

MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA MODIFICACIONES

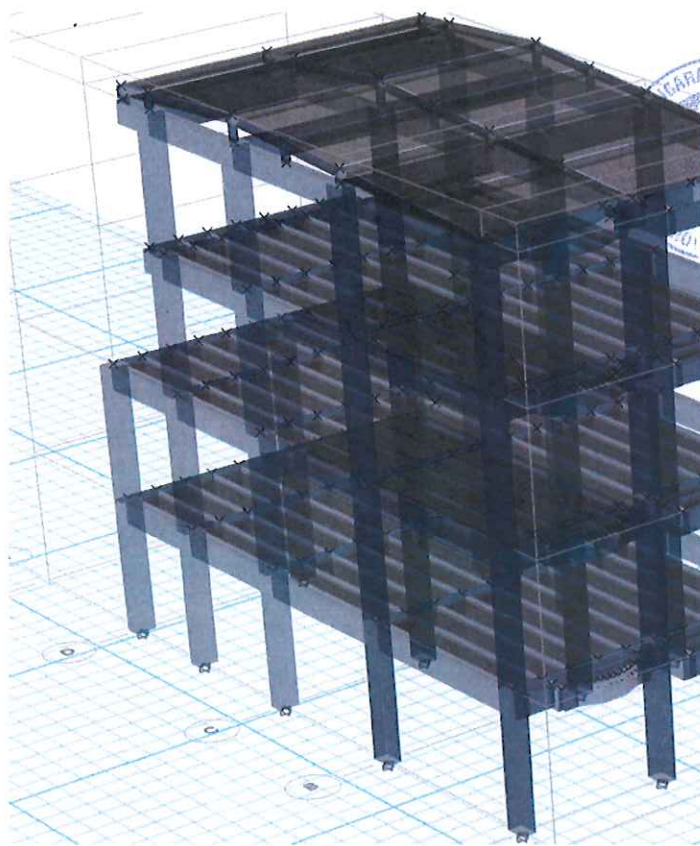
PROYECTO:

CALLE 36 #2 OCC – 24/28

BARRIO LA JOYA

PROPIETARIO(S):

MARIA LUISA BARRERA Y OTROS.



SELLO DE BUCARAMANGA No. 1

CURADOR URBANO UNO DE BUCARAMANGA
ARQ. LUIS CARLOS PARRA SALAZAR

ORIGINAL

68001-1-24-0170

RESOLUCIÓN 032 DEL 24 DE FEBRERO DE 2025 No. 68001-1-24-0170

RECONOCIMIENTO DE LA
EXISTENCIA DE UNA EDIFICACION,
LICENCIA DE CONSTRUCCION,
MODIFICACION, REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL, DEMOLICION
PARCIAL

AREA TOTAL DE INTERVENCION
584.11 m2

CURADOR

SELO N° 24-0170
18-03-2025

FECHA DE EXPEDICION

Con este sello se aprueban (8) planos(s), (6) memoria(s) y (1) estudio(s).
Si este sello se rompe pierde su validez.

ESTUDIO:

NSR – 10

NORMA:

ELABORADO POR:

ING. LAURENT MARIA BOHORQUEZ RIOS
MAT 68202-413636 STD – COPNIA
INGENIERO CIVIL

BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO SANTANDER

JULIO 2024 – VERSION 2

REVISIÓN TÉCNICA / EVALUADO

Estudio

VIABLE ☒ SI ☐ NO

NEGADO ☐ **2** ☐ DESISTIDO

Mat: 68202-413636

MATERIALES USADOS:

CONCRETO: COLUMNAS, VIGAS, CIMENTACION $F'C = 21 \text{ mpa} = 3.000 \text{ Psi}$
ACERO: VARILLAS DE REFUERZO: $F_y = 420 \text{ mpa} = 60.000 \text{ Psi}$
PERFILES (CERCHAS) $F_y = 350 \text{ mpa} = 50.000 \text{ Psi}$
CUBIERTA TIPO LIVIANA $F_y = 320 \text{ mpa} = 46.000 \text{ Psi}$

CARGAS:

PLACA ALIGERADA DE CONCRETO (EXISTENTES)

Avaluo de Cargas Muertas Placa Aligerada			
Descripción	Losa	Balcon	Norma
	KN/m ²	KN/m ²	NSR - 10
Losa	2.88	-	Por espesor
Acabados	1.50	1.10	B.3.4.1
Muros	3.00	0.00	B.3.4.2-4
Aligerante	0.30	0.30	
CM Total	7.68	1.40	
CM ETABS	4.80	1.40	

Avaluo de Cargas Muertas Acabados			
Descripción	Componente	Losa	Norma
		KN/m ²	NSR - 10
Cielo Raso	Pañete Yeso	0.10	B.3.4.1-1
Relleno de Piso	Concreto Ligero	0.60	B.3.4.1-2
Acabado de Piso	Acabado Concreto	0.80	B.3.4.1-3
Carga Muerta Acabados Total		1.50	B.3.4.1

AVALUO DE CARGAS VIVAS			
Descripción	KN/m ²	Uso	Norma
Losa	1,80	Residencial	B.4.2.1-1
Escaleras	3,00	Residencial	B.4.2.1-1
Balcon	5,00	Residencial	B.4.2.1-1

CUBIERTA TIPO LIVIANA (EXISTENTES)

AVALUO DE CARGAS VIVAS CUBIERTA		
Descripción	kN/m ²	Norma
Carga Viva < 15%	0,50	B.4.2.1-2
Carga Viva > 15%	0,35	B.4.2.1-2

AVALUO DE CARGAS MUERTA CUBIERTA		
Descripción	kN/m ²	Norma
Lamina Calibre 22"	0,27	Ficha Tecnica
Carga Muerta	0,27	

VIGAS:

SECCIÓN 1: 30X40 cm (EXISTENTES)

SECCIÓN 2: 15X40 cm (EXISTENTES)

Observación: Vigas **30X40** cm con diez (10) varilla #5 cinco superiores y cinco inferiores; y Vigas **15X40** cm con cuatro (04) varilla #4 dos superiores y dos inferiores.

ELEMENTO	a (cm)	b (cm)	POSICION	Cant.	#
VIGA 30X40	30	40	ARRIBA	3	5
			ABAJO	3	5
VIGA BORDE 15X40	15	40	ARRIBA	2	4
			ABAJO	2	4

LOSA DE ENTREPISO:

ESPESOR: 40 CM (EXISTENTE)

Observación: Las losas de entrepiso son existentes construidas con placa aligerada de concreto armado y con espesor de 40 cm.

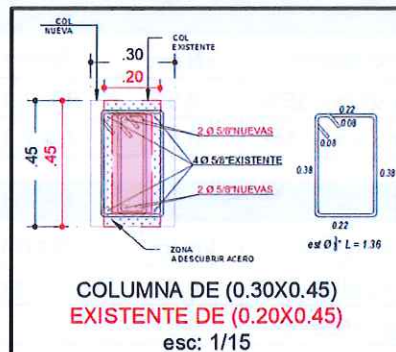
ESPESOR MIN EN LOSA		
Descripción	Kg/m ³	KN/m ³
Concreto Reforzado	2,400.00	24.00
Longitud Max (m)	6.800	Altura (cm)
NSR-10 C-9.5.2	0.185	36.76
Espesor de Losa (cm)		40.00

COLUMNAS:

SECCIÓN: 30X45 cm (REFORZAMIENTO – COL. EXISTENTES DE 20X40 CM)

Observación: Las columnas son existentes de **20X40** cm las cuales contienen 4 varillas 5/8" y se reforzaran a **30X45** cm y requieren un total de ocho (8) varillas de 5/8".

Refuerzo Longitudinal Mínimo Columnas - NSR 10 (C.10.9)									
Tipo	a (cm)	b (cm)	Ag (cm ²)	> 0,01 Ag	As Req	Adef	< 0,04 Ag	Armadura	
								Cant	Var #
C1	30	45	1350	13.50	13.50	15.92	54.00	8	5



VIGUETAS:

SECCIÓN: 10X40 cm (EXISTENTES)

Observación: Viguetas de sección **10X40** cm para placa aligerada de concreto con acero de dos (2) varilla #4 una superior y una inferior.

ELEMENTO	a (cm)	b (cm)	POSICION	Cant.	#
VIGA 10X40	10	40	ARRIBA	1	4
			ABAJO	1	4

CIMENTACION:

SECCIÓN 1: 160X160X40 (Z1 - Zapata Central - Existentes)

SECCIÓN 2: 130X130X40 (Z2 - Zapata Esquinera - Existentes)

SECCIÓN 3: 100X100X40 (Z3 - Zapata Esquinera - Existentes)

SECCIÓN 4: 110X150X40 (Z4 - Zapata Medianera - Existentes)

SECCIÓN 5: 100X140X40 (Z5 - Zapata Medianera - Existentes)

Observación: La cimentación contempla Zapatas Existentes unidas con vigas de amarre existentes con secciones definidas como: Z1, Z2, Z3, Z4 y Z5.

GEOMETRIA								ARMADURA REQ "B"			ARMADURA REQ. "L"		
Label	Tipo	Pu (kN)	Codigo	B (m)	L (m)	h (m)	H (m)	Und	Barra	Esp (cm)	Und	Barra	Esp (cm)
31	Central	450.801	Z1	1.60	1.60	0.40	2.50	7	# 5	20.00	7	# 5	20.00
38		492.113											
7	Esquinera	155.844	Z2	1.30	1.30	0.40	2.50	5	# 5	22.00	5	# 5	22.00
8		157.198											
1		322.234	Z3	1.00	1.00	0.40	2.50	4	# 5	20.00	4	# 5	20.00
2		311.517											
3	Medianera	411.794	Z4	1.10	1.50	0.40	2.50	8	# 5	14.00	7	# 5	19.00
26		429.231											
4		279.367	Z5	1.00	1.40	0.40	2.50	7	# 5	13.00	6	# 5	20.00
5		327.128											
6		347.809											
47		150.078											
66		356.792											
80		378.103											

VIGAS DE AMARRE Y ENLACE (CIMENTACIÓN):

SECCIÓN: 40X60 cm (EXISTENTES)

Observación: Vigas de amarre existentes de sección **40X60** cm con ocho (8) varillas de 5/8", cuatro superiores y cuatro inferiores.

CIMENTACION	a (cm)	b (cm)	POSICION	Cant.	#
VIGA CIM 40X60	40	60	ARRIBA	4	5
			ABAJO	4	5

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Grupo de Uso:	(I) Edificación de uso Residencial
Coefficiente de Importancia (I):	1
Sistema Estructural:	Pórticos
Material de Construcción:	Concreto armado

ANÁLISIS SÍSMICO

Según especificaciones técnicas que se presentan en la norma NSR-10, se elaboró, el diseño de un espectro de respuesta correspondiente al área urbana de Bucaramanga.

Datos para evaluar la amenaza sísmica para un tipo de suelo "D" (información obtenida del informe de suelo):

- $A_a = 0.25$ $A_v = 0.25$ (Tabla A.2.3-2)
- $F_a = 1.30$ $F_v = 1.90$ (Tablas A.2.4-3 y A.2.4-4)

Resultados de los Periodos (T):

$T_0 = 0.1 \frac{A_v F_v}{A_a F_a}$	$T_C = 0.48 \frac{A_v F_v}{A_a F_a}$	$T_L = 2.4 F_v$
$T_0 = 0.15$	$T_C = 0.70$	$T_L = 4.56$

Cálculos de los periodos (T) y S_a según Figura A 2.6.1.2.

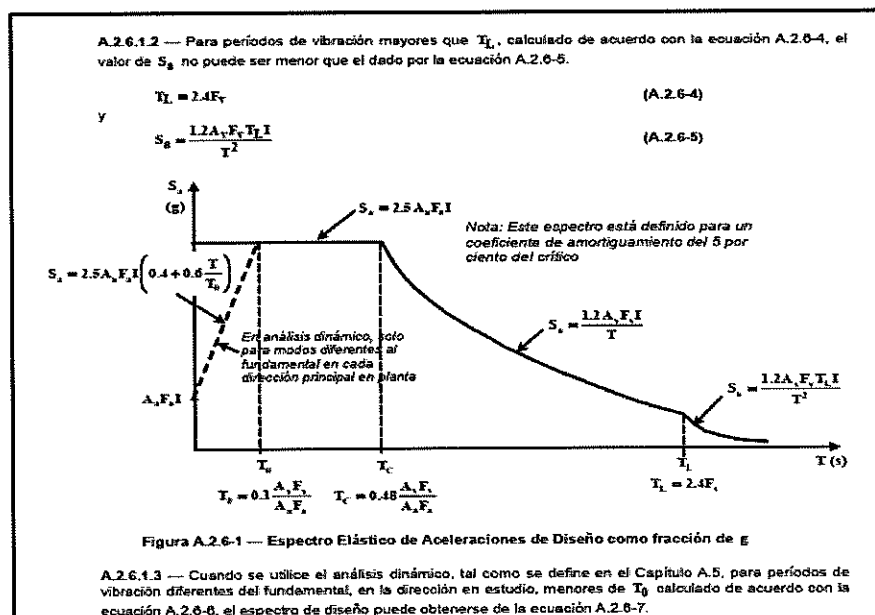


TABLA DE PERIODOS Y RESULTADOS DE S_a

T(s)	S_a	T(s)	S_a	T(s)	S_a	T(s)	S_a	T(s)	S_a
0,00	0,33	1,00	0,57	2,10	0,27	3,20	0,18	4,30	0,13
0,10	0,66	1,10	0,52	2,20	0,26	3,30	0,17	4,40	0,13
0,15	0,81	1,20	0,48	2,30	0,25	3,40	0,17	4,50	0,13
0,20	0,81	1,30	0,44	2,40	0,24	3,50	0,16	4,56	0,13
0,30	0,81	1,40	0,41	2,50	0,23	3,60	0,16	4,60	0,12
0,40	0,81	1,50	0,38	2,60	0,22	3,70	0,15	4,70	0,12
0,50	0,81	1,60	0,36	2,70	0,21	3,80	0,15	4,80	0,11
0,60	0,81	1,70	0,34	2,80	0,20	3,90	0,15	4,90	0,11
0,70	0,81	1,80	0,32	2,90	0,20	4,00	0,14	5,00	0,10
0,80	0,71	1,90	0,30	3,00	0,19	4,10	0,14	5,10	0,10
0,90	0,63	2,00	0,29	3,10	0,18	4,20	0,14	5,20	0,10

*Nota: Fórmulas de la Figura A 2.6.1.2 de la NSR-10

MÉTODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (NSR-10)

Periodo Fundamental (T_a) = **0.458**; para una altura máxima de **12.56 m**. Según valores de la Tabla A.4.2-1 y la Formula A.4.2-5:

Período Fundamental (T_a)	
$T_a = C_t h^{\alpha}$	0.458
C_t	0.047
α	0.90
h max (m)	12.56
K	1.00

Verificación Período T_a	
Cu	1.20
T_a	0.458
$C_u x T_a$	0.541
T max	0.466
T max < $C_u x T_a$	Cumple

Valor de **k** es igual a **1.00**, según valor de T_a menores a 0.5 segundos.

donde **k** es un exponente relacionado con el período fundamental, **T**, de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para **T** menor o igual a 0.5 segundos, **k = 1.0**,
- (b) Para **T** entre 0.5 y 2.5 segundos, **k = 0.75 + 0.5T**, y
- (c) Para **T** mayor que 2.5 segundos, **k = 2.0**.

Valor de aceleración espectral de diseño **S_a** es igual a **0.813** según Formula en la Figura A.2.6-4

$$S_a = 2.5 A_a F_a I$$

FUERZA SISMICA HORIZONTAL (F_x) – FORMULA A.4.3 – 2/3

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

PESO DE LA ESTRUCTURA (W) (kN)

TABLE: Mass Summary by Group					
Group	Self Mass	Self Weight	Mass X	Mass Y	Mass Z
	ton	kN	ton	ton	ton
All	0	2970.3981	297.03981	297.03981	0
PISO 1 +3.60	0	823.6104	82.36104	82.36104	0
PISO 2 +6.20	0	823.4219	82.34219	82.34219	0
PISO 3 +8.80	0	736.1932	73.61932	73.61932	0
PISO 4 +12.57	0	587.1726	58.71726	58.71726	0

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE (kN)

TABLA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE - NSR 10					
PISOS	W	H	$W \cdot H^k$	C_{vx}	FHE
	Kn	m			
Total	2,970.40	12.57	21,929.47	1.00	2,413.45
PISO 1 +3.60	823.61	3.60	2,965.00	0.135	326.31
PISO 2 +6.20	823.42	6.20	5,105.22	0.233	561.85
PISO 3 +8.80	736.19	8.80	6,478.50	0.295	712.99
PISO 4 +12.57	587.17	12.57	7,380.76	0.337	812.29

CORTANTE BASAL (V_s) - FORMULA (A.4.3-1)

$$V_s = S_a g M$$

CORTANTE BASAL (V_s)	
W (kN)	2,970.40
V_s (kN)	2,413.45

COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (A.3.3.3)

ϕ_a : Coeficiente de irregularidad en altura (A.3.3.5)

ϕ_p : Coeficiente de irregularidad en planta (A.3.3.5)

ϕ_r : Coeficiente por ausencia de redundancia en el eje (x) y (y) (A.3.3.8)

R_{ox} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (x)

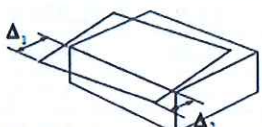
R_{oy} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (y)

El factor de reducción respecto a la irregularidad altura es igual a uno (1), ya que la estructura no presenta las irregularidades señaladas según la norma NSR 10. Sin embargo, la estructura presenta irregularidad por ausencia de redundancia en el eje por lo que se le aplica factor de reducción de **0.75** y presenta irregularidad por ausencia de redundancia en el eje por lo que se le aplica factor de reducción de **0.90**.

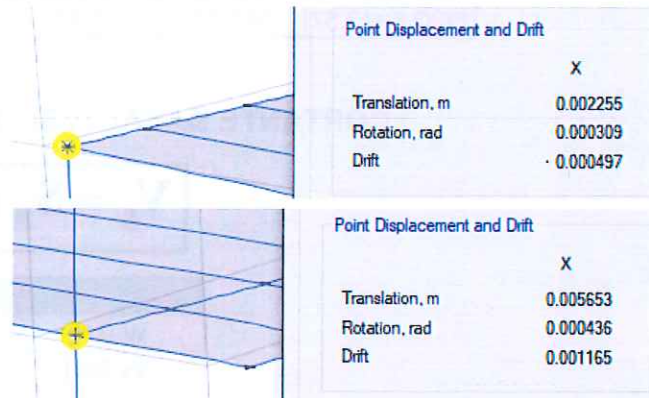
VALOR R_o (TABLA A.3-1 – NSR-10)

C. SISTEMA DE PÓRICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_o (Nota 2)	Valor Ω_o (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			Alta		Intermedia		baja	
				uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (DES)									
a. De concreto (DES)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite

IRREGULARIDAD EN PLANTA - TORSIONAL (TIPO 1aP)

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

IRREGULARIDAD EN PLANTA	
TIPO	1aP
DESCRIPCIÓN	TORSION
Δ_1	0.000497
Δ_2	0.001165
$1.4X(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	0.0012
$1.2X(\Delta_1 + \Delta_2)/2$	0.0010
$1.4 \geq \Delta_1 > 1.2$	IRREGULAR
FACTOR	0.90



FACTOR (ϕ_a) = 0.90

IRREGULARIDAD EN ALTURA

$$\text{FACTOR } (\phi_p) = 1.00$$

IRREGULARIDAD POR AUSENCIA DE REDUNDANCIA EN EL EJE "X" e "Y"

$$\text{FACTOR } (\phi_{r(X;Y)}) = 0.75$$

CAPACIDAD DISIPACION DE ENERGIA

COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGIA (R)		
Descripción	Unidad	TABLA NSR-10
Ro	7,00	A.3.3
ϕ_a	1,00	A.3.5
ϕ_p	0,90	A.3.6
ϕ_{rx}	0,75	A.3.8
ϕ_{ry}	0,75	A.3.8
Rx	4,73	
Ry	4,73	
R	4,73	

$$R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0 \quad (\text{A.3.3-1})$$

$$R = R_x = R_y = 4.73$$

MÉTODO DEL ANÁLISIS DINÁMICO (A.5)

$$0.90 \frac{V_s}{V_{tj}} \quad \text{para estructuras irregulares} \quad (\text{A.5.4-5})$$

FUERZAS CORTANTES			
FHE X (Sx)	FHE Y (Sy)	Sismo X	Sismo Y
V_{sx}	V_{sy}	V_{dx}	V_{dy}
2414.93	2414.93	2323.82	2281.40

CONDICIÓN (A-5-4-5)		
Descripción	Valor	Condicion
Factor en X	0.94	OK
90% FHE X	2,173.44	
Factor en Y	0.95	OK
90% FHE Y	2,173.44	

COMBINACIONES DE CARGA

ESTRUCTURA

1. Combinación 1: 1.40 D
2. Combinación 2: 1.2 D + 1.6 L
3. Combinación 3: 1.2 D + L + EX + 0.30 EY
4. Combinación 4: 1.2 D + L – EX + 0.30 EY
5. Combinación 5: 1.2 D + L + EX – 0.30 EY
6. Combinación 6: 1.2 D + L – EX + 0.30 EY
7. Combinación 7: 1.2 D + L + 0.30 EX + EY
8. Combinación 8: 1.2 D + L – 0.30 EX – EY
9. Combinación 9: 1.2 D + L + 0.30 EX – EY
10. Combinación 10: 1.2 D + L – 0.30 EX + EY
11. Combinación 11: 0.90 D + 0.30 EX + EY
12. Combinación 12: 0.90 D – 0.30 EX – EY
13. Combinación 13: 0.90 D – 0.30 EX + EY
14. Combinación 14: 0.90 D + 0.30 EX + EY
15. Combinación 15: 0.90 D + 0.30 EY + EX
16. Combinación 16: 0.90 D – 0.30 EX – EY
17. Combinación 17: 0.90 D + 0.30 EX – EY
18. Combinación 18: 0.90 D – 0.30 EX + EY
19. Combinación 19: 1.2 D + 1.6 L + W
20. Combinación 20: Envolvente

$$R = R_x = R_y = 4.73$$

$$E_x = \text{SISMO } X * 1/R_x$$

$$E_y = \text{SISMO } Y * 1/R_y$$

DERIVAS

21. Combinación 21: 0.30 FX + FY
22. Combinación 22: 0.30 FX - FY
23. Combinación 23: FX – 0.30 FY
24. Combinación 24: – FX – 0.30 FY
25. Combinación 25: 0.30 FX + FY
26. Combinación 26: 0.30 FX - FY
27. Combinación 27: FX – 0.30 FY
28. Combinación 28: – FX – 0.30 FY

$$F_x = \text{SISMO } X$$

$$F_y = \text{SISMO } Y$$

MODELO ESTRUCTURAL

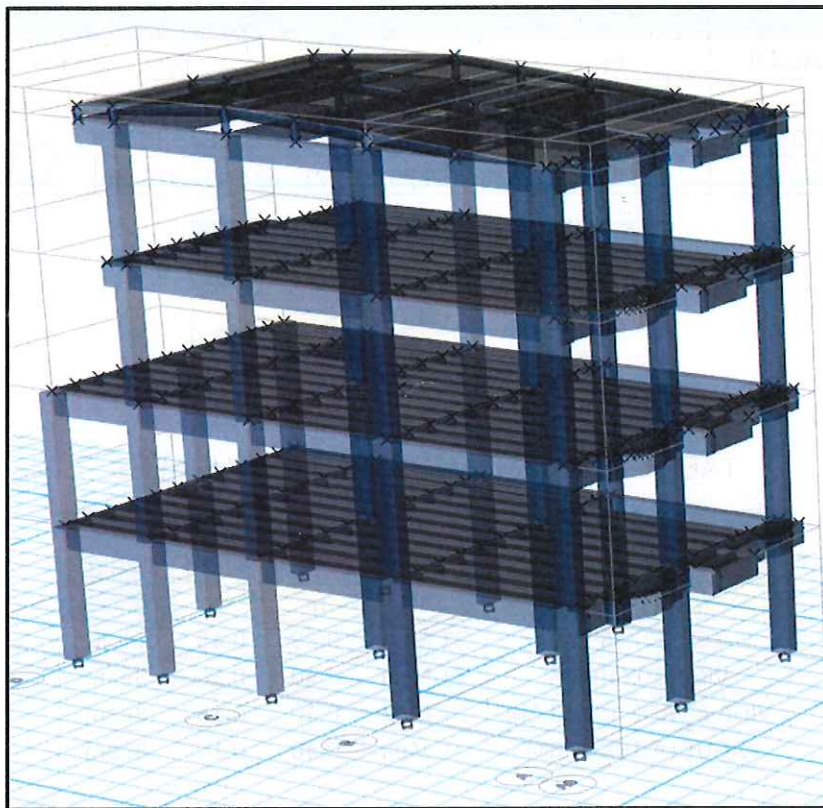


Figura 01. Modelo estructural Vista 3D.

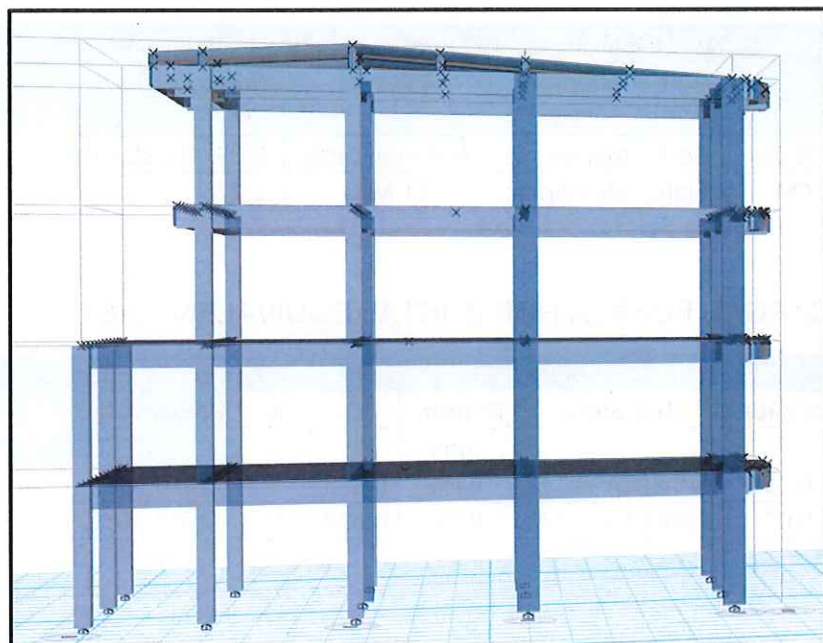


Figura 02. Modelo estructural Vista Lateral.

REFUERZO LONGITUDINAL

REVISION DE VIGAS ESTRUCTURALES

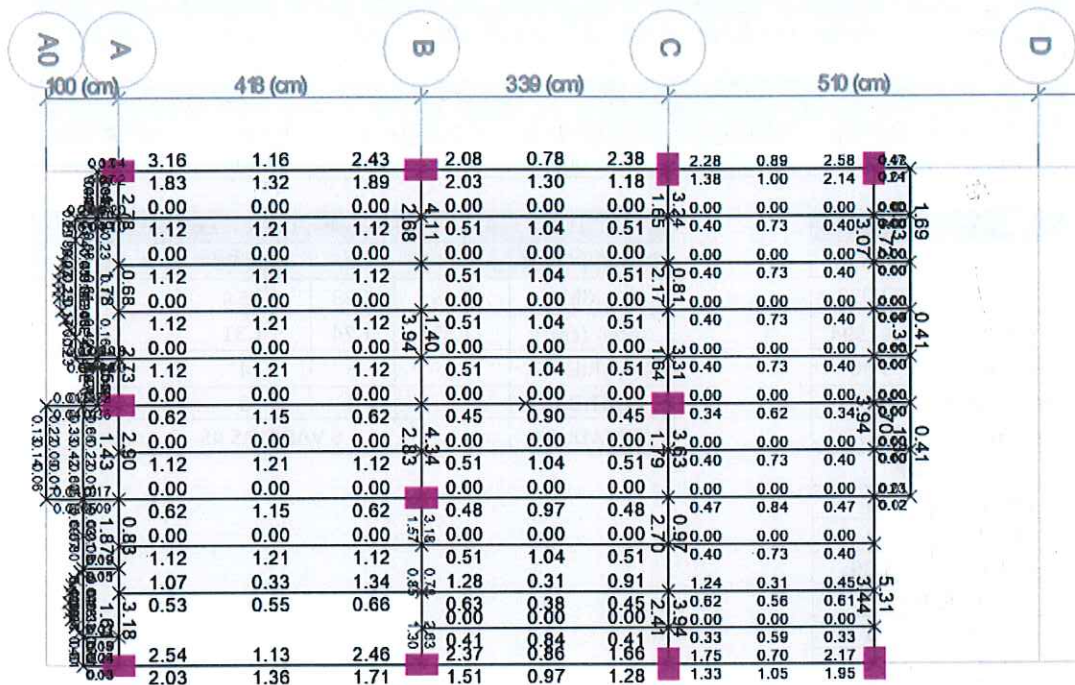
PISO 01 – Z = 3.60 m

A0	A	B	C	D
100 (cm)	418 (cm)	339 (cm)	510 (cm)	
3.94	2.16	3.94	3.83	1.52
3.68	2.28	3.52	3.18	1.76
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	1.15	0.62	0.45	0.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	1.15	0.62	0.45	0.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.62	1.15	0.62	0.45	0.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	1.21	1.12	0.51	1.04
1.58	0.42	1.70	1.64	0.41
0.82	0.74	0.84	0.81	0.40
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.94	2.08	3.77	3.72	1.48
3.65	2.18	3.31	2.77	1.53

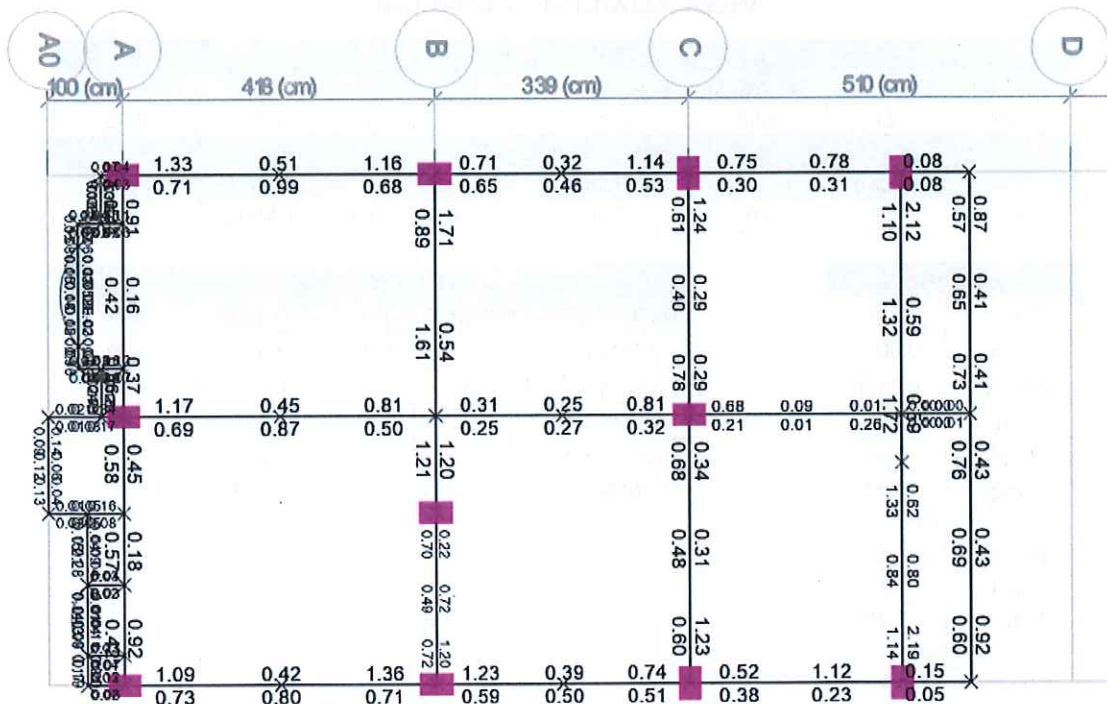
PISO 02 – Z = 6.20 m

A0	A	B	C	D
100 (cm)	418 (cm)	339 (cm)	510 (cm)	
3.94	2.00	3.66	3.58	1.48
3.27	2.08	3.30	3.20	1.81
0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
1.11	1.21	1.11	0.50	1.03
0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
1.11	1.21	1.11	0.50	1.03
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.11	1.21	1.11	0.50	1.03
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.11	1.21	1.11	0.51	1.03
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.62	1.15	0.62	0.44	0.90
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.11	1.21	1.11	0.51	1.03
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.62	1.15	0.62	0.44	0.89
0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
1.11	1.21	1.11	0.51	1.03
1.50	0.41	1.60	1.56	0.41
0.75	0.71	0.80	0.79	0.41
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.94	1.79	3.42	3.69	1.49
3.22	1.91	2.92	2.65	1.49

PISO 03 – Z = 8.80 m



PISO 04 – Z = 12.05 m



RECOMENDACIONES DE ADECUACIONES DE LA NORMA PARA AISLAMIENTO PORTERIOR

El procedimiento de obras de adecuaciones se realizará de acuerdo a lo establecido en el reglamento de construcciones sismo resistentes NSR-10, numeral A.10.1.3.

El proceso de adecuación es responsabilidad del responsable de la obra y del propietario de la edificación, en este documento se exponen algunas pautas técnicas que y recomendaciones de seguridad.

1. Verificación del alcance

Acorde a lo proyectado por el arquitecto se plantea demolición de un área aproximada de **120.96 m²**, que actualmente ocupa el aislamiento posterior.

En este proyecto se deberá intervenir el sistema estructural, se realizará la demolición de placas aligeradas de concreto armado en los entresijos, columnas y vigas, ubicadas dentro del área de modificación, y el resto de la estructura no será intervenida.

2. Procedimiento de adecuación

La adecuación debe realizarse siempre desde la parte superior hacia la parte inferior.

2.1. Se deberá desocupar y demarcar con cinta el área de los trabajos.

2.2. Se debe suspender el servicio de agua y electricidad en el área de trabajo.

2.3. Para la ejecución de este trabajo se deben preparar las siguientes herramientas; taladro demoledor eléctrico, porras, cinceles, elementos de protección personal, andamios, líneas de vida, etc.

2.4. Deben cumplirse con las normas de seguridad para trabajo en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas y daños en propiedades vecinas.

Se debe iniciar la demolición desde arriba hacia abajo demoliendo primero las placas aligeradas de concreto armado colocando parales para asegurar las vigas y evitar desplome de la estructura y posteriormente demolición de vigas y columnas.

CERTIFICACIÓN

El proyecto contempla la modificación de una edificación existente de cuatro (4) pisos construido con sistema estructural de pórticos de concreto armado y con cubierta de tipo liviana inclinada al 11% y 13%, donde se plantea demolición y reforzamiento de elementos estructurales existentes e incorporación de nuevos elementos estructurales. Al evaluar el modelo bajo la acción de cargas sísmicas las derivas en ambas direcciones cumplen con el límite permitido por la norma NSR-10. Por lo anterior, la presente edificación cumple con lo dispuesto en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente **NSR-10**.

El sistema no presenta asentamientos producidos por las cargas transmitidas y la capacidad portante del terreno funciona, siendo satisfactoria para soportar las cargas transmitidas por el edificio, no se observa en el resto de la estructura señales de fisura o grietas.

La edificación no se encuentra en la zona de protección ambiental, ni clasificada como de protección en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga; ni tampoco en zona declarada de alto Riesgo no mitigable.

En general se califica la estructura como **No Vulnerable Sísmicamente**.

El proyecto esta ubicado en la **Calle 36 # 2 OCC – 24/28, Barrio La Joya**.



ING. LAURENT MARIA BOHORQUEZ RIOS

MAT 68202-413636 STD – COPNIA

INGENIERO CIVIL

MEMORIA COMPLEMENTARIA ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (NSR-10 A.9)

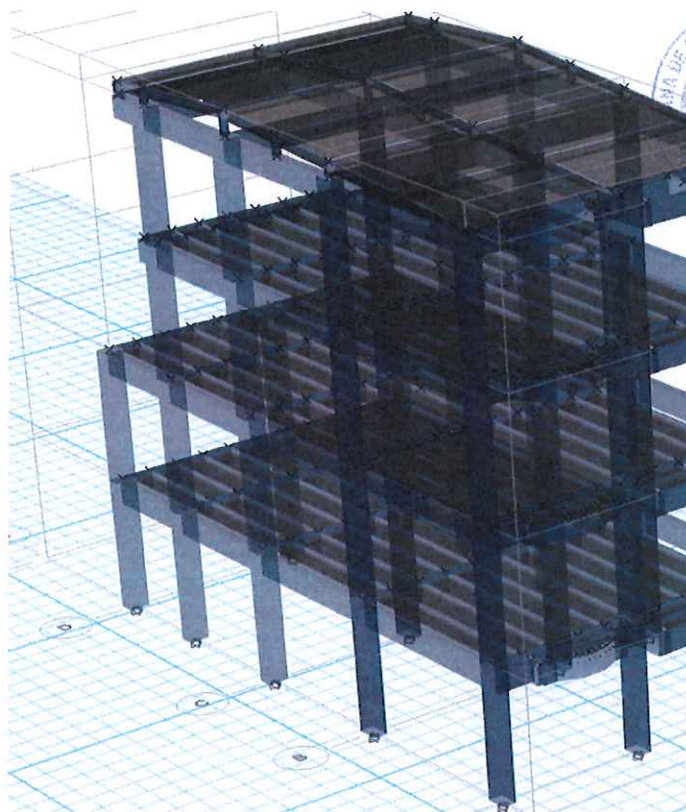
PROYECTO:

CALLE 36 #2 OCC – 24/28

BARRIO LA JOYA

PROPIETARIO(S):

MARIA LUISA BARRERA Y OTROS.



	CURADOR URBANO UNO DE BUCARAMANGA ARQ. LUIS CARLOS PARRA SALAZAR	ORIGINAL		CURADOR
	68001-1-24-0170	RESOLUCIÓN 032 DEL 24 DE FEBRERO DE 2025 No. 68001-1-24-0170 RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE UNA EDIFICACION, LICENCIA DE CONSTRUCCION, MODIFICACION, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL, DEMOLICION PARCIAL AREA TOTAL DE INTERVENCION 584,11 m2		
FECHA DE EXPEDICION 18-03-2025		SELLO N° 24-0170		
Con este sello se aprueban (8) plano(s), (6) memoria(s) y (1) estudio(s). Si este sello se rompe pierde su validez.				

ING. LAURENT MARIA BOHORQUEZ RIOS

MAT 68202- 413636 STD – COPNIA

INGENIERO CIVIL

MUNICIPIO PIEDECUESTA, SANTANDER

MARZO 2024 – VERSION 2

68-700-71103 STD

REVISIÓN TÉCNICA / EVALUADO		
<i>Estrecho</i>		
VIABLE	NEGADO	DESISTIDO
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

CARACTERISTICAS SISMICAS	
hn	12.57
he	9.43
tipo de suelo	D
Aa	0.25
Fa	1.30
I	1.00
Sa	0.813
As	0.325

Planta	Nivel	hx	hx/heq	Norma	ax
Cumbrera	N+12.57 m	6.41	0.68	A.9.4-2	0.66
Cubierta	N+12.05 m	5.91	0.63	A.9.4-1	0.63
Piso 04	N+8.80 m	2.70	0.29	A.9.4-2	0.46
Piso 03	N+6.20 m	3.70	0.39	A.9.4-3	0.52
Piso 02	N+3.60 m	4.70	0.50	A.9.4-4	0.57
Piso 01	N+0.00 m	0	0.00	As	0.33

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \quad h_x \leq h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \quad h_x \geq h_{eq}$$

(A.9.4-2)

h_{eq} puede estimarse simplifcadamente como $0.75h_n$.

Anclajes	Dúctiles	Unidad	OBSERVACIONES (NSR-10)
e	0.15	m	Espesor del muro
h	2.70	m	Altura real del muro
Y	1800.00	Kgf/m ³	Densidad de muro de mamposteria (Tabla B.3.2-1)
Wu	729.00	Kgf/m	Peso del Muro
ap	1.00	-	Coeficiente de amplificación (Tabla A.9.5 - 1)
Rp	1.50	-	Tabla A.9.5 - 1
ax	0.33	-	Se chequea por piso critico (Formula A.9.4-2)
gMp	729.00	Kgf/m	Masa del elemento no estructural por la gravedad
Fpi (ml)	319.04	Kgf/m	Fuerza sismica horizontal (Formula A.9.4-1)
Condición Fpi	91.13	Kgf/m	Fuerza sismica horizontal (Formula A.9.4-1)
Fpi > Aal/2 gMp	Cumple	-	Condicion de la formula A.9.4-1
Mu	215.35	Kgf/m	Puntual para un muro de 1 m
S	2.50	m	Separación entre Columnetas
Mu	492.08	Kgf/m	Para la aferencia de la columneta

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \geq \frac{A_a I}{2} g M_p \quad (A.9.4-1)$$

COLUMNETAS		
Descripción	Valor	Unidad
Ancho	0,15	m
Largo	0,20	m
Recubr. Min	0,025	m
Recubr. Real	0,05	m
d	0,05	
Barras	Cantidad	Nº de Barras
	4	4
As	5,16	cm2
ρ	0,0516	-
ϕ Flexión	0,9	
ϕ Mn	319,85	

ANCLAJES	
As mín (cm)	0,36
No. De Barras	# 4
Cant. De Barras	1
As de Anclaje (cm2)	1,27
Separación de Anclaje	3,52

A.9.0 — NOMENCLATURA

- A_a = coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva, para diseño, dado en A.2.2.
 A_s = aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un período de vibración igual a cero, Véase A.9.4.2.1.
 a_p = coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural. Se da en las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1.
 a_x = aceleración horizontal, expresada como un porcentaje de la aceleración de la gravedad, sobre el elemento no estructural, localizado en el piso x
 E = fuerzas sísmicas reducidas de diseño ($E = F_p/R_p$)
 F_p = fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural, aplicada en su centro de masa.
 g = aceleración debida a la gravedad ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$).
 h_{eq} = altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación, véase A.9.4.2.1.
 h_x = altura en metros, medida desde la base, del nivel de apoyo del elemento no estructural.
 h_n = altura en metros, medida desde la base, del piso más alto de la edificación, véase A.8.2.1.1.
 I = coeficiente de importancia dado en A.2.5.2.
 M_p = masa del elemento no estructural.
 R_p = coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural y sus sistema de soporte.
 Se da en las tablas A.9.5-1 y A.9.6-1.
 S_a = valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado. Máxima aceleración horizontal de diseño, expresada como una fracción de la aceleración de la gravedad, para un sistema de un grado de libertad con un período de vibración T . Está definido en A.2.6.

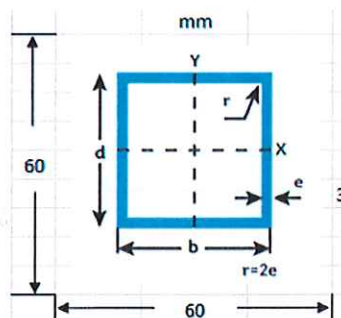
TABLA A.9.5-1
Coficiente de amplificación dinámica, a_p , y tipo de anclajes o amarres requeridos, usado para determinar el
coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , para elementos arquitectónicos y acabados

Elemento no estructural	a_p	Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p , mínimo requerido en A.9.4.9		
		Grado de desempeño		
		Superior	Bueno	Bajo
Fachadas				
• paneles prefabricados apoyados arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• en vidrio apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• lámina en yeso, con costillas de acero	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas solo abajo	2.5	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽¹⁾
• mampostería no reforzada, confinada por la estructura	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles ⁽²⁾
Muros que encierran puntos fijos y ductos de escaleras, ascensores, y otros	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Muros divisorios y particiones				
• corredores en áreas públicas	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisorios de altura total	1.0	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
• muros divisorios de altura parcial	2.5	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos ⁽¹⁾
Elementos en voladizo vertical				
• áticos, parapetos y chimeneas	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Anclaje de enchapes de fachada	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos
Altillos	1.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Cielos rasos	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽³⁾
Anaqueles, estanterías y bibliotecas de más de 2.50 m de altura, incluyendo el contenido				
• Diseñadas de acuerdo al Título F	2.5	Especiales	Dúctiles	No requerido ⁽³⁾
• Otras	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽³⁾
Tejas	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido ⁽³⁾

Notas:

- Debe verificarse que el muro no pierde su integridad al ser sometido a las derivas máximas calculadas para la estructura.
- Además de (1) debe verificarse que no interactúa adversamente con la estructura.
- El elemento no estructural no requiere diseño y verificación sísmica.
- En el diseño, fabricación y supervisión del montaje de sistemas de estanterías deberán seguirse los lineamientos aplicables establecidos en la sección A.1.3.4 para su diseño estructural, y las demás condiciones que se estipulan al respecto en el Título F.

BARANDAS



MOMENTOS CALCULOS	
Fy (Mpa)	345,00
H (mm)	300
Qb (N)	250
FM (mm)	110
Myx (kN-mm)	4.125.000,00
Zxc (mm ³)	11.956,52
Zx > Zxc	CUMPLE

GEOMETRIA DEL PERFIL				
d (mm)	b (mm)	e (mm)	Zx (mm ³)	Peso (kg/m)
60	60	3	12.648,20	5,19

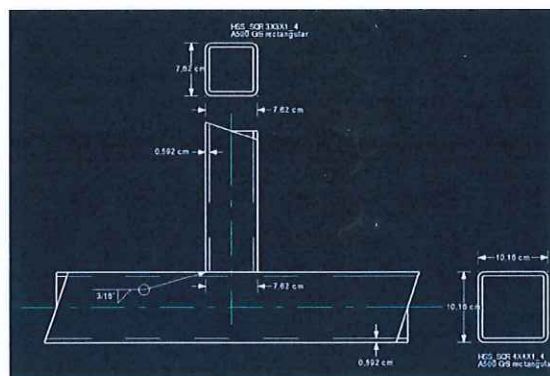
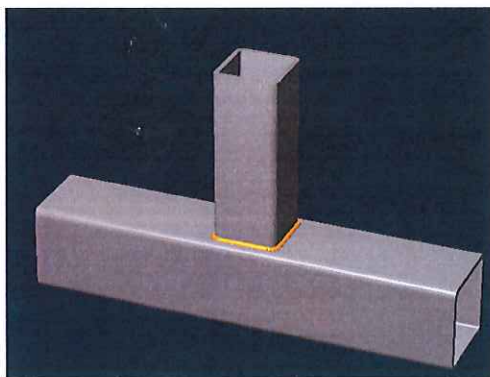
REFERENCIA	REAL		ESPESOR PARED	PESO TEÓRICO CALCULADO	ÁREA A	FLEXIÓN			MÓDULO PLÁSTICO	MOMENTO DE INERCIA TORCIONAL	CONSTANTE DE CORTE TORSIONAL
						Ix	Sx	rx			
Tubería Cuadrada	d [mm]	b [mm]	e [mm]	[kg / m]	[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm]	[mm ³]	J [mm ⁴]	C [mm ³]
60 x 60	60	60	2,00	3,56	446,8	229847,7	7661,6	23,48	8962,6	365542,6	12549,71

Metaltub Acesco, cumplen con norma ASTM A500 Grado C. Resistencia a la fluencia mín 345 Mpa (50.000 psi)

* Tubos suministrados en bajo norma ASTM A500 Grado A. Resistencia a la fluencia mín 270 Mpa (39.000 psi)

CONEXIÓN BARANDA - CORREAS

PERFIL 60X60X3 (mm) – PERFIL 100X100X6 (mm)



Conexión Y - (Superior)

SOLICITACIONES

Descripción	Rama		Cordón	
	Ax	Pro	Mro	
	[T]	[T]	[T'm]	
CM	0.00	7.50	0.00	

CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor min.	Valor max.	Est.	Referencias
<u>Soldadura</u>						
Tamaño de soldadura	[1/16in]	3	2	--	✓	table J2.4

LÍMITES DE APLICACIÓN

Dimensiones	Unidad	Valor	Valor min.	Valor max.	Est.	Referencias
<u>Cordón</u>						
Esbeltez de la pared más larga		17.17	--	35.00	✓	Table K3.2A
Esbeltez de la pared más corta		17.17	--	35.00	✓	Table K3.2A
Relación de aspecto		1.00	0.50	2.00	✓	Table K3.2A
Resistencia del material	[Ton/cm2]	3.23	--	3.66	✓	Table K3.2A
Ductilidad del material		0.79	--	0.80	✓	Table K3.2A
<u>Rama</u>						
Relación de ancho de la pared más larga		0.75	0.25	--	✓	Table K3.2A
Relación de ancho de la pared más corta		0.75	0.25	--	✓	Table K3.2A
Relación de aspecto		1.00	0.50	2.00	✓	Table K3.2A
Resistencia del material	[Ton/cm2]	3.23	--	3.66	✓	Table K3.2A
Ductilidad del material		0.79	--	0.80	✓	Table K3.2A

VERIFICACIÓN DE DISEÑO

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitud	EC ctrl	Rel.	Referencias
<u>Rama</u>						
Plastificación de la pared del cordón	[Ton]	15.86	0.00	CM	0.00	Eq. K2-7 (2010)
Resistencia de soldadura	[Ton]	19.48	0.00	CM	0.00	Eq. K5-5
Relación		0.00				

INTERACCIÓN

Verificación	Unidad	Capacidad	Solicitud	EC ctrl	Rel.	Referencias
Interacción para carga axial y flexión combinadas par...		1.00	0.00	CM	0.00	
Relación de interacción para capacidades de soldadura		1.00	0.00	CM	0.00	
Relación de resistencia crítica global		0.00				