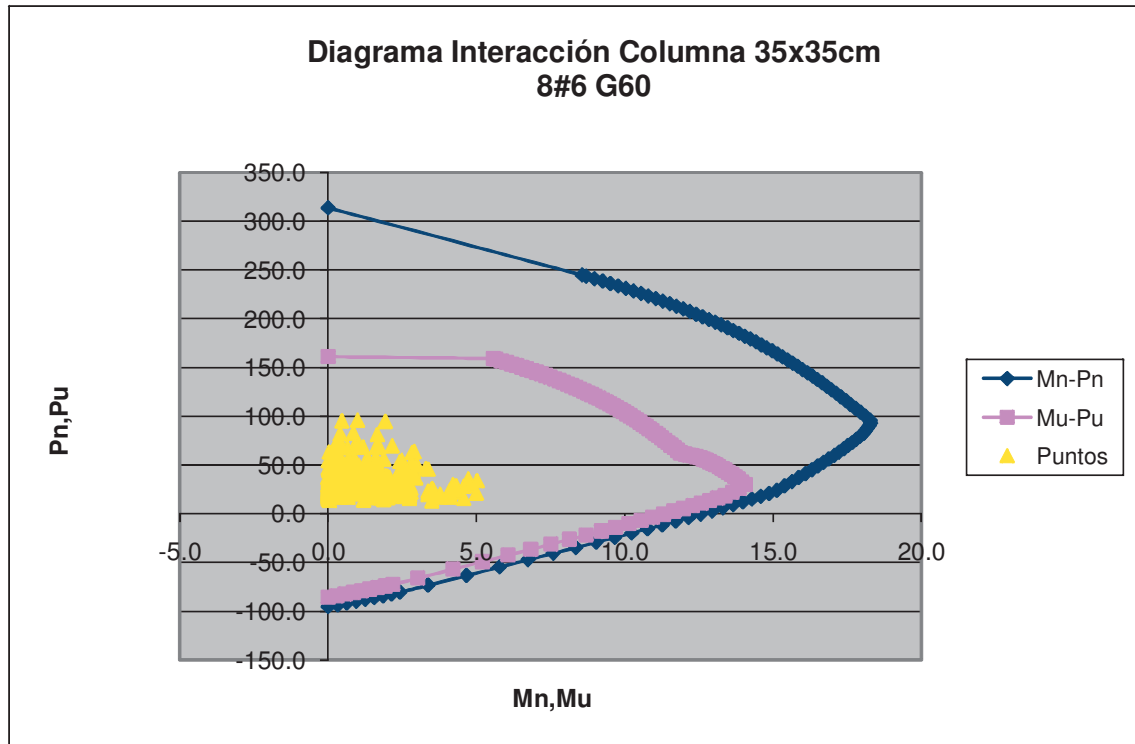
Diagrama de Interacción

COLUMNAS EJE 5 Y EJE D-9 RESIDENCIAS TEC ALA LATERAL (EDIFICIO A Y B)

Geometría de la sección

Dirección 2-2

B (cm)	35.0
H (cm)	35.0
A _{s1} (cm ²)	8.5
h ₁ (cm)	5.0
A _{s2} (cm ²)	0.0
h ₂ (cm)	0.0
A _{s3} (cm ²)	5.7
h ₃ (cm)	17.5
A _{s4} (cm ²)	8.5
h ₄ (cm)	30.0
f' _c (kg/cm ²)	210
f _y (kg/cm ²)	4200



Se observa que las columnas cuentan con la suficiente capacidad a flexo compresión para soportar las solicitaciones a las que se verán sometidas.

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

6.8. Diseño de cimientos.

La capacidad de soporte utilizada para el cálculo de la cimentación según el procedimiento propuesto está basada en las siguientes consideraciones:

La capacidad de soporte admisible para placa corrida y aislada, será de 15 ton/m² (45 ton/m² a la falla y afectadas por factores de reducción según la ecuación de interacción utilizada) a una profundidad de desplante mínima de 2.2m a menos que se obtenga la capacidad antes de la profundidad de desplante indicada.

DISEÑO CIMENTACION PA-1

DISEÑO DE ZAPATA

DIMENSIONES DEL CIMIENTO
 LX= 2.25 m
 LY= 2.25 m
 h= 45 cm
 d= 38 cm

PRESION MAXIMA= 17032.4 kg/m²
 PRESION NIETA= 13720.4 kg/m²
 L_{columna}= 0.35 m
 B_{columna}= 0.35 m

f_y= 2800 kg/cm² cimientos
 f_y= 4200 kg/cm² viga amarre
 f_c= 280 kg/cm²

AREA= 5.0625

FLEXION

Mux= 6191.3 kg-m
 Muy= 6191.3 kg-m

X As_{req}= 7.27 cm² 14/f_y= 19
 Y As_{req}= 7.27 cm² As_{min}= 9.67 cm² As= 9.67 cm² #5@20
 As_{min}= 9.67 cm² As= 9.67 cm² #5@20

CORTANTE

a una distancia d DIRECCION X Vu= 7820.6 kg 1 metro de ancho
 φVc= 25275.5 kg CUMPLE CORTANTE A d

a una distancia d DIRECCION Y Vu= 7820.6 kg 1 metro de ancho
 φVc= 25275.5 kg CUMPLE CORTANTE A d

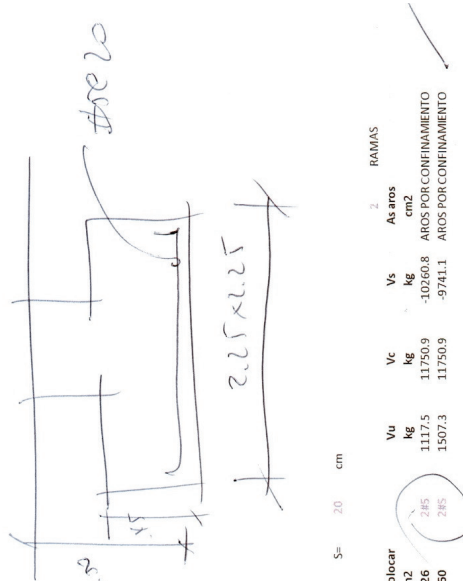
POR PUNZONAMIENTO a una distancia d/2 Vu= 62148.1 kg
 φVc= 185671.6 kg

CUMPLE CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA b= 25 cm As_{min}= 4.41666667 cm² S= 20 cm
 d= 53 cm L viga= 4.7 m

# VIGAS	As flex cm ²	Tension kg	As tension cm ²	As a colocar cm ²	Vu kg	Vc kg	Vs kg	As aros cm ²	RAMAS
2	0.74	0.98	8623	2.28	1117.5	11750.9	-10260.8	AROS POR CONFINAMIENTO	
2	0.99	1.32	8623	2.28	1507.3	11750.9	-9741.1	AROS POR CONFINAMIENTO	



ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
 Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
 Apartado Postal 12965-1000

DISEÑO CIMENTACION PA-1

PRESION MAXIMA= 17032.429 kg/m2
PRESION NETA 13720.429 kg/m2

Y suelo= 1600 kg/m3
D= 1.5 m
h= 45 cm
P_TERRA= 8505 kg
P_PALCA= 5467.5 kg
P_T+P= 13972.5 kg

PRESIONES ADMISIBLES
quadim= 15 ton/m2
F.S.= 3
Quit= 45 ton/m2

DIMENSIONES DEL CIMENTADO
LX= 2.25 m
LY= 2.25 m
AREA= 5.0625

JUNTAS 35 A5

MAX 2626.2 3542.3

VIGAS DE AMARRE	
2626.24	2961.66
1533.57	3542.26

MAXIMOS	MINIMOS	StepType	CaseType	OutputCase	Joint Reactions	F1	F2	F3	M1	M2	M3	P TOTAL	PRESION	Quit max	criterio	T Viga Amarre
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	kg	kg/m2	kg/m2		kg
35	1.2CP+1.6CT	Combination	Text	1.2CP+1.6CT	35	1281.45	732.71	69459.67	899.57	-674.58	2.05	86226.7	17032.4	29250	CUMPLE	8622.7
35	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Max	1.05CP+0.5CT+CSX	35	1136.91	-199.12	54263.89	1226.4	2813.43	12.86	71030.9	14030.8	29250.0	CUMPLE	7103.1
35	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Min	1.05CP+0.5CT+CSY	35	-1850.5	-897.92	43081.92	10.05	-3542.26	-10.26	59848.9	11822.0	29250.0	CUMPLE	5984.9
35	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Max	1.05CP+0.5CT+CSY	35	91.41	605.67	53351.93	2626.24	588.7	36.82	70118.9	13850.7	29250.0	CUMPLE	7011.9
35	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Min	1.05CP+0.5CT+CSY	35	-805	-1702.7	43593.88	-1389.8	-1317.54	-34.22	60760.9	12002.1	29250.0	CUMPLE	6076.1
35	0.95CP+CSX	Combination	Max	0.95CP+CSX	35	1281.45	-72.08	43544.2	1082.62	2961.66	12.49	60311.2	11913.3	29250.0	CUMPLE	6031.1
35	0.95CP+CSX	Combination	Min	0.95CP+CSX	35	-1705.97	-770.88	32362.23	-133.73	-3394.04	-10.63	49129.2	9704.5	29250.0	CUMPLE	4912.9
35	0.95CP+CSY	Combination	Max	0.95CP+CSY	35	235.95	732.71	42632.25	2482.47	736.93	36.45	59399.3	11733.2	29250.0	CUMPLE	5939.9
35	0.95CP+CSY	Combination	Min	0.95CP+CSY	35	-660.47	-1575.67	33274.19	-1533.57	-1169.31	-34.59	16767.0	3312.0	29250.0	CUMPLE	1676.7

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO
Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

DISEÑO CIMENTACION PA-6

DISEÑO DE ZAPATA

DIMENSIONES DEL CIMIENTO	
LX=	2 m
LY=	2 m
h=	45 cm
d=	38 cm

PRESION MAXIMA=	17452.5 kg/m ²	fy=	2800	kg/cm ²	cimientos
PRESION NETA=	14140.5 kg/m ²	fy=	2800	kg/cm ²	viga amarre
L _{columna} =	0.35 m	f'c=	280	kg/cm ²	
B _{columna} =	0.35 m				

FLEXION

AREA=	4	14/h=	19
Mux=	4812.2 kg-m	As _{MUX} =	7.52 cm ²
Muy=	4812.2 kg-m	As _{MUY} =	7.52 cm ²

CORTANTE

a una distancia d
DIRECCION X

Vu= 6292.5 kg
φVc= 25275.5 kg

CUMPLE CORTANTE A d

a una distancia d
DIRECCION Y

Vu= 6292.5 kg
φVc= 25275.5 kg

CUMPLE CORTANTE A d

POR PUNZONAMIENTO
a una distancia d/2

Vu= 49026.5 kg
φVc= 185671.6 kg

CUMPLE CORTANTE POR PUNZONAMIENTO



DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA	b= 25 cm	As _{MUX} = 6.625 cm ²	S= 2.0 cm	Vs	As aros	RAMIAS
	d= 53 cm	L _{viga} = 4.7 m		Vc	cm ²	
	# VIGAS	As a flexion	As a tension	Vu	Vs	
	2	cm ²	cm ²	kg	kg	
	2	1.05	2.77	1060.9	-10336.3	AROS POR CONFINAMIENTO
	2	1.68	2.77	11750.9	-9491.3	AROS POR CONFINAMIENTO
			5.00	1694.7		

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
Apartado Postal 12965-1000

DISEÑO CIMENTACION PA-6

PRESION MAXIMA= 17452.498 kg/m²
PRESION NETA 14140.498 kg/m²

Y_{suelo}= 1600 kg/m³
D= 1.3 m
h= 45 cm
P_{TERRA}= 6720 kg
P_{PLACA}= 4320 kg
P_{TAP}= 11040 kg

PRESIONES ADMISIBILES
q_{adm}= 15 ton/m²
F.S.= 3
Quit= 45 ton/m²

DIMENSIONES DEL CIMENTADO
LX= 2 m
LY= 2 m
AREA= 4 m²

MAX 2493.2 3982.6
VIGAS DE AMARRE
2493.2 3982.57
1444.74 3699.76

PRESION MAXIMA= 17452.498 kg/m²
PRESION NETA 14140.498 kg/m²

MAXIMOS 2251.94 777.43
MINIMOS -1997.33 -1714.69

MAX 2493.2 3982.6
VIGAS DE AMARRE
2493.2 3982.57
1444.74 3699.76

TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3	P TOTAL	PRESION	φ	Quit max	criterio	T Viga Amarre
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	Kg	kg/m ²		kg/m ²		kg
37	1.4CP	Combination	Max	302.04	-595.36	49018.88	666.08	325.93	1.37	62266.9	62266.9	0.45	20250.0	CUMPLE	6226.7
37	1.2CP+1.6CT	Combination	Max	427.48	-787.93	56561.99	881.04	464.51	2.05	69810.0	17452.5	0.45	20250.0	CUMPLE	6981.0
37	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Min	2251.94	-177.53	44115.72	1167.29	3982.57	12.86	57363.7	14340.9	0.65	29250.0	CUMPLE	5736.4
37	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Max	-1693.52	-889.02	38503.72	25.65	-3377.96	-10.26	51751.7	12937.9	0.65	29250.0	CUMPLE	5175.2
37	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Max	870.71	648.14	50618.05	2493.2	1405.77	36.82	63866.1	15966.5	0.65	29250.0	CUMPLE	6386.6
37	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Min	-312.29	-1714.69	32001.4	-1300.26	-801.15	-34.22	45249.4	11312.4	0.65	29250.0	CUMPLE	4524.9
37	0.95CP+CSX	Combination	Max	2177.68	-48.24	36068.81	1022.81	3901.43	12.49	49316.8	12329.2	0.65	29250.0	CUMPLE	4931.7
37	0.95CP+CSX	Combination	Min	-1767.78	-759.74	30456.81	-118.84	-3459.09	-10.63	43704.8	10926.2	0.65	29250.0	CUMPLE	4370.5
37	0.95CP+CSY	Combination	Max	796.45	777.43	42571.13	1324.63	1324.63	36.45	55819.1	13954.8	0.65	29250.0	CUMPLE	5581.9
37	0.95CP+CSY	Combination	Min	-386.55	-1585.41	23954.49	-1444.74	-882.29	-34.59	37202.5	9300.6	0.65	29250.0	CUMPLE	3720.2
39	1.4CP	Combination	Max	121.46	-533.42	46117.59	595.07	136.63	1.37	59365.6	14841.4	0.45	20250.0	CUMPLE	5936.6
39	1.2CP+1.6CT	Combination	Max	140.4	-657.76	52482.99	735.51	163.57	2.05	65731.0	16432.7	0.45	20250.0	CUMPLE	6573.1
39	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Max	2097.6	-176.16	39907.24	975.49	3820.8	12.86	53155.2	13288.8	0.65	29250.0	CUMPLE	5315.5
39	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Min	-1892.73	-749.31	37365.16	58.02	-3586.82	-10.26	50613.2	12653.3	0.65	29250.0	CUMPLE	5061.3
39	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Max	700.34	493.16	42778.7	2047.29	1227.13	36.82	56026.7	14006.7	0.65	29250.0	CUMPLE	5602.7
39	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Min	-495.47	-1418.63	34493.71	-1013.78	-993.15	-34.22	47741.7	11935.4	0.65	29250.0	CUMPLE	4774.2
39	0.95CP+CSX	Combination	Max	2077.58	-75.39	32565.12	862.53	3796.52	12.49	45813.1	11453.3	0.65	29250.0	CUMPLE	4581.3
39	0.95CP+CSX	Combination	Min	-1912.75	-648.54	30023.04	-54.93	-3611.09	-10.63	43271.0	10817.8	0.65	29250.0	CUMPLE	4327.1
39	0.95CP+CSY	Combination	Max	680.32	593.94	35436.57	1934.34	1202.85	36.45	48684.6	12171.1	0.65	29250.0	CUMPLE	4868.5
39	0.95CP+CSY	Combination	Min	-515.49	-1317.86	27151.59	-1126.74	-1017.42	-34.59	40399.6	10099.9	0.65	29250.0	CUMPLE	4040.0
43	1.4CP	Combination	Max	71.39	-422.13	45040.65	466.23	84.15	1.37	58288.7	14572.2	0.45	20250.0	CUMPLE	5828.9
43	1.2CP+1.6CT	Combination	Max	119.01	-492.58	50806.8	544.18	141.15	2.05	64054.8	16013.7	0.45	20250.0	CUMPLE	6405.5
43	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Max	2117.39	-145.73	38575.49	729.38	3841.54	12.86	51823.5	12955.9	0.65	29250.0	CUMPLE	5182.3
43	1.05CP+0.5CT+CSX	Combination	Min	-1974.16	-569.18	36610.82	60.31	-3672.18	-10.26	49858.8	12464.7	0.65	29250.0	CUMPLE	4985.9
43	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Max	685.54	289.27	39415.57	1419.7	1211.55	36.82	52663.6	13165.9	0.65	29250.0	CUMPLE	5266.4
43	1.05CP+0.5CT+CSY	Combination	Min	-542.32	-1004.18	35770.74	-630.01	-1042.19	-34.22	49018.7	12254.7	0.65	29250.0	CUMPLE	4901.9
43	0.95CP+CSX	Combination	Max	2094.22	-74.72	31545.64	650.91	3813.96	12.49	44793.6	11198.4	0.65	29250.0	CUMPLE	4479.4
43	0.95CP+CSX	Combination	Min	-1997.33	-498.17	29580.97	-18.17	-3699.76	-10.63	42829.0	10707.2	0.65	29250.0	CUMPLE	4282.9
43	0.95CP+CSY	Combination	Max	662.37	360.28	32385.72	1341.23	1183.97	36.45	45633.7	11408.4	0.65	29250.0	CUMPLE	4563.4
43	0.95CP+CSY	Combination	Min	-565.48	-933.17	28740.89	-708.49	-1069.77	-34.59	41988.9	10497.2	0.65	29250.0	CUMPLE	4198.9

DISEÑO CIMENTACION PA-10

DISEÑO DE ZAPATA

DIMENSIONES DEL CIMIENTO

LX=	2.5	m
LY=	2.5	m
h=	45	cm
d=	38	cm

PRESION MAXIMA=	18637.2	kg/m2
PRESION META=	15325.2	kg/m2
$L_{columna}$ =	0.35	m
$B_{columna}$ =	0.35	m

f_y =	4200	kg/cm2	cimientos
f_y =	4200	kg/cm2	viga amarre
f_c =	280	kg/cm2	

FLEXION

AREA=	6.25							
Mux=	8855.1	kg-m	X	$A_{s_{REQ}}$ =	6.94	cm2	14/ f_y =	19
Muy=	8855.1	kg-m	Y	$A_{s_{REQ}}$ =	6.94	cm3	$A_{s_{MIN}}$ =	9.22
							$A_{s_{MIN}}$ =	9.22
								As= 9.22
								As= 9.22

CORTANTE

a una distancia d	V_u =	10651.0	kg	1 metro de ancho
DIRECCION X	ϕV_c =	25275.5	kg	
				CUMPLE CORTANTE A d
a una distancia d	V_u =	10651.0	kg	1 metro de ancho
DIRECCION Y	ϕV_c =	25275.5	kg	
				CUMPLE CORTANTE A d
POR PUNZONAMIENTO	V_u =	87615.7	kg	
a una distancia d/2	ϕV_c =	185671.6	kg	
				CUMPLE CORTANTE POR PUNZONAMIENTO



DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA	b=	25	cm	$A_{s_{MIN}}$ =	4.41666667	cm2	S=	20	cm	RAMAS	2
	d=	53	cm	L viga=	4.7	m				V_s	As aros
				As flex	As a flexion	Tension	As tension	As a colocar		kg	cm2
				cm2	cm2	kg	cm2	cm2		kg	cm2
				0.32	0.43	11648	3.08	3.51		11750.9	-10778.6
				1.05	1.40	11648	3.08	4.48		11750.9	-9620.3
										729.2	AROS POR CONFINAMIENTO
										1597.9	AROS POR CONFINAMIENTO

DISEÑO CIMENTACION PA-10

PRESION MAXIMA= 18637.205 kg/m2
PRESION NETA 15325.205 kg/m2

γ suelo= 1600 kg/m3
D= 1.5 m
h= 45 cm
P_{TERRA}= 10500 kg
P_{PLACA}= 6750 kg
P_{T+P}= 17250 kg

DIMENSIONES DEL CIMIENTO
LX= 2.5 m
LY= 2.5 m
AREA= 6.25 m²

PRESIONES-ADMISIBLES
qadm= 1.5 ton/m2
F.S.= 3
Quit= 45 ton/m2

MAX 1713.7 3755.1

VIGAS DE AMARRE	
1713.65	3749.75
412.59	3755.1

Joint	Text	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3	P TOTAL	PRESION	φ	Quit max	critorio	T Viga Amarre
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m	kg	kg/m2		kg/m2		kg
41	1.4CP	Text	Combination	-13.97	-784.95	82269.42	852.66	-5.33	1.37	102969.4	16475.1	0.45	20250.0	CUMPLE	10296.9
41	1.2CP+1.6CT	Text	Combination	-13.07	-915.26	95782.53	996.36	2.69	2.05	116482.5	18637.2	0.45	20250.0	CUMPLE	11648.3
41	1.05CP+0.5CT+CSX	Text	Combination	2029.79	-498.84	69904.85	1023.5	3749.75	12.86	90604.9	14496.8	0.65	29250.0	CUMPLE	9060.5
41	1.05CP+0.5CT+CSX	Text	Combination	-2051.43	-830.12	69290.45	421.44	-3753.21	-10.26	89990.5	14398.5	0.65	29250.0	CUMPLE	8999.0
41	1.05CP+0.5CT+CSY	Text	Combination	600.85	-117.97	70566.64	1713.65	1122.88	36.82	91266.6	14602.7	0.65	29250.0	CUMPLE	9126.7
41	1.05CP+0.5CT+CSY	Text	Combination	-622.49	-1210.99	68628.67	-268.71	-1126.34	-34.22	89328.7	14292.6	0.65	29250.0	CUMPLE	8932.9
41	0.95CP+CSX	Text	Combination	2031.13	-367.01	56132.88	879.63	3747.86	12.49	76832.9	12293.3	0.65	29250.0	CUMPLE	7683.3
41	0.95CP+CSY	Text	Combination	-2050.09	-698.29	55518.48	277.56	-3755.1	-10.63	76218.5	12195.0	0.65	29250.0	CUMPLE	7621.8
41	0.95CP+CSY	Text	Combination	602.19	13.86	56794.66	1569.78	1121	36.45	77494.7	12399.1	0.65	29250.0	CUMPLE	7749.5
41	0.95CP+CSY	Text	Combination	-621.15	-1079.15	54856.69	-412.59	-1128.23	-34.59	75556.7	12089.1	0.65	29250.0	CUMPLE	7555.7
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0
										20700.0	3312.0	0.65	29250.0	CUMPLE	2070.0

DISEÑO CIMENTACION PA-4 EDIFICIO C

DISEÑO DE ZAPATA

DIMENSIONES DEL CIMIENTO
 LX= 1.4 m
 LY= 6 m
 ht= 45 cm
 dt= 38 cm

PRESION MAXIMA= 23602.8 kg/m²
 PRESION META= 20290.8 kg/m²
 Lcolumna= 0.35 m
 Bcolumna= 5.43 m

fy= 2800 kg/cm²
 fy= 4200 kg/cm²
 f'c= 280 kg/cm²

AREA= 8.4

FLEXION

Mux= 2796.3 kg-m
 Muy= 824.1 kg-m

X Asreq= 3.29 cm²
 Y Asreq= 0.97 cm³

14/fy= 19
 Asmin= 4.37 cm²
 Asmin= 1.29 cm²

#5@20
 #5@20

CORTANTE

a una distancia d
 DIRECCION X

Vu= 2942.2 kg
 φVc= 25275.5 kg

CUMPLE CORTANTE A d

a una distancia d
 DIRECCION Y

Vu= -1927.6 kg
 φVc= 25275.5 kg

CUMPLE CORTANTE A d

POR PUNZONAMIENTO
 a una distancia d/2

Vu= 159629.8 kg
 φVc= 831707.0 kg

CUMPLE CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA

b= 40 cm
 d= 80 cm

As min= 10.67 cm²
 L Viga= 3.85 m

S= 20 em

MX= 118409.8 kg-m
 # VIGAS 2

As flex cm² 22.03
 As a flexion cm² 22.03

Tension kg 19826
 As a colocar cm² 5.25

Vu kg 61311.6
 Vc kg 28379.5

As aros cm² 1.2
 RAMAS 4

DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA

b= 20 cm
 d= 60 cm

As min= 10.67 cm²
 L Viga= 3.85 m

S= 20 em

MY= 29886.2 kg-m
 # VIGAS 2

As flex cm² 5.56
 As a flexion cm² 7.39

Tension kg 19826
 As a colocar cm² 5.25

Vu kg 155316.3
 Vc kg 10642.3

As aros cm² 0.6
 RAMAS 2

va-2

17

DISEÑO CIMENTACION PA-4 EDIFICIO C

JUNTAS	$\gamma_{suelo} =$ 1600 kg/m ³	PRESON MAXIMA= 23602.804 kg/m ²	
DIMENSIONES DEL CEMENTO	PRESONES ADMISIBLES	PRESON META 20250.804 kg/m ²	
Lx= 1.4 m	qadm= 1.5 ton/m ²		
ly= 6 m	LS= 3		
AR= 8.4	Qj= 45 ton/m ²		
	P _{adm} = 907 kg		
	P _{fact} = 0		
	Peso carga accesor = 0 kg		
	P _{ref} = 231.04 kg		
			Qj

MAX: 118409.8 29586.2

VIGAS DE AMARRA
MAXIMOS 0 17040.75 -10409.778 -512.86238
MINIMOS 0 411.068 2843.3254 -2886.2066

TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	P0	Mxx	Myy	Mz	P TOTAL	PRESON	φ	Qult max	critrio	T Viga Amarre
Text	Text	Text	Text	Kg	Kg	KG	KG-M	KG-M	Kg-m	kg	kg/m ²		kg/m ²		kg
0	1.0P-1.6CT	Combretion	Max			118893.29	9754.405	-3274.606	14631.1	1477.9	0.45	20250.0	CUMPLE	14601.4	1806
0	1.0CP-0.5CT-CSY	Combretion	Min			116605.35	6181.972	-32678.338	14427.6	1793.8	0.65	29250.0	CUMPLE	14427.8	3183
0	1.0CP-0.5CT-CSY	Combretion	Max			154807.5	10409.778	-3244.9363	18240.3	2171.3	0.65	29250.0	CUMPLE	18240.8	
0	1.0CP-0.5CT-CSY	Combretion	Min			33035.34	-2015.0151	-2886.2066	60050.0	7448	0.65	29250.0	CUMPLE	6005.6	
0	1.0SCM0.5CT-CSY	Combretion	Max			17040.75	10874.544	-2471.5635	19026.6	2560.8	0.65	29250.0	CUMPLE	19026.4	
0	1.0SCM0.5CT-CSY	Combretion	Min			17180.31	-1476.7418	-2495.3163	4500.8	5351.2	0.65	29250.0	CUMPLE	4501.1	
0	0.9CP-CSY	Combretion	Max			141521.58	10651.125	-512.86238	16934.4	2015.8	0.65	29250.0	CUMPLE	16934.2	
0	0.9CP-CSY	Combretion	Min			19989.31	-2843.3254	-2707.7394	4779.1	5863	0.65	29250.0	CUMPLE	4779.0	
0	0.9CP-CSY	Combretion	Max			157376.92	10046.169	-1993.598	18513.6	2104.3	0.65	29250.0	CUMPLE	18513.8	
0	0.9CP-CSY	Combretion	Min			4114.08	20390.072	-2886.2066	31934.9	3801.8	0.65	29250.0	CUMPLE	3193.5	

DISEÑO CIMENTACION PA-14 EDIFICIO C

DISEÑO DE ZAPATA

DIMENSIONES DEL CIMIENTO
 LX= 3.3 m
 LY= 3.6 m
 h= 45 cm
 d= 38 cm

PRENSION MAXIMA= 26070.7 kg/m²
 PRENSION NETA= 21142.5 kg/m²
 Lcolumna= 1.4 m
 Bcolumna= 1.6 m

fy= 2800 kg/cm² cimientos
 fy= 4200 kg/cm² viga amarre
 f'c= 280 kg/cm²

AREA= 11.88

FLEXION

Mux= 9540.6 kg-m X 14/fy= 19
 MUY= 10571.3 kg-m Y AS_{REQ}= 11.21 cm² AS_{MIN}= 14.91 cm² AS= 14.91 cm²
 AS_{REQ}= 12.42 cm³ AS_{MIN}= 14.91 cm² AS= 14.91 cm²

#6@20
 #6@20

CORTANTE

a una distancia d DIRECCION X Vu= 12051.2 kg 1 metro de ancho
 φVc= 25275.5 kg
CUMPLE CORTANTE A d

a una distancia d DIRECCION Y Vu= 13108.4 kg 1 metro de ancho
 φVc= 25275.5 kg
CUMPLE CORTANTE A d

POR PUNZONAMIENTO Vu= 184185.1 kg
 a una distancia d/2 φVc= 478167.9 kg
CUMPLE CORTANTE POR PUNZONAMIENTO

DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA b= 40 cm AS_{MIN}= 10.67 cm² S= 12.5 cm
 d= 80 cm L Viga= 3.85 m

IM= 187157.1 kg-m # VIGAS 4 AS flex cm² 17.41 AS a flexion cm² 17.41 Tension kg 30972 AS a colocar cm² 25.60 Vu kg 97224.5 Vc kg 28379.5 Vs kg 101253.1 As aros cm² 1.4
 RAMAS
 va-3 30

DISEÑO DE VIGA DE AMARRE

SECCION PROPUESTA b= 40 cm AS_{MIN}= 10.67 cm² S= 12.5 cm
 d= 70 cm L Viga= 3.85 m

MY= 94985.0 kg-m # VIGAS 4 AS flex cm² 8.83 AS a flexion cm² 10.67 Tension kg 30972 AS a colocar cm² 18.86 Vu kg 49342.9 Vc kg 24832.1 Vs kg 40958.4 As aros cm² 0.7
 RAMAS
 va-4 30

ELABORÓ ING. MAURICIO CARRANZA SOLANO

Diseño e Inspección en Ingeniería Estructural

CURRIDABAT, RESIDENCIAL LOMA VERDE
 Teléfonos: (506) 271 4455 tel fax(506) 2796121

EMAIL: mcarranza.aesa@gmail.com
 Apartado Postal 12965-1000

DISEÑO CIMENTACION PA-14 EDIFICIO C

JUNTAS	Y_{seio} = 3600 kg/m ³	PRESION MAXIMA = 26070.675 kg/m ²
DIMENSIONES DEL CIMENTADO	PRESIONES ADMISIBLES	PRESION NETA 21142.513 kg/m ²
D= 33 m	qadm= 15 ton/m ²	
L= 36 m	f ₅ = 3	
AREA= 1188	Qult= 45 ton/m ²	
	Peso carga ascensor 16000 kg	
	F ₁₄ = 48888 kg	

MAX 1871571 94985.0

VIGAS DE AMARRE
187157.32 52427.18
-51137.67 141773.561 94985.022

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	FL	FZ	Po	M _{ox}	M _{oy}	MB	F TOTAL	PRESON	φ	Qult max	critorio	T Viga Amarre
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	IG	KG-M	KG-M	Kgf-m	kg	kg/m ²		kg/m ²		kg
12_90	1.4CF	Combination	Max	0	0	13510069	30753.023	-241.2245	1334473	1334473	16300.3	0.45	20250	CUMPLE	30572
12_90	1.2CF+1.6CT	Combination	Mn	0	0	13611068	3100.673	-1980.888	136572	136572	16570.5	0.65	20250	CUMPLE	741
12_90	1.05(P+0.5CT+CSX)	Combination	Max	0	0	25117306	70214.751	92136.244	3195196	3195196	26070.7	0.65	29500	CUMPLE	30972.0
12_90	1.05(P+0.5CT+CSY)	Combination	Mn	0	0	-3445322	-2118.9521	-94985.022	240933	240933	2028.1	0.65	29500	CUMPLE	2493.3
12_90	1.05(P+0.5CT+CSY)	Combination	Max	0	0	217065.07	187157.132	332561.2	2795116	2795116	23199.6	0.65	29500	CUMPLE	27551.2
12_90	0.95(P+CSX)	Combination	Mn	0	0	-315.14	-138126.355	-56104.9	58201.3	58201.3	4899.1	0.65	29500	CUMPLE	5870.1
12_90	0.95(P+CSY)	Combination	Max	0	0	23488.6	66667.593	92477.8	230352	230352	24666.3	0.65	29500	CUMPLE	29335.5
12_90	0.95(P+CSX)	Combination	Mn	0	0	-51137.67	-2483.1701	-94984.046	7408.5	7408.5	623.6	0.65	29500	CUMPLE	741.9
12_90	0.95(P+CSY)	Combination	Max	0	0	20038063	1830991	33947.046	238272	238272	21795.2	0.65	29500	CUMPLE	23827.7
12_90	0.95(P+CSY)	Combination	Mn	0	0	-17028.7	-141773.361	-31813.972	415169	415169	3494.7	0.65	29500	CUMPLE	4131.7