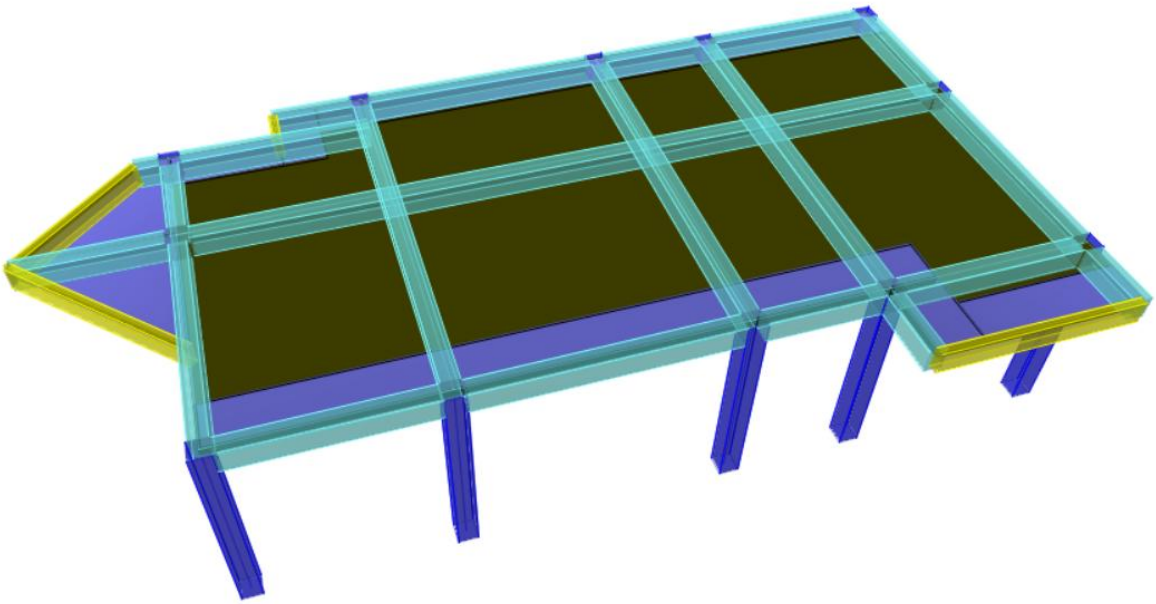
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

DIAGNOSTICO, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA FÍSICA DE CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL EN EL BARRIO MOGAMBO, MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA (BLOQUE 5)



SOLICITANTE:
IBERICA INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES PYA SAS

LOCALIZACIÓN:
BARRIO MOGAMBO, MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CORDOBA

ANDROS DAVID NEGRETE
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES
MP 22202-398723COR

MARZO 2025

Contenido

INTRODUCCIÓN 5

PARÁMETROS DE DISEÑO 6

GENERALIDADES 6

NOMBRE DEL PROYECTO 6

OBJETIVO DEL ESTUDIO 6

LOCALIZACIÓN 6

DIMENSIONES 7

RECUBRIMIENTOS MINIMOS 7

CARGAS 7

Muerta 7

Viva 8

Viento 8

Sismo 8

ESTUDIO DE SUELOS 9

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 9

Concreto 9

Acero de refuerzo 10

Acero estructural correas 10

NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO 11

Se certifica 11

CARGAS SOLICITANTES 12

Peso propio (PP) 12

Cargas muertas (D) 12

Carga viva (L) y carga viva de cubierta (Lr) 12

Cargas accidentales-Viento (V) y Sismo (Sx, Sy) 12

COMBINACIONES ÚLTIMAS 12

Definiciones de carga 12

Combinaciones últimas 13

ANALISIS DE CARGAS 14
PESO PROPIO (PP) 14
CARGA MUERTA (D) 14
CARGA VIVA (L) Y (Lr) 15
CARGA DE VIENTO (W) 15
ANÁLISIS SÍSMICO 16
Datos generales 16
Espectro de derivas 17
Espectro de diseño sentido x 17
Espectro de diseño sentido y 18
Espectro umbral de daño 18
Periodos y frecuencias 19
Porcentaje de masa participativa 19
Cortante sísmico por planta 19
Cortante sísmico en la base 19
Cortante sísmico por planta umbral de daño 19
Cortante sísmico en la base umbral de daño 19
Corrección cortante basal 20
Corrección cortante basal por umbral de daño 21
CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL 22
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico 22
IRREGULARIDADES 22
Irregularidades en planta (ϕ_p) 22
Irregularidades en planta (ϕ_a) 25
Tipo 4A Desplazamientos dentro del plano de acción 27
Tipo 5aA Piso débil — Discontinuidad en la resistencia 28
Tipo 5bA Piso débil — Discontinuidad extrema en la resistencia 28
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO 29
DERIVAS 29

DERIVAS POR UMBRAL DE DAÑO 30

INFORMACIÓN GENERAL SAP 2000 31

INFORMACIÓN GENERAL ETABS 32

INFORMACIÓN GENERAL SAFE 33

PRESENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO 34

VISTA DEL MODELO 34

DATOS DE ENTRADA 35

ANEXOS 50

Figura 1. Ubicación Municipio de Montería, Departamento de Córdoba. 6
Figura 2. Modelo en 3D. 34
Figura 3. Asignación de elementos eje A. 35
Figura 4. Asignación de elementos eje B. 35
Figura 5. Asignación de elementos eje C. 35
Figura 6. Asignación de elementos eje D. 36
Figura 7. Asignación de elementos eje 1. 36
Figura 8. Asignación de elementos eje 2. 37
Figura 9. Asignación de elementos eje 3. 37
Figura 10. Asignación de elementos eje 4. 38
Figura 11. Asignación de elementos eje 5. 38
Figura 12. Asignación nudos de reacción. 39
Figura 13. Carga muerta aplicada al modelo. 42
Figura 14. Carga viva aplicada al modelo. 43

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se encuentran las memorias de cálculo estructural que describen los criterios, métodos, materiales empleados, análisis y diseño del proyecto que tiene como objeto "DIAGNOSTICO, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA FÍSICA DE CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL EN EL BARRIO MOGAMBO, MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA-(BLOQUE 5)".
De manera general la estructura es diseñada con pórticos de concreto resistente a momento, apoyada sobre cimentación superficial tipo zapatas aisladas unidas contra vigas de cimentación.

En todos los casos se ha tenido especial cuidado en el cumplimiento del reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR-10, especificaciones y los parámetros de diseño correspondientes.

PARÁMETROS DE DISEÑO

GENERALIDADES

NOMBRE DEL PROYECTO

DIAGNOSTICO, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA FÍSICA DE CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL EN EL BARRIO MOGAMBO, MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA-(BLOQUE 5).

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El siguiente documento tiene como objeto presentar el análisis y el diseño estructural del proyecto mencionado con anterioridad.

LOCALIZACIÓN

La estructura en estudio se encuentra ubicada en el Municipio de Montería, departamento de Córdoba.



Figura 1. Ubicación Municipio de Montería, Departamento de Córdoba.

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

DIMENSIONES

Vigas de cubierta	b = 30cm h = 40cm
Viguetas de cubierta	b = 15cm h = 40cm
Vigas de cimentación	b = 30cm h = 40cm
Columnas tipo 1	b = 35cm h = 35cm
Columnas tipo 2	D = 40cm
Zapata tipo 1	b = 1.20m h = 1.20m e = 0.35m
Zapata tipo 2	b = 1.40m h = 1.40m e = 0.35m
Conceto ciclópeo	e = 0.50m
Losas de cubierta	e = 12cm
Correas PHR-C	b = 60mm h = 160mm e = 2mm

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Columnas y Vigas aéreas	4.00cm
Losas y Viguetas	2.00cm
Zapatas y Vigas de cimentación	7.50cm

CARGAS

Muerta

Carga muerta-cubierta	0.70 kN/m²
Carga muerta-viga canal	1.10 kN/m²
Carga muerta muros-cuchillas en cubierta	2.59 kN/m
Carga por efectos de aceleraciones verticales	0.17 kN/m
Peso propio	Calculado por el software

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Viva

Carga viva-cubierta	0.50 kN/m²
Carga viva-viga canal	1.00 kN/m²

Viento

Carga de viento	0.40 kN/m²

Sismo

Método de cálculo	Dinámico espectral
Municipio	Montería-Córdoba
Zona de amenaza sísmica	Intermedia
Capacidad de disipación de energía	DMO
Aa	0.10
Av	0.15
Ad	0.04
Ae	0.07
Tipo de perfil de suelo	E
Fa	2.50
Fv	3.35
Coeficiente de importancia	1.25
Sistema estructural	Pórtico resistente a momento
Material	Concreto
Ta	0.154 seg
Cu	1.20
Cu*Ta	0.185 seg
T (Análisis modal espectral) en x	0.226 seg
T (Análisis modal espectral) en y	0.241 seg
Modos de vibración para cumplir con el 90% de la masa participativa	2 modos
Sa	0.78125
Sad	0.089
Deriva máxima	0.33%
Deriva máxima umbral de daño	0.051%
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección X	5.00
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección Y	5.00

Coeficiente por regularidad en altura (ϕ_a)	1.00
Coeficiente por regularidad en planta en (ϕ_p)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en x (ϕ_r)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en y (ϕ_r)	0.75
Coeficiente de capacidad de disipación de energía diseño en x (R)	5.00
Coeficiente de capacidad de disipación de energía diseño en y (R) (Cubierta)	3.75

ESTUDIO DE SUELOS

Tipo de cimentación	Zapatas aisladas
Profundidad de desplante	1.00m (apoyado sobre 50cm de concreto ciclópeo)
Capacidad portante	71.49 kN/m²
Asentamientos esperados	31.41 mm
Módulo de balasto (vertical)	1524.44 kN/m³

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Concreto

Propiedades del concreto

Peso específico	24 kN/m³
Módulo de elasticidad	$3900\sqrt{f'c}$ 17872.05 MPa
Coeficiente de poisson	0.20
Módulo de cortante	7446.69 MPa
Dilatación térmica	0.00001 (1/°C)

Resistencia a la compresión del concreto

Solado	f'c=10 MPa=1500 PSI
Vigas de cubierta	f'c=21 MPa=3000 PSI
Viguetas de cubierta	f'c=21 MPa=3000 PSI
Columnas	f'c=21 MPa=3000 PSI
Zapatas	f'c=21 MPa=3000 PSI
Vigas de cimentación	f'c=21 MPa=3000 PSI
Losas	f'c=21 MPa=3000 PSI

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Acero de refuerzo

Propiedades del acero de refuerzo

Peso específico	77 kN/m³
Módulo de elasticidad	200000 MPa
Coeficiente de poisson	0.30
Módulo de cortante	76923 MPa
Dilatación térmica	0.000012 (1/°C)

Resistencia a la fluencia del acero

Acero de refuerzo	fy=420 MPa

Acero estructural correas

Propiedades del acero estructural

Peso específico	77 kN/m³
Módulo de elasticidad	200000 MPa
Coeficiente de poisson	0.30
Módulo de cortante	76923 MPa
Dilatación térmica	0.000012 (1/°C)

Resistencia a la fluencia del acero

Acero de refuerzo	fy=340 MPa

NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO

El proceso de análisis y diseño estructural siguió lo ordenado por la ley 400 de 1997 (Modificada por la ley 1229 de 2008 y decreto 019 de 2012) y su decreto reglamentario 926 de 19 de marzo de 2010

- Reglamento colombiano de diseño y construcción sismo-resistente NSR-10
  Ley 1229 de 2008
  Decreto 926 de 2010
  Decreto 2525 de 2010
  Decreto 092 de 2011
  Decreto 019 de 2012
  Decreto 945 de 2017
  Resolución 4100 de 2004

- Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI 318-14)

Se certifica

- El calculista, es responsable únicamente por el diseño del sistema estructural propuesta en estas memorias.
- El calculista certifica que el diseño ha seguido los parámetros definidos para el uso de la estructura y los códigos de diseño vigentes.
- Este diseño no deberá ser utilizado en otro proyecto, a menos que sea autorizado por el Calculista.

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CARGAS SOLICITANTES

Peso propio (PP)

Las cargas de peso propio son las producidas por los elementos estructurales que se tienen en cuenta en el modelo estructural y dicha carga es considera por el mismo programa.

Cargas muertas (D)

Las cargas muertas son aquellas cargas permanentes en la estructura pero que no hacen parte del sistema estructural.

Carga viva (L) y carga viva de cubierta (Lr)

Las cargas vivas son aquellas cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación.

Cargas accidentales-Viento (V) y Sismo (Sx, Sy)

Las cargas accidentales son aquellas que pueden aparecer en algún momento, causando la aplicación de fuerzas y esfuerzos en alguna estructura, como lo son: el viento, el sismo, el granizo, el empuje lateral del suelo, variación de la temperatura, entre otros.

Para este proyecto se contempla cargas de viento para el diseño de las correas y sismo para el sistema estructural.

Las estructuras con carga de sismo se diseñan con una capacidad de disipación de energía moderada (DMO).

COMBINACIONES ÚLTIMAS

Las combinaciones y mayoraciones de carga deben ser usadas en todos los elementos estructurales de tal forma que las resistencias de diseño establecidas sean iguales o mayores a los factores producidos por estas mayoraciones y combinaciones:

Definiciones de carga

PP	Peso propio
D	Carga muerta
L	Carga viva
Lr	Carga viva de cubierta
Wc	Carga de viento compresión
Ws	Carga de viento succión
Sx	Sismo dirección x
Sy	Sismo dirección y

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Combinaciones últimas

COMB DIS 1	1.40(PP) + 1.40(D)
COMB DIS 2	1.20(PP) + 1.20(D) + 1.60(L) + 0.50(Lr)
COMB DIS 3	1.20(PP) + 1.20(D) + 1.60(Lr) +1.00(L)
COMB DIS 4	1.20(PP) + 1.20(D) + 1.00(L) + 0.50(Lr)
COMB DIS 5	1.20(PP) + 1.20(D) + 1.00(Sx) + 0.30(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 6	1.20(PP) + 1.20(D) + 1.00(Sx) – 0.30(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 7	1.20(PP) + 1.20(D) – 1.00(Sx) + 0.30(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 8	1.20(PP) + 1.20(D) – 1.00(Sx) – 0.30(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 9	1.20(PP) + 1.20(D) + 0.30(Sx) + 1.00(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 10	1.20(PP) + 1.20(D) – 0.30(Sx) + 1.00(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 11	1.20(PP) + 1.20(D) + 0.30(Sx) – 1.00(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 12	1.20(PP) + 1.20(D) – 0.30(Sx) – 1.00(Sy) + 1.00(L)
COMB DIS 13	0.90(PP) + 0.90(D)
COMB DIS 14	0.90(PP) + 0.90(D) + 1.00(Sx) + 0.30(Sy)
COMB DIS 15	0.90(PP) + 0.90(D) + 1.00(Sx) – 0.30(Sy)
COMB DIS 16	0.90(PP) + 0.90(D) – 1.00(Sx) + 0.30(Sy)
COMB DIS 17	0.90(PP) + 0.90(D) – 1.00(Sx) – 0.30(Sy)
COMB DIS 18	0.90(PP) + 0.90(D) + 0.30(Sx) + 1.00(Sy)
COMB DIS 19	0.90(PP) + 0.90(D) – 0.30(Sx) + 1.00(Sy)
COMB DIS 20	0.90(PP) + 0.90(D) + 0.30(Sx) – 1.00(Sy)
COMB DIS 21	0.90(PP) + 0.90(D) – 0.30(Sx) – 1.00(Sy)

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

ANALISIS DE CARGAS

Datos basados en materiales locales, prácticas constructivas y el título B de la norma de construcción sismo resistente del 2010 (NSR-10)

PESO PROPIO (PP)

El software de diseño empleado en este proyecto calcula el peso propio de la estructura

CARGA MUERTA (D)

CUBIERTA	
Carga muerta	
Tejas	
Peso por metro cuadrado	0.10 kN/m²
Tuberías eléctricas, lámparas y ventiladores	
Peso por metro cuadrado	0.10 kN/m²
Peso correas metalicas	
Peso por metro cuadrado	0.20 kN/m²
Cielo raso	
Peso por metro cuadrado	0.30 kN/m²
Carga muerta total x m²	**0.70 kN/m²**
Muros cuchilla	
Altura promedio del muro	1.20 m
Ancho del muro	0.12 m
Peso especifico	18 kN/m³
Carga muerta x m/l	**2.59 kN/m**
Nota: Esta carga se coloca sobre las vigas que tienen el muro cuchilla	

VIGA CANAL	
Carga muerta	
Mortero de nivelación	
Espesor	0.05 m
Peso especifico	22 kN/m³
Carga muerta total x m²	**1.10 kN/m²**

CARGA POR EFECTOS DE LAS ACELERACIONES VERTICALES	
Carga muerta en los voladizos	
Mortero de nivelación	
Espesor	0.05 m
Peso especifico	22 kN/m³
Carga muerta total x m²	1.10 kN/m²
15% de la carga muerta	0.17 kN/m
Carga muerta total x m/l	**0.17 kN/m**

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CARGA VIVA (L) Y (Lr)

CUBIERTA	
Carga viva	
Cargas vivas mínimas en cubierta (tabla B.4.2.1-2)	
Peso por metro cuadrado	0.50 kN/m²
Carga viva total x m²	**0.50 kN/m²**

VIGA CANAL	
Carga viva	
Cargas vivas por mantenimiento	
Peso por metro cuadrado	1.00 kN/m²
Carga viva total x m²	**1.00 kN/m²**

CARGA DE VIENTO (W)

PARÁMETROS DE ANÁLISIS		
Método simplificado		
V	22m/s	Velocidad básica del viento
θ	14°	Ángulo de inclinación de la cubierta
H	4.71m	Altura media de la estructura
K_1	0	Factor de multiplicación para K_{ZT}
K_2	0	Factor de multiplicación para K_{ZT}
K_3	0	Factor de multiplicación para K_{ZT}
K_{zt}	1	Factor topográfico
I	1.25	Factor de importancia
λ(B)	1	Factor de ajuste por altura y exposición
λ(C)	1.4	Factor de ajuste por altura y exposición
λ(D)	1.66	Factor de ajuste por altura y exposición

PRESION BÁSICA DE VIENTO PS10			
A	B	C	D
0.21 kN/m²	-0.09 kN/m²	0.14 kN/m²	-0.05 kN/m²
E	F	G	H
-0.23 kN/m²	-0.14 kN/m²	-0.16 kN/m²	-0.11 kN/m²

PRESIONES DE VIENTO DE DISEÑO									
	P_s	A	B	C	D	E	F	G	H
Exposición	B	0.26 kN/m²	-0.11 kN/m²	0.18 kN/m²	-0.06 kN/m²	-0.29 kN/m²	-0.18 kN/m²	-0.20 kN/m²	-0.14 kN/m²
	C	0.37 kN/m²	-0.16 kN/m²	0.25 kN/m²	-0.09 kN/m²	-0.40 kN/m²	-0.25 kN/m²	-0.28 kN/m²	-0.19 kN/m²
	D	0.44 kN/m²	-0.19 kN/m²	0.29 kN/m²	-0.10 kN/m²	-0.48 kN/m²	-0.29 kN/m²	-0.33 kN/m²	-0.23 kN/m²

Carga de viento para correas	
Cargas mínimas de viento B.6.4.2.1.1	
Peso por metro cuadrado	0.40 kN/m²
Carga de viento total x m²	**0.40 kN/m²**

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

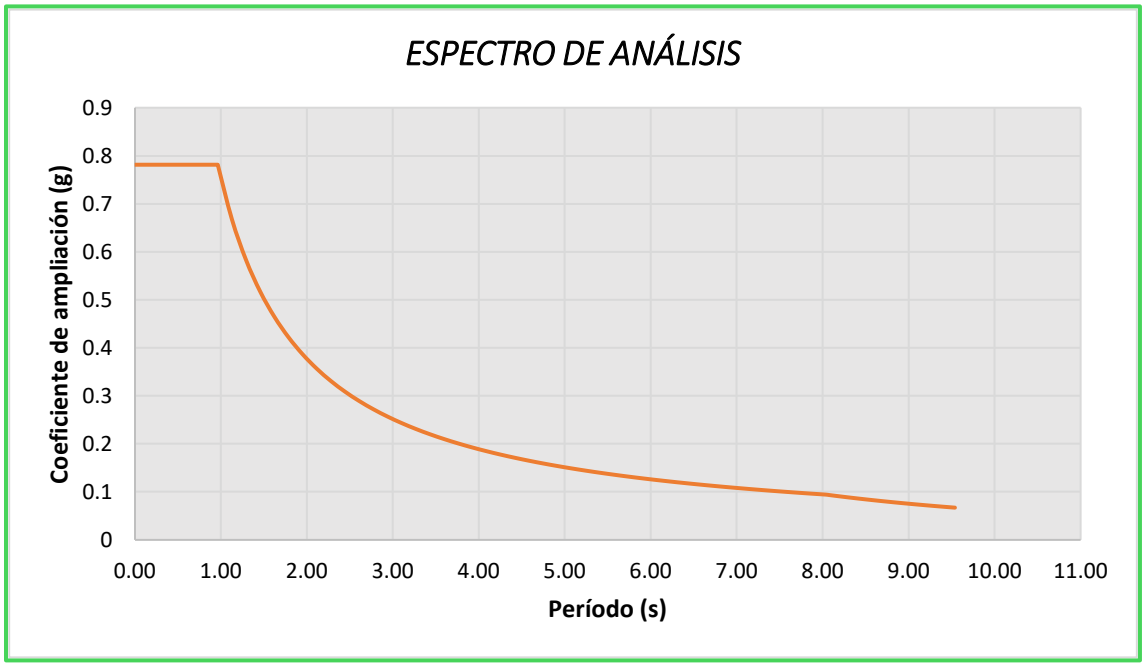
ANÁLISIS SÍSMICO

Datos generales

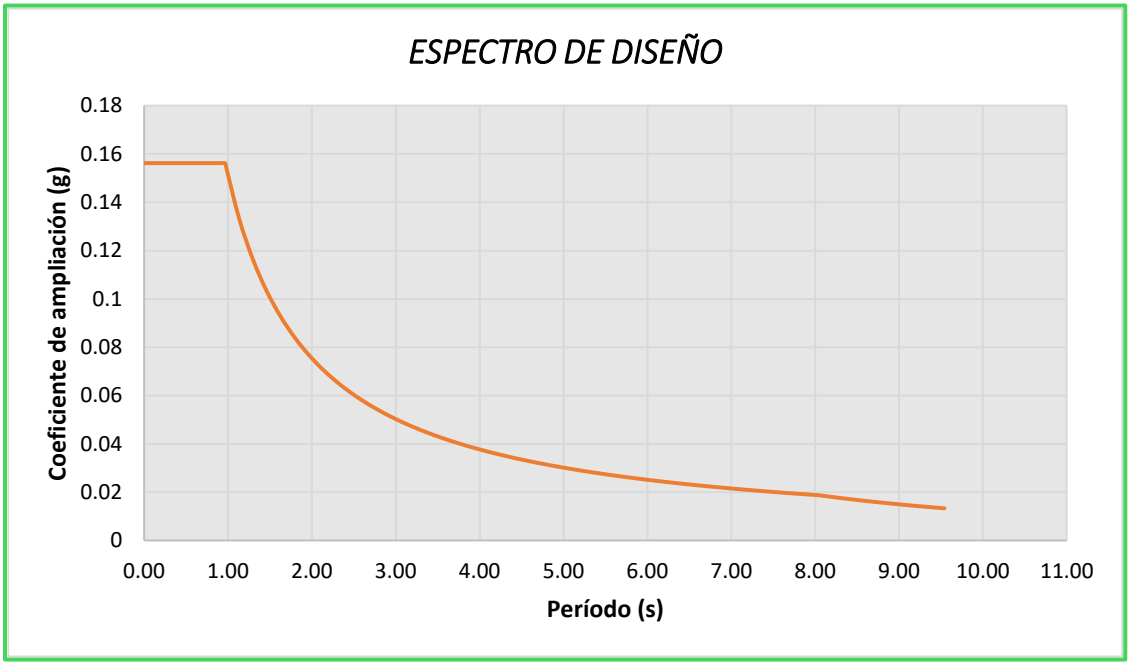
Método de cálculo	Dinámico espectral
Municipio	Montería-Córdoba
Zona de amenaza sísmica	Intermedia
Capacidad de disipación de energía	DMO
Aa	0.10
Av	0.15
Ad	0.04
Ae	0.07
Tipo de perfil de suelo	E
Fa	2.50
Fv	3.35
Coeficiente de importancia	1.25
Sistema estructural	Pórtico resistente a momento
Material (Cubierta, graderías y baños)	Concreto
Ta	0.154 seg
Cu	1.20
Cu*Ta	0.185 seg
T (Análisis modal espectral) en x	0.226 seg
T (Análisis modal espectral) en y	0.241 seg
Modos de vibración para cumplir con el 90% de la masa participativa	2 modos
Sa	0.78125
Sad	0.089
Deriva máxima	0.33%
Deriva máxima umbral de daño	0.051%
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección X	5.00
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección Y	5.00
Coeficiente por regularidad en altura (ϕ_a)	1.00
Coeficiente por regularidad en planta en (ϕ_p)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en x (ϕ_r)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en y (ϕ_r)	0.75

Coeficiente de capacidad de disipación de energía diseño en x (R)	5.00
Coeficiente de capacidad de disipación de energía diseño en y (R) (Cubierta)	3.75

Espectro de derivas

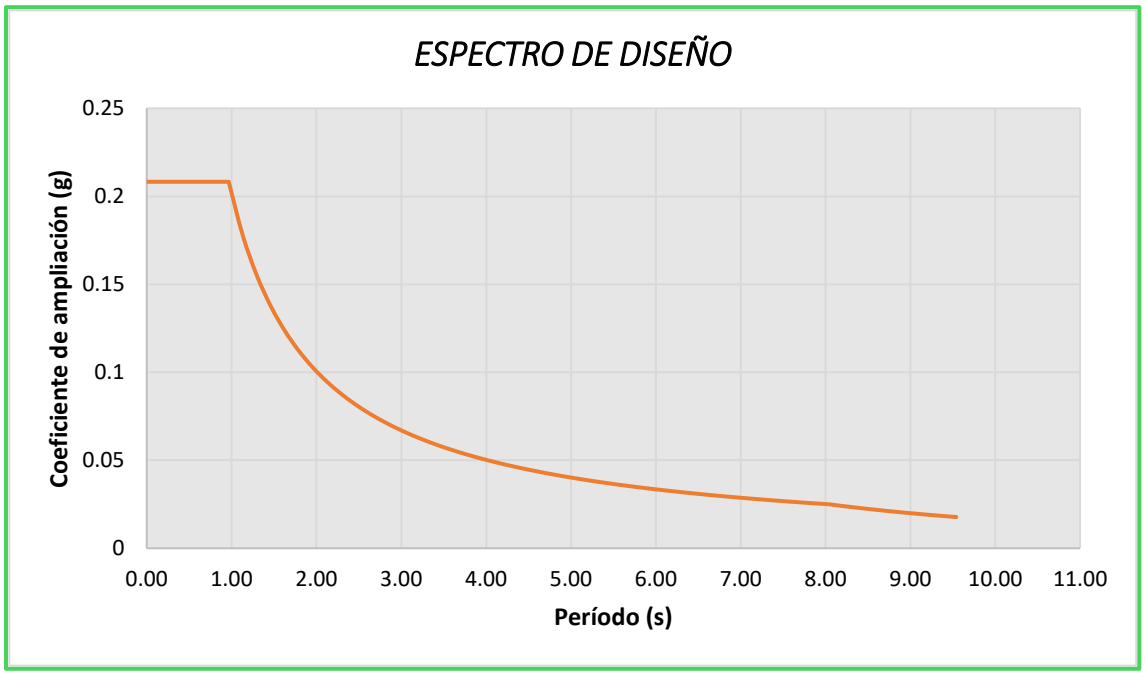


Espectro de diseño sentido x

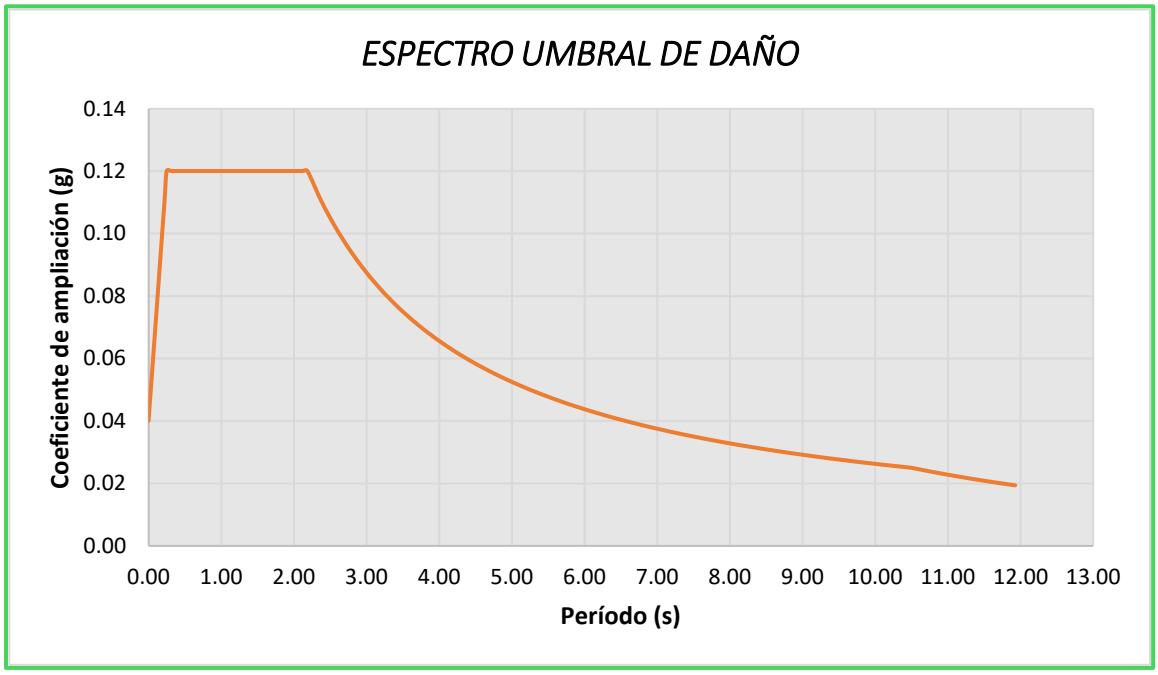


PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Espectro de diseño sentido y



Espectro umbral de daño



PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Periodos y frecuencias

TABLE: Modal Periods And Frequencies					
Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
		sec	cyc/sec	rad/sec	rad²/sec²
Modal	1	0.241	4.156	26.114	681.9435
Modal	2	0.226	4.427	27.8138	773.6087
Modal	3	0.202	4.944	31.0638	964.9589

Porcentaje de masa participativa

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0.241	0.0041	0.9804	0	0.0041	0.9804	0
Modal	2	0.226	0.9956	0.0044	0	0.9997	0.9847	0
Modal	3	0.202	0.0003	0.0153	0	1	1	0

Cortante sísmico por planta

TABLE: Story Forces										
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					kN	kN	kN	kN-cm	kN-cm	kN-cm
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	559.7906	27.1465	200043.637	0	0
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	559.7906	27.1465	200043.637	10179.95	209921.481
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	27.1465	553.4873	356603.232	0	0
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	27.1465	553.4873	356603.232	207557.74	10179.95

Cortante sísmico en la base

TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			kN	kN	kN	kN-cm	kN-cm	kN-cm	cm	cm	cm
Sx-Der	LinRespSpec	Max	559.7906	27.1465	0	10179.95	209921.481	200043.637	0	0	0
Sy-Der	LinRespSpec	Max	27.1465	553.4873	0	207557.74	10179.95	356603.232	0	0	0

Cortante sísmico por planta umbral de daño

TABLE: Story Forces										
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					kN	kN	kN	kN-cm	kN-cm	kN-cm
Cubierta	Sdx-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	80.3114	6.361	27185.433	0	0
Cubierta	Sdx-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	80.3114	6.361	27185.433	2385.381	30116.774
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	6.361	82.4628	52764.411	0	0
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	6.361	82.4628	52764.411	30923.551	2385.381

Cortante sísmico en la base umbral de daño

TABLE: Base Reactions											
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	X	Y	Z
			kN	kN	kN	kN-cm	kN-cm	kN-cm	cm	cm	cm
Sdx-Der	LinRespSpec	Max	80.3114	6.361	0	2385.381	30116.774	27185.433	0	0	0
Sdy-Der	LinRespSpec	Max	6.361	82.4628	0	30923.551	2385.381	52764.411	0	0	0

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Corrección cortante basal

Estructura	Irregular	
Ct	0.047	coeficiente utilizado para calcular el período de la estructura, definido en A.4.2.2.
α	0.9	exponente para ser utilizado en el cálculo del período aproximado Ta . Véase A.4.2.2.
h	3.75m	altura de la estructura
Ta	0.154s	período de vibración fundamental aproximado. Véase A.4.2.

Aa	0.10
Av	0.15
Fa	2.50
Fv	3.35
I	1.25
T_0	0.20
T_C	0.96
T_L	8.04

Cu	1.2	coeficiente utilizado para calcular el período máximo permisible la estructura, definido en A.4.2.1.
Cu*Ta	0.185s	Ok
Sa(Ta)	0.78125	valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado
M	783.54kN	Peso total de la estructura
Ve	612.14kN	Cortanta basal estatico
k	1	

Cortante basal sin corregir		
Vdx	559.7906	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	0.9842	Factor de correción sentido x
Vdy	553.4873	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	0.9954	Factor de correción sentido x

No requiere correción del cortante basal

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Corrección cortante basal por umbral de daño

Estructura	Irregular	
Ct	0.047	coeficiente utilizado para calcular el período de la estructura, definido en A.4.2.2.
α	0.9	exponente para ser utilizado en el cálculo del período aproximado Ta . Véase A.4.2.2.
h	3.75m	altura de la estructura
Ta	0.154s	período de vibración fundamental aproximado. Véase A.4.2.

Ad	0.04
Ae	0.07
Fa	2.50
Fv	3.50
S	4.38
T_0	0.25
T_{Cd}	2.19
T_{Ld}	10.50

S_{ad}(Ta)	0.089	valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado
M	783.54kN	Peso total de la estructura
V_{sd}	70.06kN	Cortanta basal estatico

Cortante basal sin corregir umbral de daño		
Vsdx	80.3114	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	0.7851	Factor de correción sentido x
Vsdy	82.4628	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	0.7647	Factor de correción sentido x

No requiere correción del cortante basal

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico

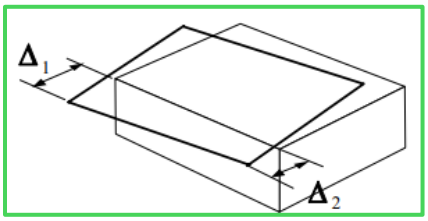
R_o	5

IRREGULARIDADES

Irregularidades en planta (ϕ_p)

Tipo 1aP Irregularidad torsional

La irregularidad torsional existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.2 y menor o igual a 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia.



Tipo 1aP — Irregularidad torsional

$$\phi_p = 0.9$$

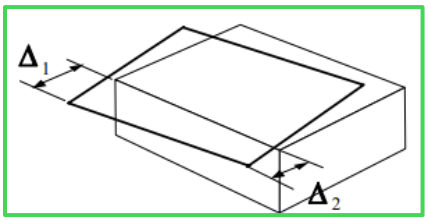
$$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$$

Irregularidad torsional en "x " y en "y"								
TABLE: Story Max Over Avg Drifts								
Story	**Output Case**	**Case Type**	**Step Type**	**Item**	**Max Drift**	**Avg Drift**	**Ratio**	**Condición**
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.002655	0.002639	1.006	Regular
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.00332	0.002957	1.123	Regular

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Tipo 1bP Irregularidad torsional extrema

La irregularidad torsional extrema existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia



Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema

$$\phi_p = 0.8$$

$$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}\right)$$

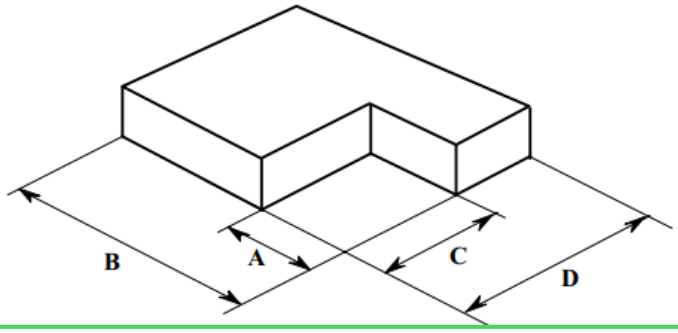
Irregularidad torsional extrema en " y en "y"								
TABLE: Story Max Over Avg Drifts								
Story	**Output Case**	**Case Type**	**Step Type**	**Item**	**Max Drift**	**Avg Drift**	**Ratio**	**Condición**
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.002655	0.002639	1.006	Regular
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.00332	0.002957	1.123	Regular

Tipo 2P Retrocesos excesivos en las esquinas

La configuración de una estructura se considera irregular cuando ésta tiene retrocesos excesivos en sus esquinas. Un retroceso en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15 por ciento de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso

Tipo 2P — Retrocesos en las esquinas — $\phi_p = 0.9$

$$A > 0.15B \quad y \quad C > 0.15D$$



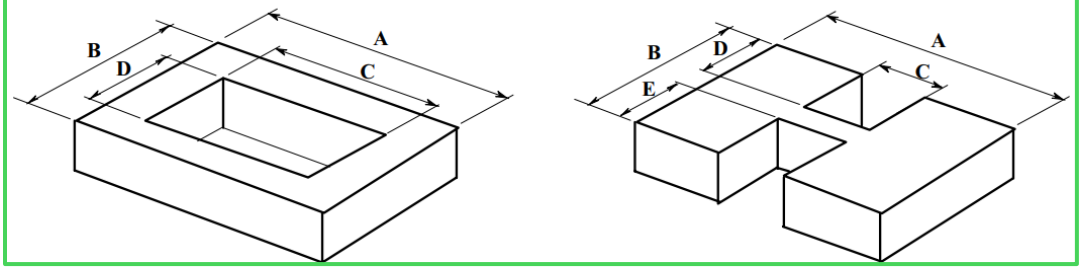
La estructura no presenta retrocesos en las esquinas (ϕ_p=1.00)

Tipo 3P Discontinuidades en el diafragma

Cuando el diafragma tiene discontinuidades apreciables o variaciones en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entradas, retrocesos o huecos con áreas mayores al 50 por ciento del área bruta del diafragma o existen cambios en la rigidez efectiva del diafragma de más del 50 por ciento, entre niveles consecutivos, la estructura se considera irregular.

Tipo 3P — Irregularidad del diafragma — $\phi_p = 0.9$

1) $C \times D > 0.5\,A \times B$ **2)** $(C \times D + C \times E) > 0.5\,A \times B$

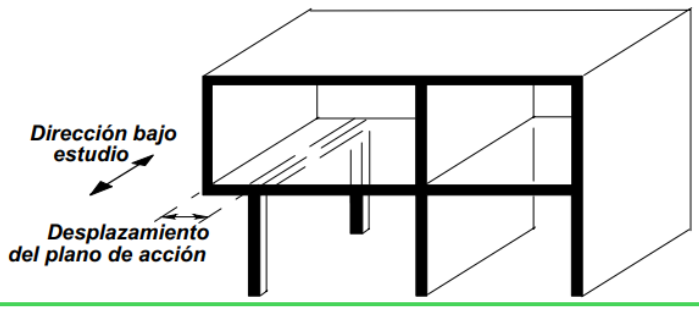


La estructura en análisis no presenta este tipo de irregularidad por tal motivo se considera que su valor es (ϕ_P=1.00)

Tipo 4P Desplazamientos del plano de acción de elementos verticales

La estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en las trayectorias de las fuerzas inducidas por los efectos sísmicos, tales como cuando se traslada el plano que contiene a un grupo de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, en una dirección perpendicular a él, generando un nuevo plano. Los altillos o manzardas de un solo piso se eximen de este requisito en la consideración de irregularidad

Tipo 4P — Desplazamiento de los planos de Acción — $\phi_p = 0.8$

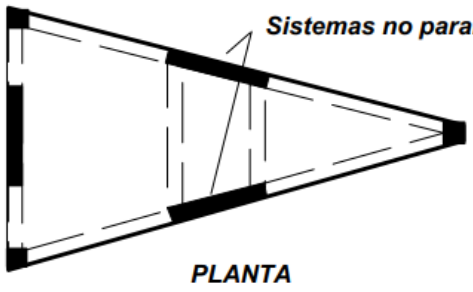


Debido a que la estructura no presenta discontinuidades en sus elementos verticales se considera que el valor de (ϕ_P=1.00)

Tipo 5P Sistemas no paralelos

Cuando las direcciones de acción horizontal de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica no son paralelas o simétricas con respecto a los ejes ortogonales horizontales principales del sistema de resistencia sísmica, la estructura se considera irregular

Tipo 5P — Sistemas no paralelos — $\phi_p = 0.9$

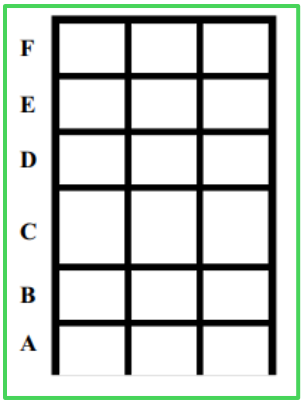


Debido a que la estructura no presenta este tipo de asimetría se considera que el valor de (ϕ_p=1.00)

Irregularidades en planta (ϕ_a)

Tipo 1aA Piso flexible (Irregularidad en rigidez)

Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 70 por ciento pero superior o igual al 60 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 80 por ciento pero superior o igual al 70 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular



Tipo 1aA — Piso flexible

$$\phi_a = 0.9$$

$$0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$$

o

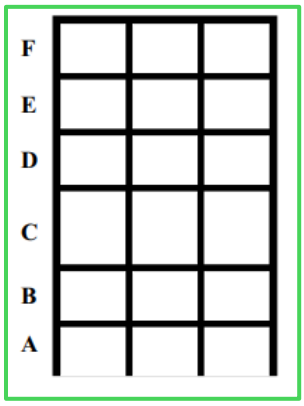
$$0.70\ (K_D+K_E+K_F)\ /3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80\ (K_D+K_E+K_F)\ /3$$

No se analiza esta irregularidad ya que solo tiene un nivel por lo tanto se considera (ϕ_a=1.00)

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Tipo 1bA Piso flexible (Irregularidad extrema en rigidez)

Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 60 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 70 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular



Tipo 1bA — Piso flexible extremo

$\phi_a = 0.8$

$K_C < 0.60\ K_D$

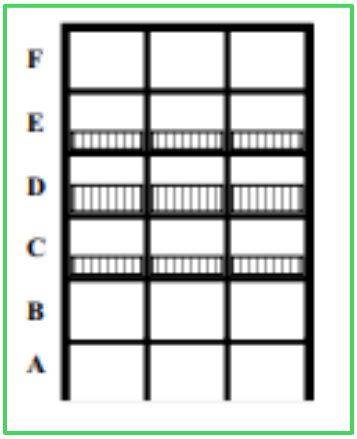
o

$K_C < 0.70\ (K_D+K_E+K_F)/3$

No se analiza esta irregularidad ya que solo tiene un nivel por lo tanto se considera (ϕ_a=1.00)

Tipo 2A Irregularidad en la distribución de las masas

Cuando la masa, mi, de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos contiguos, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de cubiertas que sean más livianas que el piso de abajo



Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$

$m_D > 1.50\ m_E$

o

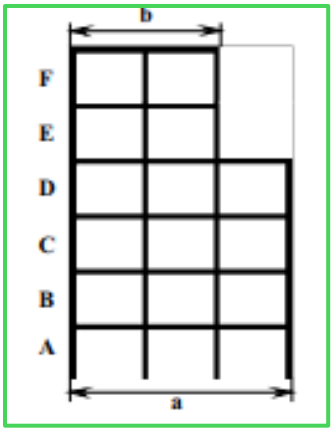
$m_D > 1.50\ m_C$

No se analiza esta irregularidad ya que solo tiene un nivel por lo tanto se considera (ϕ_a=1.00)

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Tipo 3A Irregularidad geométrica

Cuando la dimensión horizontal del sistema de resistencia sísmica en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de los altillos de un solo piso



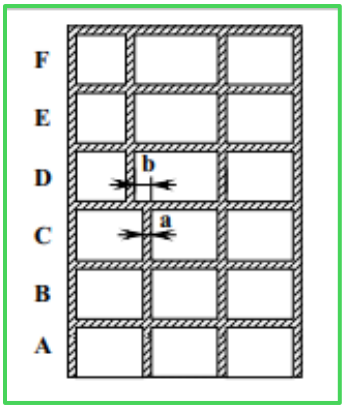
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$

$a > 1.30\ b$

La estructura no presenta este tipo de irregularidad por lo tanto (ϕ_a=1.00)

Tipo 4A Desplazamientos dentro del plano de acción

La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, dentro del mismo plano que los contiene, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos, se eximen de esta consideración de irregularidad.



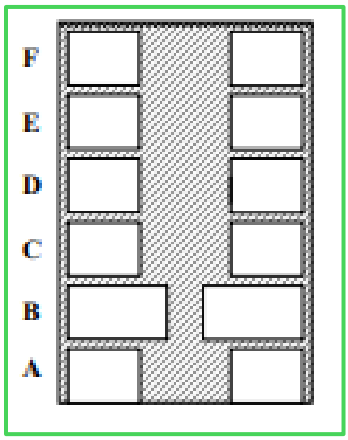
Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$

$b > a$

Debido a que la estructura no presenta desplazamientos en el alineamiento en sus elementos verticales se considera que el valor de (ϕ_a=1.00)

Tipo 5aA Piso débil — Discontinuidad en la resistencia

Cuando la resistencia del piso es menor del 80 por ciento de la del piso inmediatamente superior pero superior o igual al 65 por ciento, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular



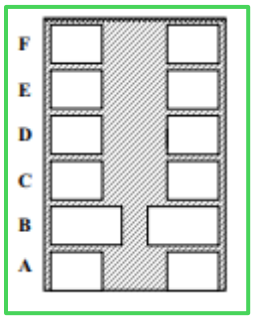
Tipo 5aA — Piso débil
$\phi_a = 0.9$

0.65 Resist. Piso C ≤ Resist. Piso B < 0.80 Resist. Piso C

Debido a que no existe cambios de secciones menores en un piso con respecto a otro superior se considera que la estructura es regular con un valor de (ϕ_a=1.00)

Tipo 5bA Piso débil — Discontinuidad extrema en la resistencia

Cuando la resistencia del piso es menor del 65 por ciento de la del piso inmediatamente superior, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular



Tipo 5bA — Piso débil extremo
$\phi_a = 0.8$

Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C

Debido a que no existe cambios de secciones menores en un piso con respecto a otro superior se considera que la estructura es regular con un valor de (ϕ_a=1.00)

FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO

Una vez se obtienen las irregularidades se procede a calcular el coeficiente de capacidad de disipación de energía para ser empleado en el diseño.

Sentido X

Sentido x	
ϕ_p	1
ϕ_a	1
ϕ_r	1
R_0	5
R	5

El valor de las fuerzas sísmica se divide por el valor de "R" y se obtienen las fuerzas sísmicas de diseño en x

Sentido Y

Sentido y	
ϕ_p	1
ϕ_a	1
ϕ_r	0.75
R_0	5
R	3.75

El valor de las fuerzas sísmica se divide por el valor de "R" y se obtienen las fuerzas sísmicas de diseño en y

DERIVAS

Sentido X

DERIVAS SENTIDO X									
TABLE: Diaphragm Max Over Avg Drifts									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Max Drift Permitida	Max Drift en Porcentaje	Estado
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.002655	0.002639	1.00%	0.2655%	Cumple

Sentido Y

DERIVAS SENTIDO Y									
TABLE: Diaphragm Max Over Avg Drifts									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Max Drift Permitida	Max Drift en Porcentaje	Estado
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.003320	0.002957	1.00%	0.3320%	Cumple

Al verificar las derivas para cada nivel y para cada sentido se obtiene que ninguna pasa el valor máximo permitido obteniendo un valor máximo de 0.33%.

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

DERIVAS POR UMBRAL DE DAÑO

Sentido X

DERIVAS SENTIDO X UMBRAL DE DAÑO									
TABLE: Diaphragm Max Over Avg Drifts									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Max Drift Permitida	Max Drift en Porcentaje	Estado
Cubierta	Sdx-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.0003810	0.0003790	0.40%	0.0381%	Cumple

Sentido Y

DERIVAS SENTIDO Y UMBRAL DE DAÑO									
TABLE: Diaphragm Max Over Avg Drifts									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Max Drift Permitida	Max Drift en Porcentaje	Estado
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.0005050	0.0004400	0.40%	0.0505%	Cumple

Al verificar las derivas ocasionadas por el umbral de daño para cada nivel y para cada sentido se obtiene que ninguna pasa el valor máximo permitido obteniendo un valor máximo de 0.051%.

INFORMACIÓN GENERAL SAP 2000

El SAP2000 es un programa de elementos finitos, con interfaz gráfico 3D orientado a objetos, preparado para realizar, de forma totalmente integrada, la modelación, análisis y dimensionamiento de lo más amplio conjunto de problemas de ingeniería de estructuras.

Conocido por la flexibilidad en el tipo de estructuras que permite analizar, por su poder de cálculo y por la fiabilidad de los resultados, SAP2000 es la herramienta de trabajo diaria para varios ingenieros. La versatilidad en modelar estructuras, permite su utilización en el dimensionamiento de puentes, edificios, estadios, presas, estructuras industriales, estructuras marítimas y todo tipo de infraestructura que necesite ser analizada y dimensionada.

Con respecto a las acciones, es posible generar automáticamente cargas de sismo, viento y vehículos, y posteriormente, hacer el dimensionamiento y comprobación automática de estructuras de hormigón armado, perfiles metálicos, de aluminio y conformados en frío, a través de las normativas Europeas, Americanas, Canadienses, Turcas, Indias, Chinas, y otras.

Las diversas herramientas de análisis y los procesos desarrollados en SAP2000 permiten la evaluación de grandes desplazamientos en cada etapa de la estructura, el análisis modal a través de los vectores propios Eigen y Ritz basados en casos de carga no lineales, el análisis del comportamiento catenaria en cables, la no linealidad del material (rótulas *fiber*) y de los objetos de área no lineales (*layered shell*), el análisis de pandeo o colapso progresivo, el uso de "links" no lineales para modelado de la fricción, amortiguación, aisladores de base y rigidez multilineal o plástica entre nudos, y finalmente, la secuencia constructiva. Los análisis no lineales pueden ser estáticos y/o en función del tiempo, con opciones para análisis dinámico FNA (*Fast Nonlinear Analysis*), temporales (*time-history*) y por integración directa.

Desde sencillos modelos estáticos utilizados para análisis 2D, a los modelos complejos y de grandes dimensiones que requieren análisis avanzados no lineales, el programa SAP2000 es la solución más eficiente y productiva para los ingenieros de estructuras en general.

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

INFORMACIÓN GENERAL ETABS

ETABS es un software innovador y revolucionario para análisis estructural y dimensionamiento de edificios. Resultado de 40 años de investigación y desarrollo continuo, esta última versión de ETABS ofrece herramientas inigualables de modelado y visualización de objetos 3D, alta capacidad de poder analítico lineal y no lineal, opciones de dimensionamiento sofisticadas y que abarcan una amplia gama de materiales, esclarecedores gráficos, informes y diseños esquemáticos que facilitan la comprensión del análisis y de los respectivos resultados.

Desde el modelado de la estructura a la creación de diseños y detalles, ETABS cubre todos los pasos del proceso de dimensionamiento. La creación de modelos nunca ha sido tan sencilla – los comandos de diseño son intuitivos y permiten la rápida generación de plantas y alzados estructurales. Diseños CAD pueden convertirse directamente en modelos ETABS o usarse como plantillas a partir de los cuales se puede realizar el modelado. El revolucionario SAPFire 64 bit solver permite el análisis rápido de modelos extremadamente complejos y soporta técnicas de modelado no lineales, como secuencia constructiva y efectos diferidos en el tiempo (por ejemplo: fluencia y retracción). Está incluido el dimensionamiento de estructuras metálicas y de hormigón armado con optimización automatizada, así como de vigas y pilares mixtos, de muros de hormigón y mampostería, y también la comprobación de seguridad de conexiones y chapas metálicas. Los modelos se pueden crear de forma realista, y todos los resultados pueden representarse directamente en la estructura. Se pueden crear informes, intuitivos y de fácil lectura, para cualquier análisis o dimensionamiento efectuado en el modelo. En el caso de estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, es posible obtener diseños esquemáticos del modelo, cuadros resumen de armaduras, tablas informativas de los perfiles y conexiones dimensionadas, detalles de los elementos estructurales y respectivos cortes.

ETABS proporciona un conjunto inigualable de herramientas para ingenieros de estructuras que modelan y dimensionan edificios – tanto edificios industriales de un piso, como también torres de varios pisos. Con enormes capacidades y de fácil uso, desde su primera edición ETABS no pierde sus principales características, proporcionando a sus usuarios un software tecnológicamente avanzado, productivo e intuitivo.

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

INFORMACIÓN GENERAL SAFE

SAFE es un software innovador y revolucionario para análisis y dimensionamiento de losas y cimentaciones de hormigón armado. Desde el modelado de objetos a la creación de diseños y detalles, SAFE integra todos los aspectos del proceso de dimensionamiento. Su combinación de potencia, capacidad y uso intuitivo, proporcionan beneficios incomparables al ingeniero proyectista.

La creación de modelos es rápida y eficiente debido a las sofisticadas herramientas de diseño. Dispone de múltiples opciones de importación que permiten la conexión con los programas AutoCAD, Excel y Revit. Las losas y las cimentaciones pueden tener cualquier geometría, incluyendo lados circulares y elípticos.

Es posible definir todo tipo de losas, desde planas, reticulares y nervadas, con distribución de cargas en una o dos direcciones. Puede además adoptarse el postensado en losas y vigas, equilibrando un porcentaje del peso propio.

Además de los elementos estructurales en el plano de la losa, los modelos pueden incluir pilares, muros, arriostramientos y rampas entre pisos. Los muros se pueden modelar con superficie recta o curvilínea.

Las cimentaciones y losas de cimentación se pueden modelar con muelles no lineales para captación del fenómeno "uplift", siendo posible considerar el comportamiento fisurado y los efectos de la fluencia a retracción. SAFE presenta además el cálculo de apertura de fisuras en losas de acuerdo con el Eurocódigo 2 y otras normativas.

El dimensionamiento de las losas se puede realizar a través del método de las bandas, las cuales se pueden generar automáticamente o pueden definirse por el usuario, para garantizar el control de la anchura de las bandas y el consecuente cálculo de la armadura. Es posible además el dimensionamiento a través de elementos finitos, especialmente adecuado en losas con geometrías más complejas.

Están disponibles informes de cálculo customizados que contienen todos los resultados de análisis y dimensionamiento e imágenes dinámicas. Es posible generar diseños con las plantas y cortes estructurales, alzados y tablas informativas con las propiedades de los objetos, que pueden imprimirse o exportarse a AutoCAD.

SAFE es una herramienta única, de fácil y uso intuitivo, que permite modelar, analizar, dimensionar y detallar losas, vigas y cimentaciones de hormigón armado y postensadas.

PRESENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO

El modelo matemático se basa en el método de los elementos finitos y el análisis matricial de estructuras. La configuración del modelo se define a continuación:

- Vigas y columnas: Elementos tipo frame.
- Losas: Elementos tipo membrana
- Zapatas: Elementos tipo Shell.

VISTA DEL MODELO

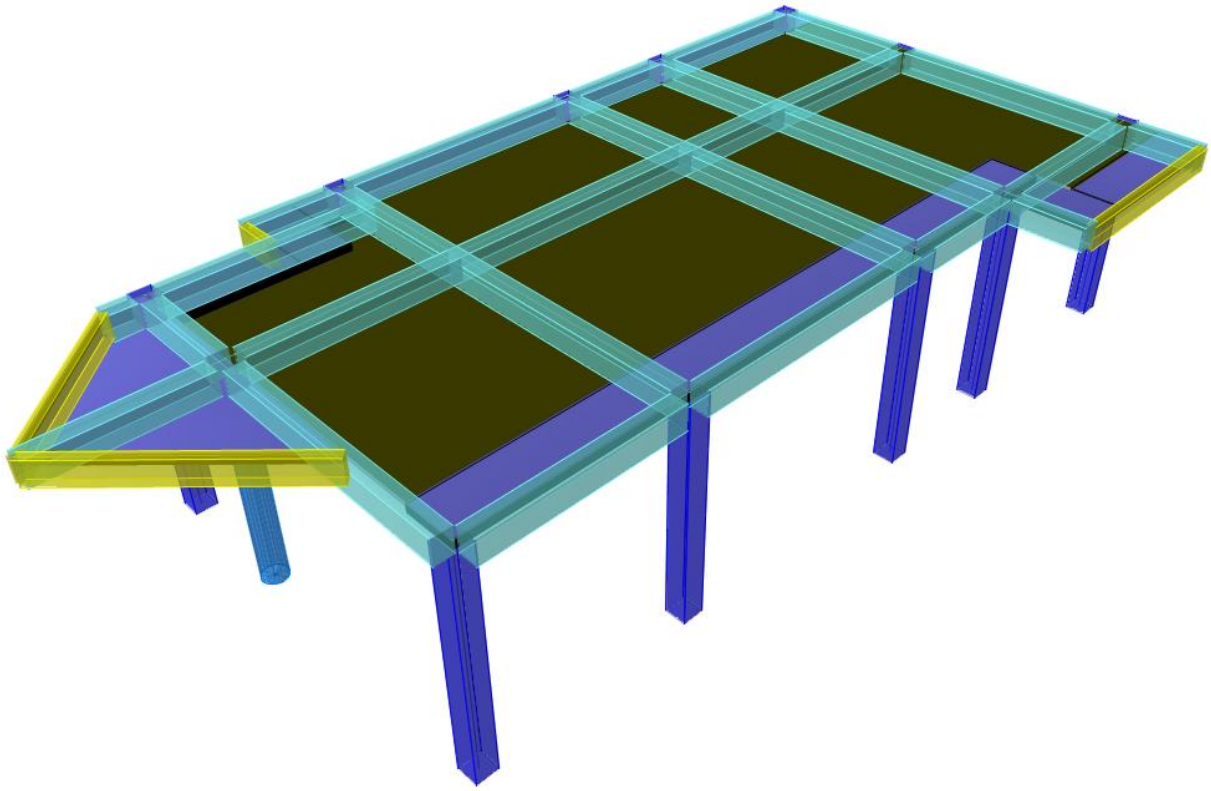


Figura 2. Modelo en 3D.

DATOS DE ENTRADA

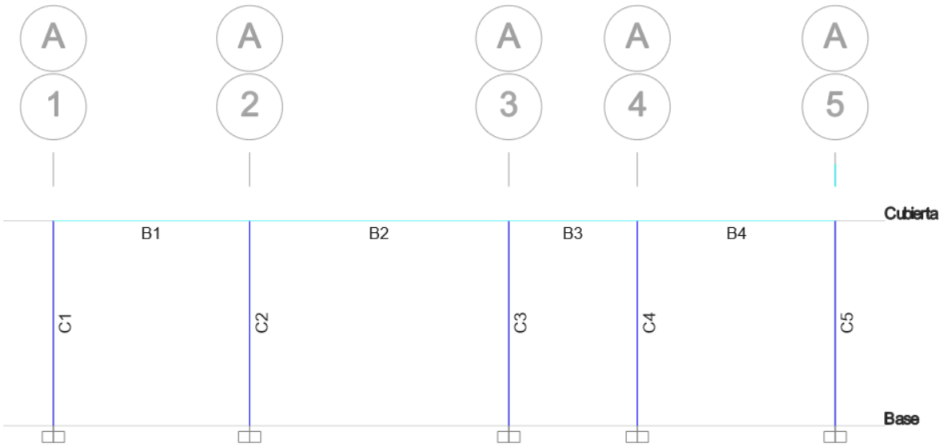


Figura 3. Asignación de elementos eje A.

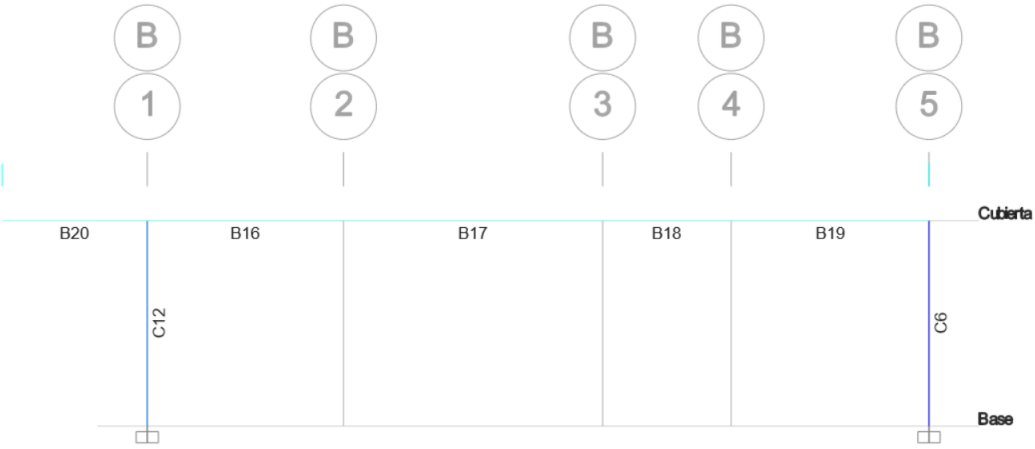


Figura 4. Asignación de elementos eje B.

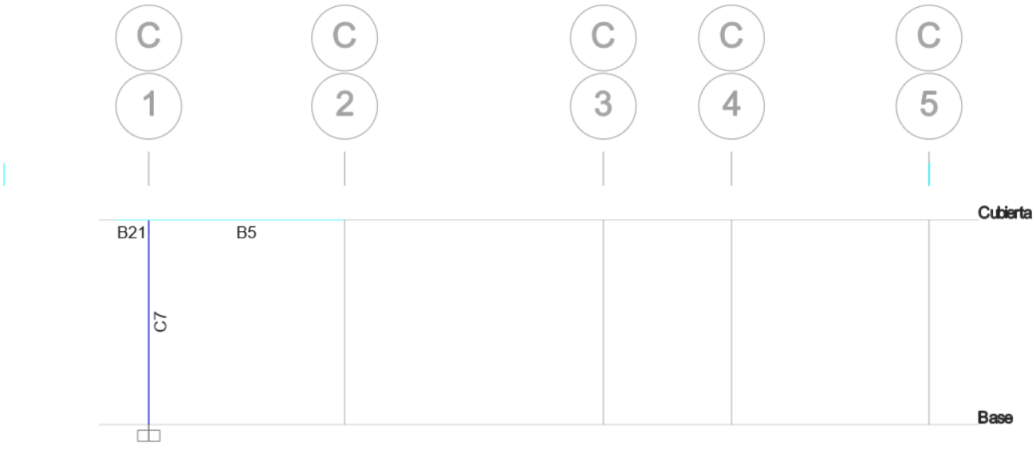


Figura 5. Asignación de elementos eje C.

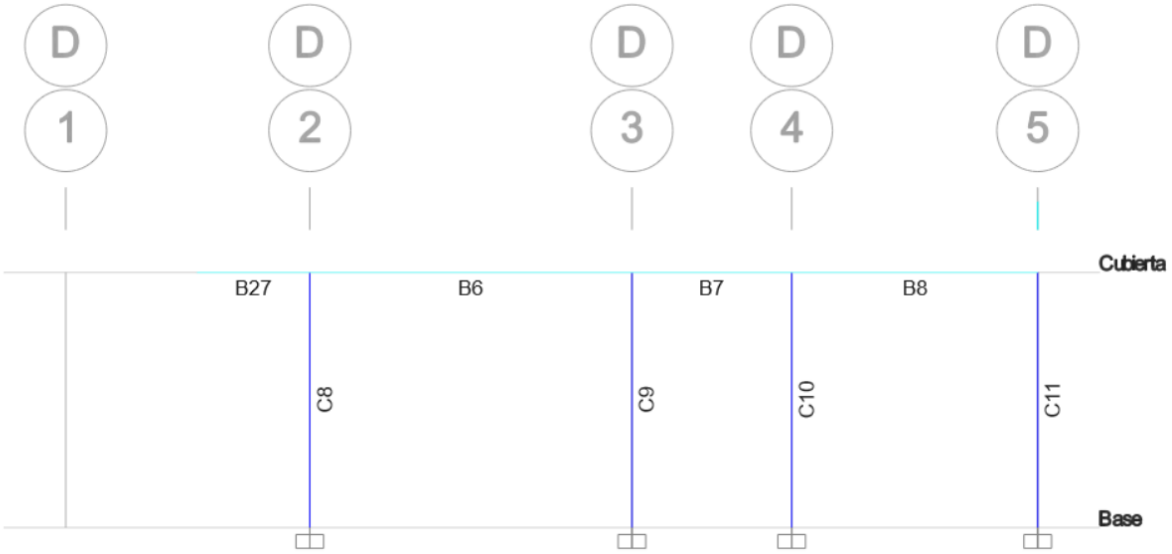


Figura 6. Asignación de elementos eje D.



Figura 7. Asignación de elementos eje 1.

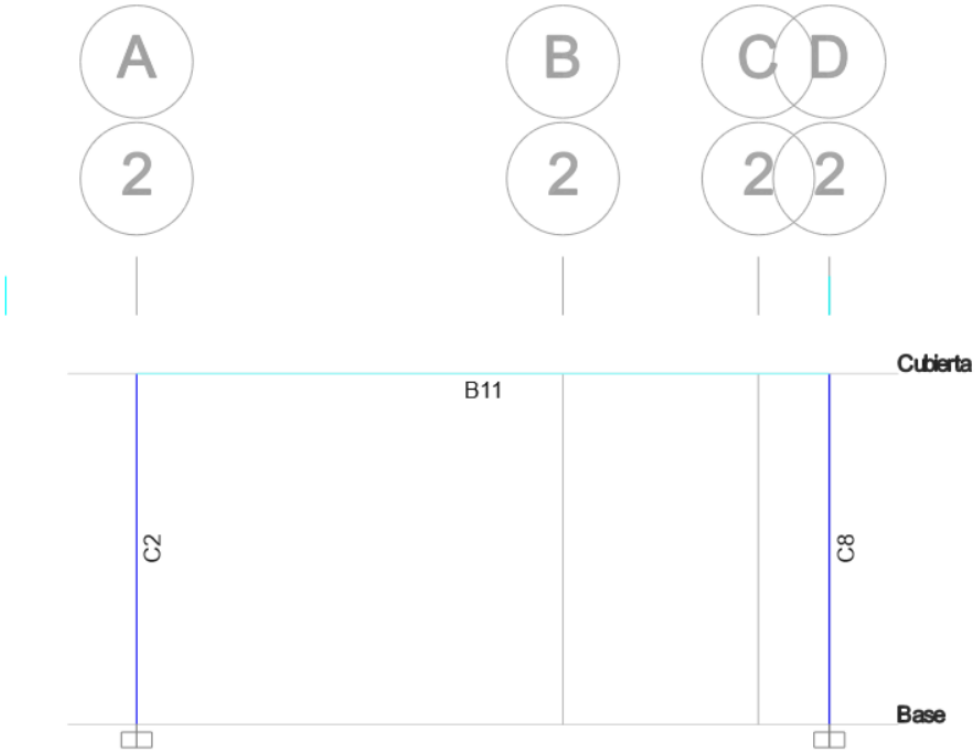


Figura 8. Asignación de elementos eje 2.

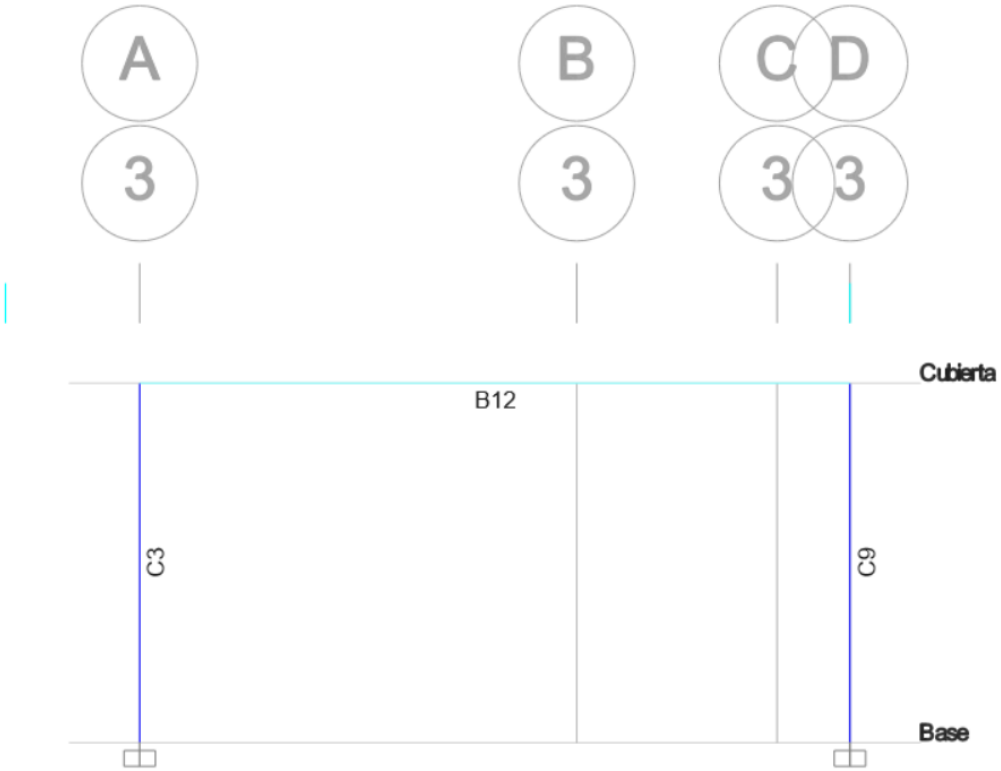


Figura 9. Asignación de elementos eje 3.

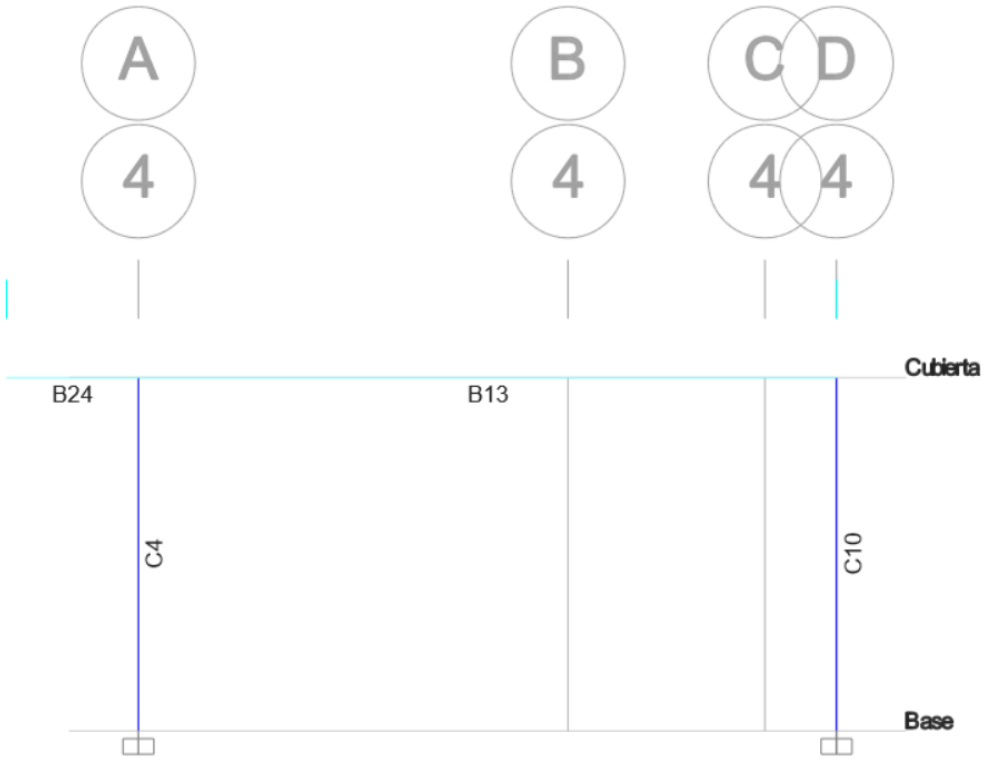


Figura 10. Asignación de elementos eje 4.

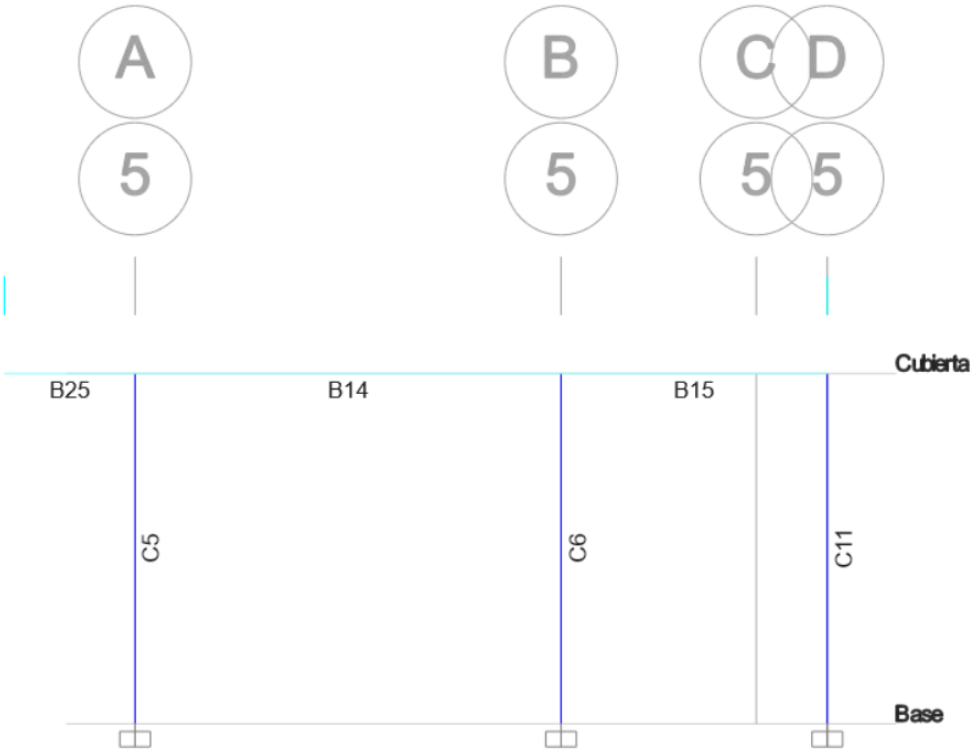


Figura 11. Asignación de elementos eje 5.

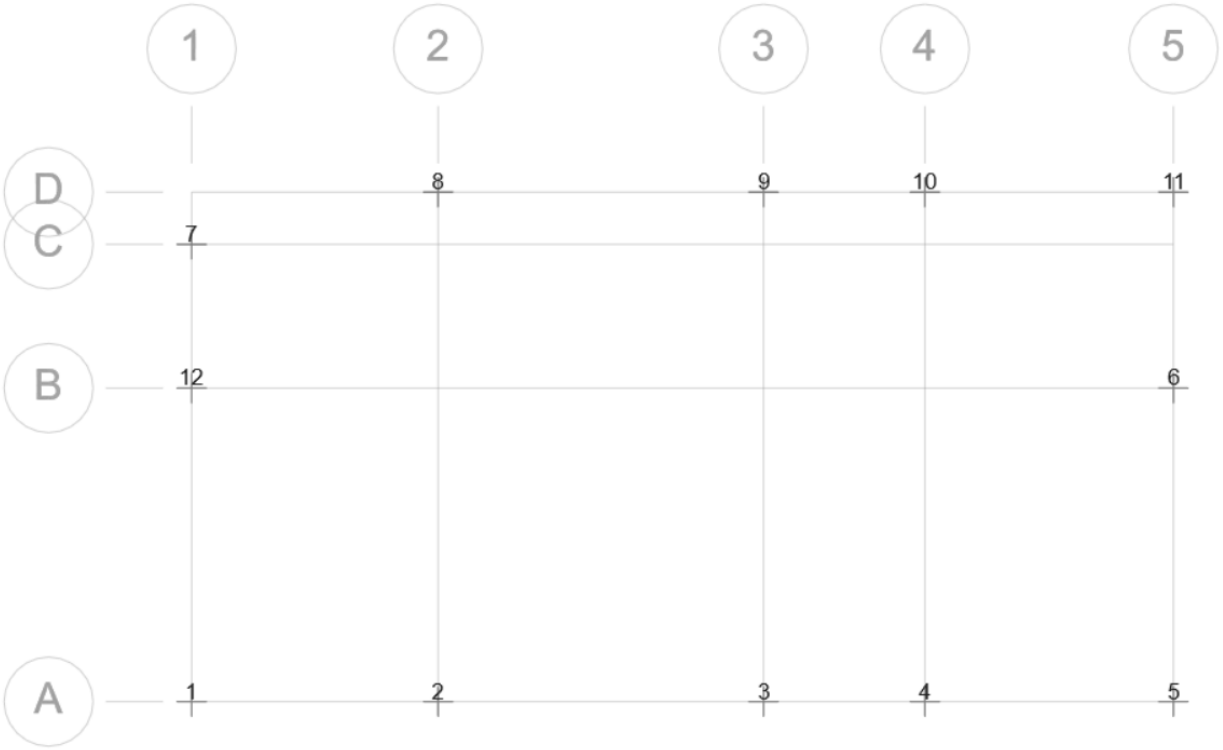


Figura 12. Asignación nudos de reacción.

TABLE: Joint Reactions						
Story	**Label**	**Output Case**	**Case Type**	**FZ**	**MX**	**MY**
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	PP	LinStatic	26,4685	-3,9103	1,6835
Base	2	PP	LinStatic	44,3591	-8,0967	2,4039
Base	3	PP	LinStatic	43,8276	-9,5799	-0,089
Base	4	PP	LinStatic	47,147	-4,9637	2,4113
Base	5	PP	LinStatic	31,772	-0,72	-0,3902
Base	6	PP	LinStatic	31,1436	-1,5534	-3,8247
Base	7	PP	LinStatic	26,2765	0,7211	1,0925
Base	8	PP	LinStatic	47,6314	7,6119	2,4408
Base	9	PP	LinStatic	47,3799	9,1444	-0,7372
Base	10	PP	LinStatic	37,1234	6,2694	1,5123
Base	11	PP	LinStatic	19,232	-0,5341	-1,1198
Base	12	PP	LinStatic	68,5561	0,6518	-1,2558

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Joint Reactions						
Story	**Label**	**Output Case**	**Case Type**	**FZ**	**MX**	**MY**
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	D	LinStatic	11,3357	-4,1126	0,4641
Base	2	D	LinStatic	30,9329	-14,2187	0,4244
Base	3	D	LinStatic	32,3991	-16,5988	-0,587
Base	4	D	LinStatic	29,5531	-12,2746	0,0238
Base	5	D	LinStatic	13,5242	-4,1457	-0,4755
Base	6	D	LinStatic	41,3762	0,7235	-8,3586
Base	7	D	LinStatic	1,1683	1,0863	2,696
Base	8	D	LinStatic	32,0587	14,7907	1,1834
Base	9	D	LinStatic	39,1476	17,9538	-1,1242
Base	10	D	LinStatic	27,0347	12,8939	-0,7346
Base	11	D	LinStatic	3,7743	0,7393	-1,229
Base	12	D	LinStatic	52,0621	1,66	6,4635

TABLE: Joint Reactions						
Story	**Label**	**Output Case**	**Case Type**	**FZ**	**MX**	**MY**
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Lr	LinStatic	2,6143	-0,8385	0,2457
Base	2	Lr	LinStatic	8,5982	-2,9581	0,3198
Base	3	Lr	LinStatic	8,1136	-3,2299	-0,1227
Base	4	Lr	LinStatic	8,424	-2,0179	0,3087
Base	5	Lr	LinStatic	3,7199	-0,386	-0,0961
Base	6	Lr	LinStatic	5,3528	0,0334	-1,1045
Base	7	Lr	LinStatic	1,7997	0,4137	0,3761
Base	8	Lr	LinStatic	7,4145	2,7532	0,4256
Base	9	Lr	LinStatic	8,5016	3,2198	-0,2677
Base	10	Lr	LinStatic	5,775	2,2726	0,0524
Base	11	Lr	LinStatic	1,0649	0,1468	-0,3035
Base	12	Lr	LinStatic	12,5594	0,4848	0,3823

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Sx	LinRespSpec	10,6794	1,3026	22,407
Base	2	Sx	LinRespSpec	8,0136	1,4614	25,8784
Base	3	Sx	LinRespSpec	9,5416	1,0624	25,8734
Base	4	Sx	LinRespSpec	2,1414	1,2578	27,1718
Base	5	Sx	LinRespSpec	9,8983	1,3507	22,5377
Base	6	Sx	LinRespSpec	3,8827	1,3701	19,8357
Base	7	Sx	LinRespSpec	11,1727	1,5739	21,1781
Base	8	Sx	LinRespSpec	7,847	2,9666	25,269
Base	9	Sx	LinRespSpec	9,0987	1,0072	25,6272
Base	10	Sx	LinRespSpec	1,3236	1,2007	26,7808
Base	11	Sx	LinRespSpec	9,9339	1,1731	21,755
Base	12	Sx	LinRespSpec	2,6771	1,7183	19,9447

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Sy	LinRespSpec	5,3774	19,7309	2,3341
Base	2	Sy	LinRespSpec	4,1299	17,727	2,5983
Base	3	Sy	LinRespSpec	2,8567	16,3087	2,6171
Base	4	Sy	LinRespSpec	3,4225	15,6428	2,7632
Base	5	Sy	LinRespSpec	5,3807	15,1068	2,3396
Base	6	Sy	LinRespSpec	5,6536	19,7301	0,8074
Base	7	Sy	LinRespSpec	17,7816	23,0724	1,8247
Base	8	Sy	LinRespSpec	5,4488	18,3655	1,8378
Base	9	Sy	LinRespSpec	2,5743	16,3171	1,4738
Base	10	Sy	LinRespSpec	4,0394	15,9429	1,5643
Base	11	Sy	LinRespSpec	10,1663	16,7479	1,2989
Base	12	Sy	LinRespSpec	13,262	26,0883	0,6518

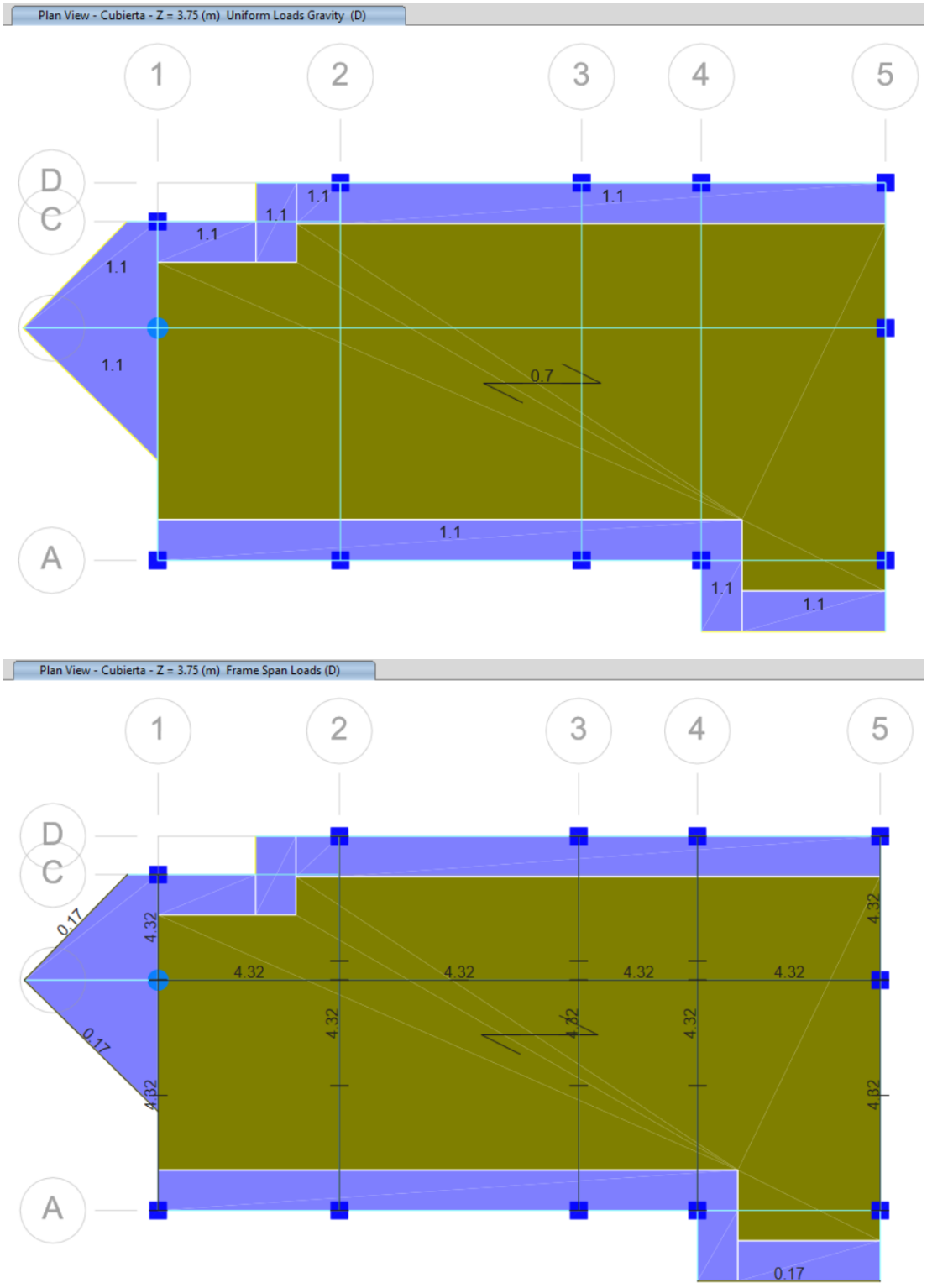


Figura 13. Carga muerta aplicada al modelo.

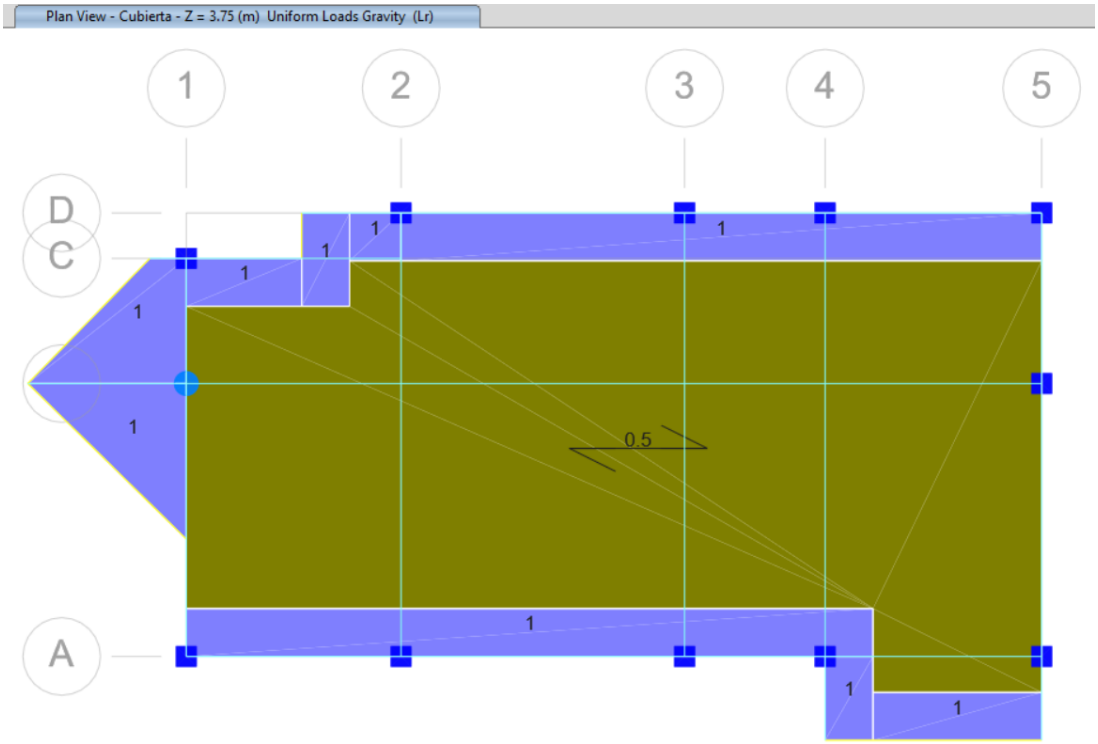


Figura 14. Carga viva aplicada al modelo.

TABLE: Grid Definitions - Grid Lines					
Name	Grid Line Type	ID	Ordinate	Bubble Location	Visible
			m		
G1	X(Cartesian)	1	0	End	Yes
G1	X(Cartesian)	2	3.59	End	Yes
G1	X(Cartesian)	3	8.33	End	Yes
G1	X(Cartesian)	4	10.68	End	Yes
G1	X(Cartesian)	5	14.3	End	Yes
G1	Y(Cartesian)	A	0	Start	Yes
G1	Y(Cartesian)	B	4.56	Start	Yes
G1	Y(Cartesian)	C	6.65	Start	Yes
G1	Y(Cartesian)	D	7.41	Start	Yes

TABLE: Story Definitions						
Name	Height	Master Story	Similar To	Splice Story	Color	GUID
	m					
Cubierta	3.75	No	None	No	Green	6c7fab63-9802-41dc-9d10-9bbdee95b888

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Material Properties - General

Material	Type	SymType	Grade	Color	GUID	Notes
Fy = 420MPa	Rebar	Uniaxial	Grade 60	Yellow	c84bb9e2-ebfb-468a-a866-068b474c5133	
f'c = 21MPa	Concrete	Isotropic	f'c = 21MPa	Cyan	d3a1d948-f3ba-492f-9fed-4d8cb0569190	
f'c=28MPa	Concrete	Isotropic	f'c = 28MPa	Cyan	f41c474b-e212-4e0d-a3e5-4e44b835d49d	

TABLE: Material Properties - Concrete Data

Material	Fc	LtWtConc	IsUserFr	SSCurveOpt	SSHysType	SFc	SCap	FinalSlope	FAngle	DAngle
	Mpa					cm/cm	cm/cm		deg	deg
f'c = 21MPa	21	No	No	Mander	Concrete	0.001922	0.005	-0.1	0	0
f'c=28MPa	28	No	No	Mander	Concrete	0.001922	0.005	-0.1	0	0

TABLE: Material Properties - Rebar Data

Material	Fy	Fu	Fye	Fue	SSCurveOpt	SSHysType	SHard	SCap	FinalSlope
	MPa	MPa	MPa	MPa			mm/mm	mm/mm	
Fy = 420MPa	420	620	460	685	Simple	Kinematic	0.01	0.09	-0.1

TABLE: Material Properties - Basic Mechanical Properties

Material	DensityType	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
		kN/m³	kN-s²/m⁴	kN/m²	kN/m²		1/C
f'c = 21MPa	Weight	24	2.447319	17872045.21	7446685.5	0.2	0.0000099
f'c=28MPa	Weight	24	2.447319	20636860.23	8598691.76	0.2	0.0000099
Fy = 420MPa	Weight	76.9729	7.849047	200000000			0.0000117

TABLE: Frame Section Property Definitions - Concrete Rectangular

Name	Material	From File?	Depth	Width	Rigid Zone?	Notional Size Type	Notional Auto Factor	Design Type
			cm	cm				
C35X35	f'c = 21MPa	No	35	35	No	Auto	1	Column
V30X30	f'c = 21MPa	No	30	30	No	Auto	1	Beam
V30X40	f'c = 21MPa	No	40	30	No	Auto	1	Beam
VT15X40	f'c = 21MPa	No	40	15	No	Auto	1	Beam

TABLE: Slab Property Definitions

Name	Modeling Type	Property Type	Material	Slab Thickness
				m
Viga canal 12cm	Shell-Thin	Slab	f'c = 21MPa	0.12

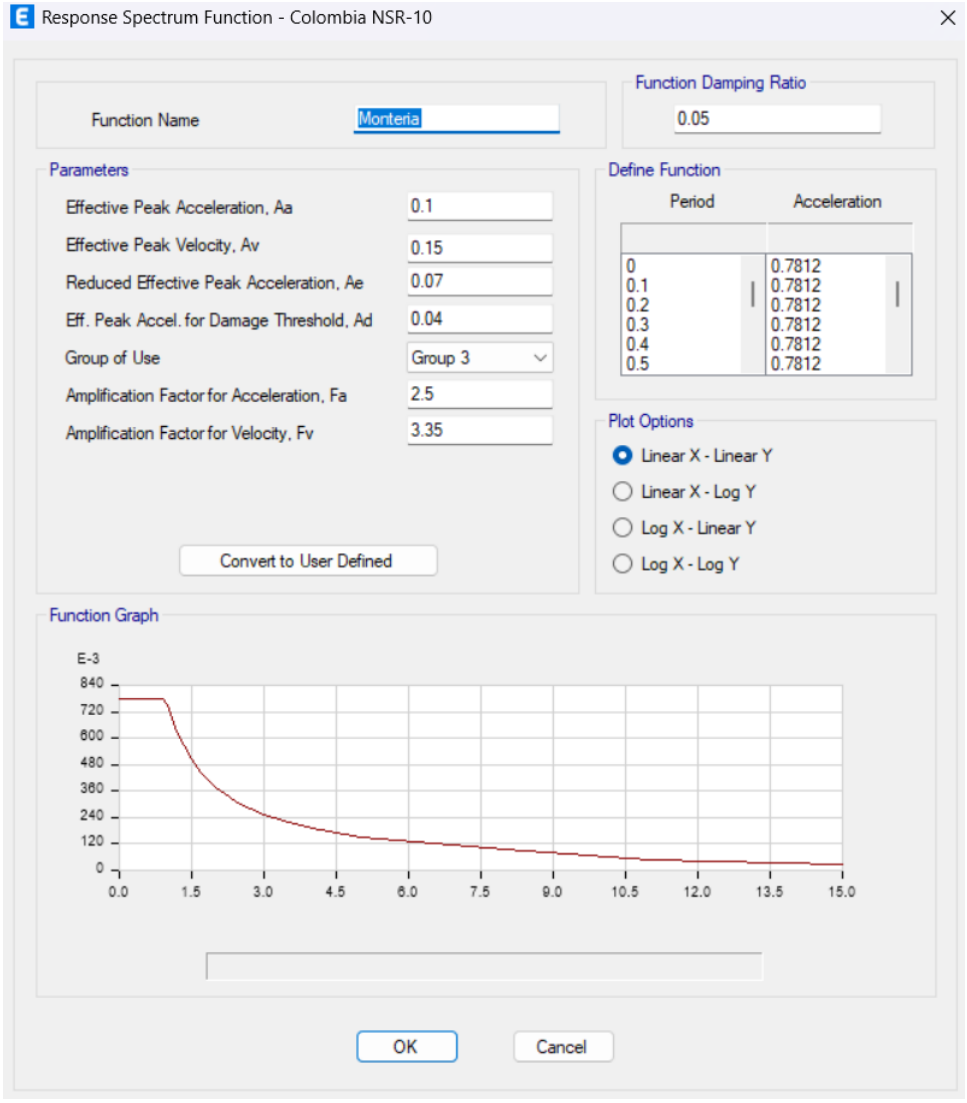
TABLE: Reinforcing Bar Sizes

Name	Diameter	Area	GUID
	mm	mm²	
#2	6.4	32	2939fbbf-5b12-445e-8011-71ca9a9440bd
#3	9.5	71	8d1b2d41-db9e-401b-9751-ffbd1df9d423
#4	12.7	129	8c0b34ae-c899-414c-a426-68549068eddc
#5	15.9	199	bdd0fafb-5967-4788-a5a7-abdf464401b5
#6	19.1	284	347f18e2-08d2-45a1-a0ad-959674602f6a
#7	22.2	387	752ae0de-8f7c-4f0e-af44-9f0c6fa922a1
#8	25.4	510	aad57737-cb3e-4192-84c2-a788a2ead9c9

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

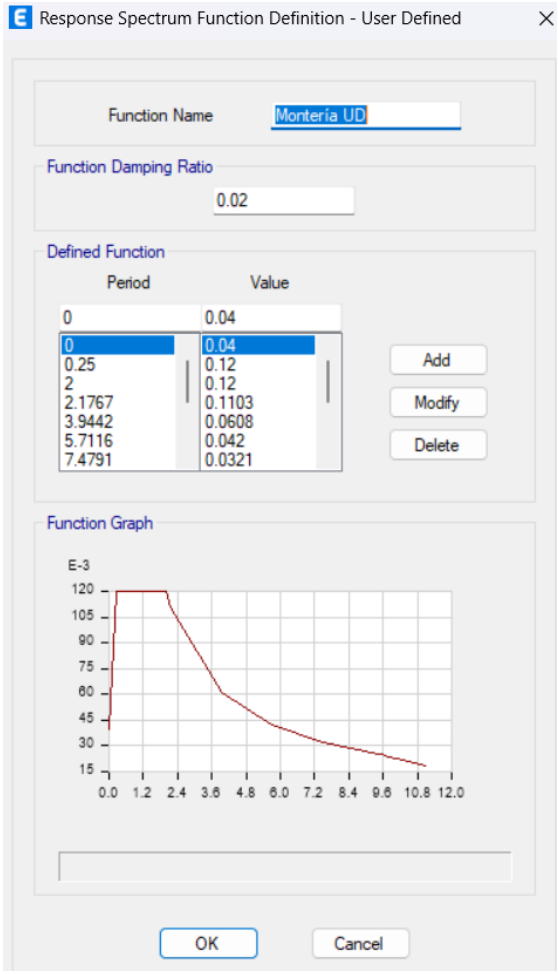
TABLE: Load Pattern Definitions				
Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	GUID
D	No	Super Dead	0	7ba453a2-0752-42fd-a9ad-a4b19d4ac353
L	No	Live	0	f49320a0-a26b-4ee3-81c6-c3b961231693
Lr	No	Roof Live	0	a6b519ba-46b3-42c1-bfa4-ce41ad629b2c
PP	No	Dead	1	48a62ae0-6c7b-439d-98d2-f20c14095d79

TABLE: Shell Uniform Load Sets			
Name	Load Pattern	Load Value	GUID
		kN/m²	
Cargas de cubierta	D	0.7	ba24d888-a739-4418-868b-7fbba4579b27
Cargas de cubierta	Lr	0.5	
Cargas viga canal	D	1.1	a984188f-1feb-430c-a56d-6f3ab3de111e
Cargas viga canal	Lr	1	



PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10										
Name	Period	Value	Aa	Av	Ae	Ad	Group of Use	Fa	Fv	Damping Ratio
	sec									
Monteria	0	0.78125	0.1	0.2	0.07	0.04	3	2.5	3.2	0.05
Monteria	0.1	0.78125								
Monteria	0.2	0.78125								
Monteria	0.3	0.78125								
Monteria	0.4	0.78125								
Monteria	0.5	0.78125								
Monteria	0.6	0.78125								
Monteria	0.7	0.78125								
Monteria	0.8	0.78125								
Monteria	0.9	0.78125								
Monteria	1	0.78125								
Monteria	1.2	0.78125								
Monteria	1.5	0.64								
Monteria	1.7	0.564706								
Monteria	2	0.48								
Monteria	2.5	0.384								
Monteria	3	0.32								
Monteria	3.5	0.274286								
Monteria	4	0.24								
Monteria	5	0.192								
Monteria	8	0.1152								
Monteria	11	0.060932								
Monteria	15	0.032768								



PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Functions - Response Spectrum - User Defined			
Name	Period	Value	Damping Ratio
	sec		
Montería UD	0	0.04	0.02
Montería UD	0.25	0.12	
Montería UD	2	0.12	
Montería UD	2.177	0.1103	
Montería UD	3.944	0.0608	
Montería UD	5.712	0.042	
Montería UD	7.479	0.0321	
Montería UD	9.423	0.0255	
Montería UD	9.6	0.025	
Montería UD	9.635	0.0248	
Montería UD	9.984	0.0231	
Montería UD	10.333	0.0216	
Montería UD	10.681	0.0202	
Montería UD	11.1	0.0187	

TABLE: Diaphragm Definitions		
Name	Rigidity Type	GUID
D1	Rigid	e63bef22-aefe-41c8-959a-ec110092ce3a

TABLE: Mass Source Definition

Name	Is Default	Include Lateral Mass?	Include Vertical Mass?	Lump Mass?	Source Self Mass?	Source Added Mass?	Source Load Patterns?	Move Mass Centroid?	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes	No	PP	1
MsSrc1									D	1

TABLE: Load Case Definitions - Summary		
Name	Type	GUID
PP	Linear Static	49b032af-10bf-46aa-871a-0d02f16b456c
D	Linear Static	30c197fd-6817-4b19-8146-fc1e987ae30f
Modal	Modal - Eigen	8fee210d-47fa-40cc-875e-f3de1ccbe5f1
L	Linear Static	770b5c7b-212a-4a99-b870-364dbbf8f6a8
Lr	Linear Static	89d856b9-bccb-4780-ac44-639777828ed0
Sx-Der	Response Spectrum	43083b18-5797-4bc6-b991-c30780693fd1
Sy-Der	Response Spectrum	b118098b-869c-4f24-a4b9-927e88615ba3
Sx	Response Spectrum	e4730f10-949c-4bf1-b573-2b8e55386fe5
Sy	Response Spectrum	2454a96a-fbad-46c0-bdb1-0eceb1715b1e
Sdx-Der	Response Spectrum	e293110a-3e65-465c-8bd1-f6581a4b23e0
Sdy-Der	Response Spectrum	e23cc81f-869f-4d1c-9f47-5b9c1ce40f0d

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Load Combination Definitions						
Name	**Type**	**Is Auto**	**Load Name**	**SF**	**GUID**	**Notes**
Comb dis 1	Linear Add	No	PP	1.4	821bf9c4-f005-4bb8-82cd-4f45d938f46d	
Comb dis 1			D	1.4		
Comb dis 2	Linear Add	No	PP	1.2	e79c57b1-26c7-4440-be3a-f83c591a0cd0	
Comb dis 2			D	1.2		
Comb dis 2			L	1.6		
Comb dis 2			Lr	0.5		
Comb dis 3	Linear Add	No	PP	1.2	3cdebf09-6a9f-44cd-91a4-8e8f83240c51	
Comb dis 3			D	1.2		
Comb dis 3			Lr	1.6		
Comb dis 3			L	1		
Comb dis 4	Linear Add	No	PP	1.2	19b198f6-ac5c-4a18-9c16-2f979647b337	
Comb dis 4			D	1.2		
Comb dis 4			L	1		
Comb dis 4			Lr	0.5		
Comb dis 5	Linear Add	No	PP	1.2	96ffc50d-e7a3-46eb-8f13-1e10b598d32b	
Comb dis 5			D	1.2		
Comb dis 5			Sx	1		
Comb dis 5			Sy	0.3		
Comb dis 5			L	1		
Comb dis 6	Linear Add	No	PP	1.2	e2df278b-4452-493f-ae33-3643285c9c2e	
Comb dis 6			D	1.2		
Comb dis 6			Sx	1		
Comb dis 6			Sy	-0.3		
Comb dis 6			L	1		
Comb dis 7	Linear Add	No	PP	1.2	570611a5-a245-4779-bdb0-efb98ad489d3	
Comb dis 7			D	1.2		
Comb dis 7			Sx	-1		
Comb dis 7			Sy	0.3		
Comb dis 7			L	1		
Comb dis 8	Linear Add	No	PP	1.2	9167ab6d-3da4-4c34-9d05-5e3432d8dd29	
Comb dis 8			D	1.2		
Comb dis 8			Sx	-1		
Comb dis 8			Sy	-0.3		
Comb dis 8			L	1		
Comb dis 9	Linear Add	No	PP	1.2	64214679-b057-4cfd-ad6f-6d7391099b56	
Comb dis 9			D	1.2		
Comb dis 9			Sx	0.3		
Comb dis 9			Sy	1		
Comb dis 9			L	1		
Comb dis 10	Linear Add	No	PP	1.2	59154433-2f5e-4752-b2ca-3ac228f1ea13	
Comb dis 10			D	1.2		
Comb dis 10			Sx	-0.3		
Comb dis 10			Sy	1		
Comb dis 10			L	1		

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Comb dis 11	Linear Add	No	PP	1.2	af4dfc68-aca4-4667-b36c-ed1fdfed5a35	
Comb dis 11			D	1.2		
Comb dis 11			Sx	0.3		
Comb dis 11			Sy	-1		
Comb dis 11			L	1		
Comb dis 12	Linear Add	No	PP	1.2	e6debfcb-c0ab-49b4-8439-691ebfe29fba	
Comb dis 12			D	1.2		
Comb dis 12			Sx	-0.3		
Comb dis 12			Sy	-1		
Comb dis 12			L	1		
Comb dis 13	Linear Add	No	PP	0.9	94ed5e7b-f73b-4b29-96be-ee6e7a1288c7	
Comb dis 13			D	0.9		
Comb dis 14	Linear Add	No	PP	0.9	96993b74-39af-4778-8456-29d259f67292	
Comb dis 14			D	0.9		
Comb dis 14			Sx	1		
Comb dis 14			Sy	0.3		
Comb dis 15	Linear Add	No	PP	0.9	ed77e3df-26e9-4376-917f-fd060ac052cb	
Comb dis 15			D	0.9		
Comb dis 15			Sx	1		
Comb dis 15			Sy	-0.3		
Comb dis 16	Linear Add	No	PP	0.9	8b45e4a4-71e4-4568-a7ff-da79598971ba	
Comb dis 16			D	0.9		
Comb dis 16			Sx	-1		
Comb dis 16			Sy	0.3		
Comb dis 17	Linear Add	No	PP	0.9	a7a4b234-54dc-4dd7-952d-d1f03b9ccded	
Comb dis 17			D	0.9		
Comb dis 17			Sx	-1		
Comb dis 17			Sy	-0.3		
Comb dis 18	Linear Add	No	PP	0.9	73b94043-ed3d-4fb8-876b-53f13b1d251d	
Comb dis 18			D	0.9		
Comb dis 18			Sx	0.3		
Comb dis 18			Sy	1		
Comb dis 19	Linear Add	No	PP	0.9	a41d8570-3d11-48ee-a344-e9e690aa000e	
Comb dis 19			D	0.9		
Comb dis 19			Sx	-0.3		
Comb dis 19			Sy	1		
Comb dis 20	Linear Add	No	PP	0.9	1f066a1d-008c-4596-a183-213c71c83a40	
Comb dis 20			D	0.9		
Comb dis 20			Sx	0.3		
Comb dis 20			Sy	-1		
Comb dis 21	Linear Add	No	PP	0.9	e24944e4-cc0c-4e8e-a71e-806d89ab00c2	
Comb dis 21			D	0.9		
Comb dis 21			Sx	-0.3		
Comb dis 21			Sy	-1		

ANEXOS

A continuación, se muestran los diseños de cada elemento de la estructura en estudio.

- Chequeo de deflexiones
- Diseño vigas
- Diseño columnas
- Diseño vigas de cimentación
- Diseño zapatas
- Diseño losas de cubierta
- Diseño viguetas
- Diseño correas
- Elementos no estructurales

CHEQUEO DEFLEXIONES

CALLE 30 N°35-21 BARRIO MIRAMAR, ARBOLETES-ANTIOQUIA
CEL : 3003236950
ingcalculistaygeotecnista@gmail.com

Para el chequeo de la deflexión se tomó la viga más cargada y con mayor luz obteniendo los siguientes resultados

DEFLECTION DESIGN LABEL B12								
Tipe de elemento	**Deflection Type**	**L**	**Deflection Value**	**Deflection Limit**	**Deflection Ratio**	**Load Combo**	**Station Location**	**Check Status**
Caso 1	Carga viva	7.41m	0.0806cm	4.12cm	0.020	Lr	3.55m	OK
Caso 2	Carga viva	7.41m	0.0806cm	2.06cm	0.039	Lr	3.55m	OK
Caso 3	Cargas permanentes + carga viva	7.41m	1.0281cm	1.54cm	0.666	PP + D + Lr	3.55m	OK
Caso 4		7.41m	1.0281cm	3.09cm	0.333	PP + D + Lr	3.55m	OK

DISEÑO VIGAS DE CUBIERTA

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B1	13	V30X40	359	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,21	0,18	0,52	0,04	2,65	0,22
Bot (-2 Axis)	1,85	0,15	1	0,08	0,88	0,07

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-2071,181	-0,9467	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	134,625	-494,691	-0,4495	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	341,5	0	-1,0209	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	1732,127	-0,9467	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	134,625	944,997	-0,4495	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	341,5	824,485	-1,0209	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0022	0,0067	0,025

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
2,3524	89,75	1,178	224,375	32,179	341,5
Comb dis 13		Comb dis 21		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0198	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
684,306	44,875	344,337	314,125
Comb dis 3		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B2	14	V30X40	474	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,03	0,17	0,41	0,03	1,86	0,16
Bot (-2 Axis)	0,69	0,06	1	0,08	0,72	0,06

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-1891,379	-1,5259	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	142,2	-378,276	-0,7529	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	456,5	0	-1,495	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	630,46	-1,5259	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	237	953,553	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	379,2	663,525	-1,1163	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0057	0	0,0057

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
11,3368	47,4	1,476	142,2	15,8359	456,5
Comb dis 13		Comb dis 8		Comb dis 4	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0157	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
544,873	47,4	394,482	456,5
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B3	15	V30X40	235	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,44	0,2	0,72	0,06	1,57	0,13
Bot (-2 Axis)	0,87	0,07	0,49	0,04	1,07	0,09

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-2290,915	-0,7961	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	94	-686,575	-0,3978	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	217,5	0	-0,7219	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	812,523	-0,7961	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	141	458,183	-0,4339	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	217,5	1003,321	-0,7219	Comb dis 17

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,025	0,0058	0,0012

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
29,6624	47	0,126	141	1,2221	188
Comb dis 17		Comb dis 13		Comb dis 13	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0225	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
778,03	217,5	652,691	188
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B4	16	V30X40	362	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	1,67	0,14	0,7	0,06	1,81	0,15
Bot (-2 Axis)	0,9	0,07	1,3	0,11	1,77	0,15

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-1581,647	-0,1634	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	256,333	-673,578	0	Comb dis 17
Top (+2 Axis) End-J	344,5	-1718,104	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	80	856,734	-0,1634	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	256,333	1236,818	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	344,5	1678,11	0	Comb dis 17

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0076	0,0076	0,0076

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
2,7809	80	0,179	256,333	4,0749	344,5
Comb dis 13		Comb dis 13		Comb dis 13	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0136	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
471,289	344,5	471,289	344,5
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA B TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B20	33	V30X40	265	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,86	0,07	1,9	0,16	3,35	0,28
Bot (-2 Axis)	0,86	0,07	0,86	0,07	1,44	0,12

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	44,167	-824,152	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) Middle	176,667	-1802,278	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) End-J	245	-3651,721	-0,2955	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	44,167	824,152	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) Middle	176,667	824,152	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	245	1373,587	0	Comb dis 1

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0,025

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
6,6318	44,167	2,804	176,667	29,9478	245
Comb dis 1		Comb dis 3		Comb dis 21	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
226,134	245	226,134	245
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA B TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B16	29	V30X40	359	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	5,52	0,46	3,35	0,28	1,4	0,12
Bot (-2 Axis)	2,35	0,2	1,4	0,12	2,24	0,19

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	20	-6644,376	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	116,857	-3236,094	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	310,571	-1328,875	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	20	2214,792	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	262,143	1328,875	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	359	2120,639	0	Comb dis 3

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0054	0,0054	0,0054

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
31,1998	68,429	1,865	262,143	12,3708	359
Comb dis 17		Comb dis 17		Comb dis 17	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0146	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
506,883	359	506,883	359
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA B TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B17	30	V30X40	474	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,12	0,01	0,12	0,01	0,56	0,05
Bot (-2 Axis)	2,07	0,17	2,9	0,24	1,54	0,13

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	94,8	-110,908	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) Middle	331,8	-110,908	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	474	-537,319	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	94,8	1955,004	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) Middle	237	2728,878	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	379,2	1464,491	0	Comb dis 1

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
22,1649	0	1,128	331,8	25,6143	474
Comb dis 1		Comb dis 1		Comb dis 1	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
82,414	474	82,414	474
Comb dis 1		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA B TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B18	31	V30X40	235	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,06	0,01	0,06	4,773E-03	0,06	4,773E-03
Bot (-2 Axis)	0,68	0,06	0,87	0,07	0,65	0,05

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-58,847	0	Comb dis 17
Top (+2 Axis) Middle	141	-55,176	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	188	-55,176	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-I	47	648,21	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	94	829,68	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	188	620,048	0	Comb dis 3

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
12,0573	0	0,283	94	11,6307	235
Comb dis 1		Comb dis 8		Comb dis 1	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
286,573	235	286,573	235
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA B TRAMO 5

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B19	32	V30X40	362	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,96	0,08	1,93	0,16	3,73	0,31
Bot (-2 Axis)	1,57	0,13	1,3	0,11	1,61	0,13

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	49,214	-918,363	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	246,071	-1827,949	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	344,5	-4591,815	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	0	1493,424	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	98,429	1241,951	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	344,5	1530,605	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0074	0,0074	0,0074

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
9,1018	49,214	2,186	246,071	28,2363	344,5
Comb dis 17		Comb dis 17		Comb dis 17	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0134	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
462,726	344,5	462,726	344,5
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA C TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B21	34	V30X40	61	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm^2	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm^2	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm^2	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0.53	0.04	0.72	0.06	0.82	0.07
Bot (-2 Axis)	0.18	0.01	0.16	0.01	0.27	0.02

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-503.679	-0.0628	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	30.5	-692.57	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	43.5	-785.831	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-I	0	167.893	-0.0628	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	30.5	157.166	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	43.5	261.944	0	Comb dis 3

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm^2/cm	Middle Rebar A_v /s cm^2/cm	End-J Rebar A_v /s cm^2/cm
0.0072	0.0077	0.0077

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
4.9327	0	0.681	30.5	7.3318	43.5
Comb dis 17		Comb dis 1		Comb dis 1	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0.0124	4.21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
430.803	43.5	430.803	43.5
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA C TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B5	17	V30X40	359	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	3,35	0,28	0,66	0,06	0,67	0,06
Bot (-2 Axis)	1,1	0,09	0,66	0,06	0,66	0,05

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-3143,399	-0,24	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	193	-628,68	-0,249	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	359	0	-0,0725	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	1047,8	-0,24	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	193	628,68	-0,249	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	316	628,68	-0,0725	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
26,7327	48,25	2,25	144,75	9,4786	316
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0358	3,78

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
1240,17	193	896,737	233
Comb dis 8		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B27	41	V30X40	166	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	9,608E-04	8,007E-05	0,54	0,05	1,61	0,13
Bot (-2 Axis)	0,11	0,01	0,57	0,05	0,87	0,07

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	0	-0,0545	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	80	-518,394	-0,067	Comb dis 17
Top (+2 Axis) End-J	148,5	0	-0,067	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	0	107,846	-0,0545	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	80	542,826	-0,067	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	148,5	831,77	-0,067	Comb dis 17

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0064	0,007	0,0077

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
5,694	0	0,995	80	14,8673	148,5
Comb dis 21		Comb dis 21		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0116	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
402,265	80	357,726	148,5
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B6	18	V30X40	474	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	1,71	0,14	0,4	0,03	1,99	0,17
Bot (-2 Axis)	0,87	0,07	1,1	0,09	0,67	0,06

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-1599,744	-1,1321	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	331,8	-372,779	-0,5389	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	456,5	-1863,895	-1,1442	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	94,8	819,578	-0,8161	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	237	1049,878	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	456,5	621,298	-1,1442	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0076	0,0076	0,0078

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
8,2262	94,8	0,659	142,2	20,8478	456,5
Comb dis 4		Comb dis 4		Comb dis 17	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0171	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
591,786	47,4	369,247	456,5
Comb dis 3		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B7	19	V30X40	235	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,44	0,2	0,68	0,06	1,4	0,12
Bot (-2 Axis)	0,81	0,07	0,48	0,04	1,14	0,1

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-2287,512	-0,6945	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	94	-641,468	-0,3436	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	217,5	0	-0,6613	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	762,504	-0,6945	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	141	457,502	-0,361	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	217,5	1075,428	-0,6613	Comb dis 17

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,025	0,025	0,0044

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
30,5488	47	2,933	94	0,4539	188
Comb dis 17		Comb dis 17		Comb dis 13	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0198	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
684,29	217,5	556,802	188
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B8	20	V30X40	362	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,06	0,17	0,41	0,03	1,92	0,16
Bot (-2 Axis)	0,76	0,06	1,28	0,11	1,88	0,16

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-1931,225	-0,7687	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	135,75	-386,245	-0,3528	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	344,5	0	-0,8145	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	713,551	-0,7687	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	226,25	1217,335	-0,3312	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	344,5	1764,765	-0,8145	Comb dis 17

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0077	0,0025	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
25,5085	45,25	0,409	135,75	23,8746	344,5
Comb dis 17		Comb dis 13		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,023	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
797,393	316,75	673,022	181
Comb dis 3		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B9	22	V30X40	456	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,49	0,21	0,58	0,05	2,92	0,24
Bot (-2 Axis)	2,02	0,17	2,16	0,18	0,97	0,08

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-2348,611	-0,1182	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	239,333	-547,214	-0,4791	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	436	-2736,07	-0,6241	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	118,667	1915,774	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	157,333	2044,148	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	436	912,023	-0,6241	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,025	0	0,025

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
29,5202	40	2,582	326	30,502	412,667
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 21	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0131	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
452,44	436	452,44	436
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B10	23	V30X40	209	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	3,07	0,26	0,61	0,05	1,33	0,11
Bot (-2 Axis)	1,01	0,08	1,37	0,11	2,65	0,22

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	20	-2875,266	-0,2702	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	129	-575,053	-0,377	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	191,5	0	-0,1259	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	20	958,422	-0,2702	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	129	1301,618	-0,1311	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	191,5	2496,803	-0,1259	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,025	0,025	0,025

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
51,6978	41,8	3,363	129	40,2192	191,5
Comb dis 21		Comb dis 21		Comb dis 21	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
224,354	41,8	224,354	41,8
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B11	24	V30X40	741	0,966	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	4,49	0,37	1,15	0,1	4,47	0,37
Bot (-2 Axis)	2,15	0,18	4,39	0,37	1,98	0,16

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-5449,133	-1,15	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	456	-1089,827	-0,2078	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	723,5	-5446,802	-0,1374	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	174	2032,973	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	456	5360,073	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	585	1872,18	-0,0965	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0051	0,0024	0,0121

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
33,8867	40	0,488	456	70,9808	723,5
Comb dis 13		Comb dis 13		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0288	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
998,423	661	858,515	723,5
Comb dis 1		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 3 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B12	25	V30X40	741	0.95	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm^2	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm^2	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm^2	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	5.19	0.43	1.4	0.12	5.54	0.46
Bot (-2 Axis)	2.22	0.19	6.42	0.53	2.71	0.23

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17.5	-6255.046	-0.9553	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	538	-1331.554	-0.2082	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	723.5	-6657.768	-0.6914	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	17.5	2085.015	-0.9553	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	456	7637.054	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	579	2546.381	0	Comb dis 3

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm^2/cm	Middle Rebar A_v /s cm^2/cm	End-J Rebar A_v /s cm^2/cm
0.025	0.025	0.025

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
32.4539	174	3.045	538	54.488	723.5
Comb dis 21		Comb dis 13		Comb dis 21	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0.0135	4.21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
468.275	661	464.557	723.5
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B24	37	V30X40	140	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,06	0,01	0,56	0,05	1,82	0,15
Bot (-2 Axis)	0,02	1,82E-03	0,36	0,03	0,6	0,05

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-61,852	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) Middle	46,667	-538,069	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) End-J	122,5	-1724,225	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-I	0	19,246	-0,0901	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	46,667	344,845	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	122,5	574,742	0	Comb dis 1

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0078	0,0078	0,0051

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
5,7703	0	0,698	46,667	9,7112	93,333
Comb dis 13		Comb dis 13		Comb dis 13	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0188	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
650,338	122,5	650,338	122,5
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B13	26	V30X40	741	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	4,68	0,39	1,2	0,1	4,09	0,34
Bot (-2 Axis)	2,01	0,17	4,12	0,34	2,12	0,18

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-5685,488	-0,5475	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	538	-1137,098	-0,1635	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	723,5	-4996,407	-0,5498	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	1895,163	-0,5475	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	409	5047,419	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	579	2006,309	-0,1635	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,025	0,0067	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
34,424	40	0,317	456	56,6553	723,5
Comb dis 13		Comb dis 13		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0226	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
783,579	661	501,157	456
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 5 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B25	38	V30X40	140	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,169E-03	1,807E-04	0,48	0,04	1,08	0,09
Bot (-2 Axis)	0,09	0,01	0,21	0,02	0,36	0,03

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	0	-0,123	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	80	-461,78	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	122,5	-1032,131	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-I	0	82,232	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	80	206,426	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	122,5	344,044	0	Comb dis 1

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0065	0,0065	0,0065

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
3,059	0	0,41	40	12,1631	122,5
Comb dis 17		Comb dis 17		Comb dis 17	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0101	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
350,494	40	325,849	122,5
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 5 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B14	27	V30X40	456	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,63	0,22	0,52	0,04	2,17	0,18
Bot (-2 Axis)	0,87	0,07	1,37	0,11	0,72	0,06

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-2471,866	-0,3243	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	304,063	-494,373	-0,069	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	438,5	-2055,284	-0,069	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	823,955	-0,3243	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	169,625	1299,008	-0,069	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	438,5	685,095	-0,069	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,025	0,0074	0,025

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
30,8245	17,5	0,895	304,063	30,9243	438,5
Comb dis 12		Comb dis 1		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0091	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
315,464	438,5	315,464	438,5
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 5 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B15	28	V30X40	285	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	40	30	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,68	0,22	0,53	0,04	1,12	0,09
Bot (-2 Axis)	0,88	0,07	1,7	0,14	1,98	0,17

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-2522,785	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	205	-504,557	-0,1043	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	267,5	0	-0,1043	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	840,928	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	205	1613,869	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	267,5	1876,225	-0,1043	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0068	0,0068	0,0065

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
32,8141	64,375	2,21	205	3,7624	245
Comb dis 21		Comb dis 21		Comb dis 13	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0159	4,21

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
549,204	267,5	549,204	267,5
Comb dis 1		Comb dis 1	

DISEÑO COLUMNAS

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna A1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C1	1	C35X35	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm²	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.306
Bottom	22.72	1.85	0.325

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	21.05	2037.006	1939.699	335	Comb dis 8
Bottom	32.8688	-1671.166	-2556.805	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm²/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0336	30.342	335	Comb dis 21
Bottom	0.0336	30.342	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm²/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0336	30.342	335	Comb dis 21
Bottom	0.0336	30.342	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm²	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.37	175.8163	475.4506	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.37	175.8163	475.4506	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.46	2.61	4597.486	12001.69	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.46	2.61	4597.486	12001.69	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna A2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C2	2	C35X35	375	0.863	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.597
Bottom	22.72	1.85	0.481

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	69.4203	5046.83	2687.477	335	Comb dis 8
Bottom	99.6795	-3353.333	-2985.482	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0443	39.9518	335	Comb dis 21
Bottom	0.0443	39.9518	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.396	235.5607	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.89	1.349	9194.972	12400.634	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.588	2.041	4597.486	12400.634	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna A3

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C3	3	C35X35	375	0.88	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.636
Bottom	22.72	1.85	0.491

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	69.2833	5640.796	-2507.44	335	Comb dis 8
Bottom	101.8368	-3734.342	2744.479	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0506	45.7072	335	Comb dis 21
Bottom	0.0506	45.7072	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.458	272.4459	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.89	1.348	9194.972	12396.439	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.674	1.779	4597.486	12396.439	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna A4

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C4	4	C35X35	375	0.875	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.5
Bottom	22.72	1.85	0.436

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	76.6011	3793.448	2835.303	335	Comb dis 8
Bottom	94.7469	-2671.259	-3070.225	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0797	71.9208	335	Comb dis 21
Bottom	0.0797	71.9208	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.444	351.6327	792.4177	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.532	421.7162	792.4177	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.885	1.356	9194.972	12465.312	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.985	1.128	10181.761	12465.312	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna A5

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C5	5	C35X35	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.238
Bottom	22.72	1.85	0.277

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	30.6376	1170.713	-1946.369	335	Comb dis 8
Bottom	42.4564	-1177.184	2422.834	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0336	30.342	335	Comb dis 21
Bottom	0.0336	30.342	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.296	175.8163	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.457	2.628	4597.486	12081.218	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.913	1.314	9194.972	12081.218	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna B1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C12	12	C40	375	0.782	Sway Intermediate

Section Properties

d (cm)	h_0 (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
40	34.098	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	34.08	2.73	0.265
Bottom	34.08	2.73	0.263

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	145.4644	-2929.46	1465.629	335	Comb dis 12
Bottom	157.5884	2920.153	-1313.639	0	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0793	78.7227	335	Comb dis 21
Bottom	0.0793	78.7227	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0611	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0611	60.6841	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.45	465.6983	1034.9945	1600	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.34	351.6327	1034.9945	1600	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.871	1.378	9194.972	16512.9	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.668	1.796	9194.972	16512.9	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna B5

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C6	6	C35X35	375	0.95	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.374
Bottom	22.72	1.85	0.334

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	82.1389	-1876.675	-3044.743	335	Comb dis 12
Bottom	81.5359	-816.504	3471.54	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0373	33.6308	335	Comb dis 21
Bottom	0.0373	33.6308	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.33	196.0153	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.494	2.43	4597.486	12399.419	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.89	1.348	9194.972	12399.419	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna C1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C7	7	C35X35	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.297
Bottom	22.72	1.85	0.304

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	-0.2429	-2315.829	1415.541	335	Comb dis 12
Bottom	11.5759	2557.262	-1278.351	0	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0336	30.342	335	Comb dis 21
Bottom	0.0336	30.342	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.296	175.8163	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.935	1.284	9194.972	11806.043	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.467	2.568	4597.486	11806.043	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C8	8	C35X35	375	0.915	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.659
Bottom	22.72	1.85	0.497

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	74.5788	-5635.189	2870.786	335	Comb dis 8
Bottom	105.3192	3542.198	-3003.15	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0441	39.8149	335	Comb dis 21
Bottom	0.0441	39.8149	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.395	234.6937	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.887	1.353	9194.972	12441.659	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.584	2.055	4597.486	12441.659	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D3

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C9	9	C35X35	375	0.861	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.689
Bottom	22.72	1.85	0.507

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	82.1377	-6207.544	-2620.971	335	Comb dis 8
Bottom	113.6826	3844.813	2830.481	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0538	48.5535	335	Comb dis 21
Bottom	0.0538	48.5535	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.49	291.016	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.883	1.36	9194.972	12501.639	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.711	1.687	4597.486	12501.639	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D4

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C10	10	C35X35	375	0.997	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.559
Bottom	22.72	1.85	0.432

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	62.6643	-4709.452	2525.885	335	Comb dis 8
Bottom	79.5374	2903.198	-2806.321	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0672	60.6841	335	Comb dis 21
Bottom	0.0672	60.6841	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0406	36.6202	335	Comb dis 21
Bottom	0.0406	36.6202	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.592	351.6327	594.3133	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.361	214.5963	594.3133	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.894	1.342	9194.972	12343.586	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.541	2.219	4597.486	12343.586	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D5

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C11	11	C35X35	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
35	35	5.902	2.73

Material Properties

E_c (kN/cm^2)	f'_c (kN/cm^2)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm^2)	f_{ys} (kN/cm^2)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_{CTied}	$\Phi_{CSpiral}$	Φ_{Vns}	Φ_{Vs}	Φ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.85	0.6	0.85

Longitudinal Check for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Rebar Area cm^2	Rebar %	D/C Ratio
Top	22.72	1.85	0.225
Bottom	22.72	1.85	0.251

Design Axial Force & Biaxial Moment for P_u - M_{u2} - M_{u3} Interaction

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	2.8764	-758.95	-2038.752	335	Comb dis 8
Bottom	14.6952	645.85	2496.737	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0336	30.342	335	Comb dis 21
Bottom	0.0336	30.342	0	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{u3}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u3} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0336	30.342	335	Comb dis 21
Bottom	0.0336	30.342	0	Comb dis 21

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.37	175.8163	475.4506	1225	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.37	175.8163	475.4506	1225	Comb dis 5

Beam/Column Capacity Ratios

	6/5(B/C) Ratio	Column/Beam Ratio	SumBeamCap Moments kN-cm	SumColCap Moments kN-cm	Controlling Combo
$Major_{33}$	0.466	2.578	4597.486	11850.906	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.466	2.578	4597.486	11850.906	Comb dis 18

DISEÑO VIGAS DE CIMENTACIÓN

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B1	1	V40X40	359	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,17	0,14	1,48	0,09	0	0
Bot (-2 Axis)	0,28	0,02	1,36	0,08	1,38	0,09

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	60	-2027,557	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	105,8	-1396,318	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	359	0	20,1366	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	261,654	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	243,2	1277,256	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	289	1295,991	0	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
16,8171	60	14,7066	105,8	7,6003	306,5
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
105,918	289	105,918	289
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B2	2	V40X40	474	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	1,05	0,07	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1,69	0,11	2,08	0,13	2,44	0,15

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	70	-994,621	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	308,571	0	34,4847	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	474	0	11,83	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	117,714	1589,863	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	308,571	1944,976	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	404	2277,523	0	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
16,6768	70	12,2795	165,429	13,7582	421,5
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
28,155	404	28,155	404
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B3	3	V40X40	235	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,01	7,901E-04	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	0,57	0,04	1,25	0,08	0,86	0,05

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-12,001	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	165	0	19,1797	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	235	0	9,709	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	17,5	534,529	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	165	1180,176	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	217,5	815,255	0	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
3,3949	52,5	9,6429	70	6,322	182,5
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
32,031	165	32,031	165
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA A TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B4	4	V40X40	362	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,76	0,05	0,08	4,968E-03	0,38	0,02
Bot (-2 Axis)	0,56	0,04	2,25	0,14	2,6	0,16

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	70	-417,718	-15,1464	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	255,6	0	20,4671	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	302	-81,646	-15,1464	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	70	229,924	-15,1464	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	255,6	1819,445	-15,1464	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	302	2138,89	-15,1464	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
16,2077	70	14,0696	116,4	8,8977	316,167
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
151,325	302	151,325	302
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA C TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B14	14	V40X40	359	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	3,72	0,23	2,74	0,17	0,59	0,04
Bot (-2 Axis)	0,12	0,01	1,77	0,11	1,87	0,12

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	60	-3163,799	-15,4742	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	109,833	-2260,133	-15,4742	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	359	-253,473	-15,4742	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	-9,27	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	259,333	1362,353	-15,4742	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	309,167	1452,842	-15,4742	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
20,5283	60	18,232	109,833	9,0467	309,167
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
242,429	359	242,429	359
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B5	5	V40X40	474	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	1,27	0,08	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	2,81	0,18	3,86	0,24	4,25	0,27

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	70	-960,947	-12,2652	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	308,571	0	-12,2652	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	474	0	3,9615	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	117,714	2390,808	-12,2652	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	308,571	3348,09	-12,2652	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	404	3698,55	-12,2652	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
20,4619	70	16,0646	165,429	22,3119	421,5
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
27,031	404	27,031	404
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B6	6	V40X40	235	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,12	0,01	0	0	0,03	2,039E-03
Bot (-2 Axis)	2,11	0,13	3,21	0,2	1,6	0,1

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	0	-9,5944	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	167	0	-10,2941	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	235	0	-4,2946	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	52,5	1743,77	-11,9695	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	70	2685,41	-16,0661	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	183,833	1302,854	-10,2941	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
15,664	52,5	14,8576	70	11,1125	183,833
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
89,539	167	89,539	167
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B7	7	V40X40	362	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,97	0,06	0,81	0,05	1,39	0,09
Bot (-2 Axis)	1,5	0,09	2,55	0,16	2,85	0,18

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	72	-341,292	-29,778	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	256	-218,384	-29,778	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	302	-723,383	-29,778	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	72	826,559	-29,778	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	256	1807,551	-29,778	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	302	2094,001	-29,778	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
13,3811	72	11,7913	118	12,8299	302
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
214,079	302	214,079	302
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B8	8	V40X40	456	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,24	0,02	0	0	0,15	0,01
Bot (-2 Axis)	2,06	0,13	4,53	0,28	4,57	0,29

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	17,5	-162,44	-3,499	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	339,429	0	-8,5388	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	456	-47,217	-4,898	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	106,571	1769,255	-8,5388	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	339,429	5019,339	-8,5388	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	386	5412,33	-8,5388	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0,0136	0,0136	0,0136

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
24,7124	60	19,705	153,143	8,5718	386
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0099	5,28

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
503,687	386	503,687	386
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B9	9	V40X40	209	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,05	3,003E-03	1,05	0,07	0,79	0,05
Bot (-2 Axis)	2,96	0,19	4,53	0,28	1,17	0,07

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	20	0	-9,3873	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	149	-764,01	-11,3621	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	163,167	-597,306	-7,5318	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	20	2644,659	-6,1884	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	70	4190,658	-11,3621	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	163,167	952,774	-7,5318	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
9,8788	36,667	34,9526	149	10,3164	163,167
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0363	4,51

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
1850,609	149	1850,609	149
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B11	11	V40X40	741	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	2,51	0,16	1,21	0,08	3,62	0,23
Bot (-2 Axis)	1,27	0,08	1,43	0,09	0,25	0,02

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	70	-1865,796	-25,1247	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	516,25	-645,734	-25,1247	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	671	-2955,936	-21,6973	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	169,167	701,748	-25,1247	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	268,333	27,966	-25,1247	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	565,833	0	-25,1247	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
16,4814	70	11,4327	516,25	20,8776	671
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0271	3,99

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
1380,865	671	1380,865	671
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 3 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B12	12	V40X40	741	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	3,26	0,2	1,96	0,12	4,23	0,26
Bot (-2 Axis)	0,91	0,06	1,04	0,06	0,15	0,01

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	70	-2430,325	-31,6775	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	532,308	-356,59	-31,6775	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	671	-3323,023	-31,6775	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	162,462	268,135	-31,6775	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	254,923	368,598	-31,6775	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	723,5	0	-14,9941	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
16,1809	70	11,956	532,308	20,4426	671
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
54,114	671	54,114	671
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B13	13	V40X40	741	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	1,82	0,11	1,43	0,09	4,02	0,25
Bot (-2 Axis)	1,26	0,08	1,35	0,08	0,13	0,01

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	70	-1300,604	-21,0451	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	512,5	-167,775	-21,0451	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	660	-3331,511	-21,0451	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	168,333	776,863	-21,0451	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	217,5	856,181	-21,0451	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	723,5	0	-12,2161	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
13,9467	70	12,8621	512,5	19,6589	660
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
87,513	660	87,513	660
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 5 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B10	10	V40X40	456	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,11	0,01	0	0	0,02	1,434E-03
Bot (-2 Axis)	2,32	0,15	4,41	0,28	4,53	0,28

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-4,275	-5,6471	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	300	0	-8,4788	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	456	0	-3,0922	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	108	2008,5	-8,4788	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	300	3913,605	-8,4788	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	396	4415,218	-8,4788	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
20,708	60	15,5471	156	19,6839	410,167
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
309,515	396	309,515	396
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 5 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B15	15	V40X40	285	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
40	40	40	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787,205	2,1	1	41,369	41,369

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0,9	0,65	0,75	0,75	0,6	0,85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0,03	1,72E-03	0	0	0,87	0,05
Bot (-2 Axis)	4,25	0,27	3,61	0,23	1,13	0,07

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	0	-5,5724	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	183,75	0	-9,5879	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	225	-629,214	-9,5879	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	3749,085	-9,5879	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	101,25	3167,705	-9,5879	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	225	874,71	-9,5879	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
18,4634	60	24,1658	183,75	26,0666	225
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0228	4,52

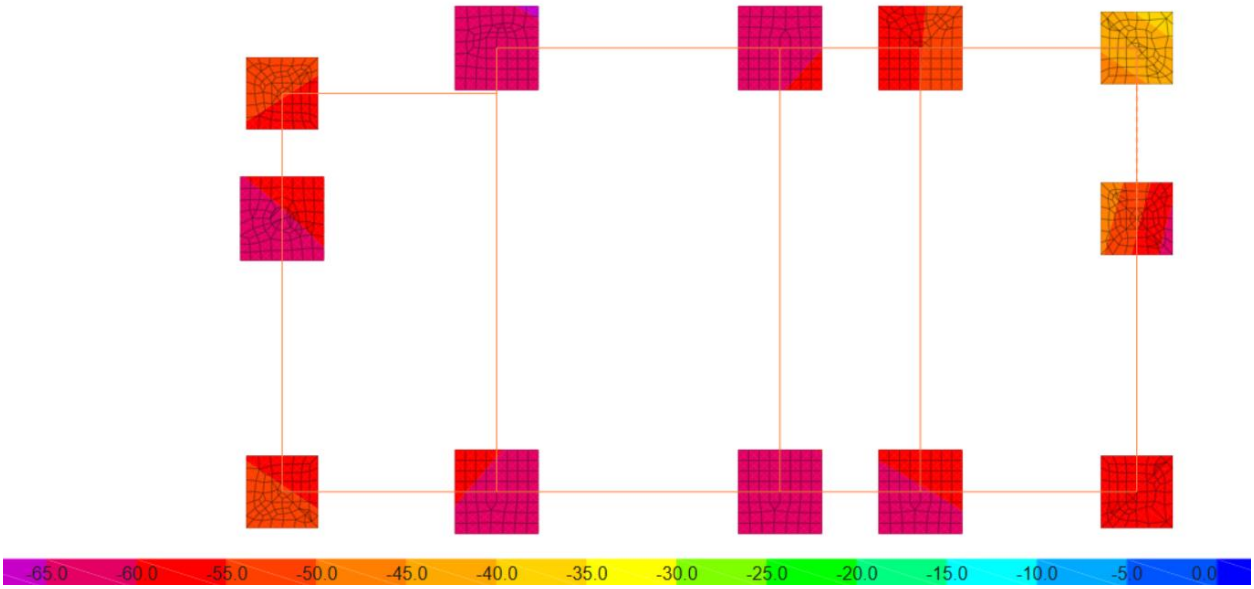
Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
1163,445	225	1163,445	225
Envolvente		Envolvente	

DISEÑO ZAPATAS

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CHEQUEO PRESIÓN DE CONTACTO



$\sigma_{adm} := 71.49 \ \frac{kN}{m^2}$ Capacidad portante admisible

$\sigma_{max} := 65.00 \ \frac{kN}{m^2}$ Esfuerzo máximo actuante

$\sigma_{min} := 34.00 \ \frac{kN}{m^2}$ Esfuerzo mínimo actuante

$\text{if}\left(\sigma_{max} \le \sigma_{adm}, \text{“OK”}, \text{“No Cumple”}\right) = \text{“OK”}$

$\text{if}\left(\sigma_{min} > 0, \text{“OK”}, \text{“Revisar se produce levantamiento”}\right) = \text{“OK”}$

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CHEQUEO DE DESARROLLO DE BARRAS CORRUGADAS

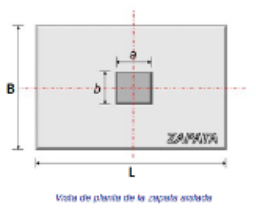
Espesor minimo para cumplir longitud de desarrollo (C.12.3)		
db(col)	1,91 cm	Diametro de la varilla de la columna
db(zap)	1,27 cm	Diametro de la varilla de la zapata
Fy	420 MPa	Resistencia a la fluencia del acero
f'c	21 MPa	Resistencia de concreto a la compresión
r	7,50 cm	Recubrimiento de la zapata
A_{sr}	11,76 cm²	Area de acero requerida
A_{sp}	22,72 cm²	Area de acero proporcionada
A_{sr}/A_{sp}	0,52	Relacion entre el area de acero requerida y el proporcionado
l_{dc1}	42,01 cm	
l_{dc2}	34,49 cm	
l_{dc}	21,75 cm	Longitud de desarrollo necesaria
Espesor minimo	31,79 cm	Espesor de la zapata necesairo para cumplir con ldc
Espesor suministrado	40,00 cm	Espesor de zapata suministrado

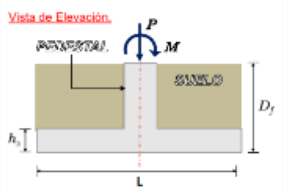
PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

ZAPATA TIPO 1 (1.20x1.20)

DISEÑO SENTIDO "X" Y "Y"

Dimensiones de la Zapata Aislada





$B := 1.20\ m$ — Ancho de la zapata

$L := 1.20\ m$ — Largo de la zapata

$h_z := 0.35\ m$ — Altura de la zapata

$A := B \cdot L = 1.44\ m^2$ — Área en planta de la zapata

$D_f := 1.0\ m$ — Profundidad de desplante de la cimentación

Dimensiones del Pedestal

$a := 0.30\ m$ — Ancho del pedestal

$b := 0.30\ m$ — Largo del pedestal

$hp := D_f - h_z = 0.65\ m$ — Altura del pedestal

$u_p :=$ "Interior" — Ubicación del pedestal con respecto a la cimentación (se debe colocar "Interior", "Borde", "Esquina")

Propiedades de los materiales de la zapata de fundación

$f'_c := 210\ \frac{kgf}{cm^2}$ — Resistencia a compresión del concreto

$f_y := 4200\ \frac{kgf}{cm^2}$ — Esfuerzo cedente del acero de refuerzo longitudinal

$E_s := 200000\ MPa$ — Modulo de elasticidad del acero de refuerzo

$\gamma_c := 24\ \frac{kN}{m^3}$ — Peso especifico del concreto

Datos para el diseño a flexión, corte y aplastamiento

$\phi_b := 0.90$ — Factor de minoración de resistencia a flexión

$\phi_v := 0.75$ — Factor de minoración de resistencia a corte

$\phi_a := 0.65$ — Factor de minoración al aplastamiento

Diseño a flexión

$M_u := 36.08\ kN \cdot m$

$$A_s := \frac{d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot M_u}{0.85 \cdot \phi_b \cdot B \cdot f'_c}}}{\frac{f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot B}} = 3.672\ cm^2$$

Área de acero mínimo

$A_{smin} := 0.0018 \cdot B \cdot d = 5.803\ cm^2$

$A_s := \max(A_s, A_{smin}) = 5.803\ cm^2$

Área de las barras longitudinales a tracción

$$A_b := \frac{\pi \cdot (db)^2}{4} = 1.267\ cm^2$$

Números de barras requeridas y separación del acero de refuerzo a tracción

$$\#_{barras} := \text{ceil}\left(\frac{A_s}{A_b}\right) = 5$$

$$sep := \frac{B - 2\ rec}{\#_{barras} - 1} = 26.25\ cm$$

$sep := \text{Floor}(sep, 10\ cm) = 20\ cm$

Colocar 1 varilla de 1/2 cada 20cm

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

Verificación del corte por punzonado

El cortante resistente por punzonado de la zapata lo proporciona únicamente el concreto y tendrá que ser mayor al cortante último actuante en la sección crítica que se localiza a una distancia d/2 de la cara del pedestal.

$V_u := 101.65\ kN$ Cortante último por punzonado

$b_o := 2\ (a+d) + 2\ (b+d) = 2.275\ m$ Perímetro de punzonado

$$\beta := \frac{\max(a,b)}{min(a,b)} = 1$$

Factor de ubicación de columna o pedestal

$a_{sI} := 40$ Columnas interiores

$a_{sB} := 30$ Columnas de borde

$a_{sE} := 20$ Columnas de esquinas

$$\alpha_s := \text{if}\left(u_p = \text{“Interior”}, a_{sI}, \text{if}\left(u_p = \text{“Borde”}, a_{sB}, a_{sE}\right)\right) = 40$$

Esfuerzo de corte por punzonado resistente del concreto

$$v_{c1} := 1.1 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 15.941\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_{c2} := 0.53 \cdot \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \cdot \lambda\ \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 23.041\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_{c3} := 0.27 \cdot \left(2 + \frac{\alpha_s \cdot d}{b_o}\right) \cdot \lambda\ \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 26.31\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_c := min\left(v_{c1}, v_{c2}, v_{c3}\right) = 15.941\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$V_c := v_c \cdot b_o \cdot d = 955.245\ kN$ Fuerza cortante por punzonado resistente del concreto

$\phi_v \cdot V_c = 716.434\ kN$ Fuerza cortante por punzonado resistente minorada

$$\text{if}\left(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}\right) = \text{“Cumple”}$$

Verificación del corte por viga ancha

$V_u := 149.11\ kN$ Cortante último por viga ancha

$V_c := 0.53 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} \cdot B \cdot d = 242.814\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente del concreto

$\phi_v \cdot V_c = 182.111\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente minorada

$$\text{if}\left(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}\right) = \text{“Cumple”}$$

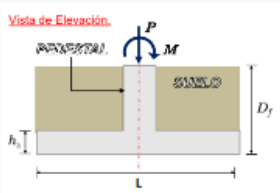
PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

ZAPATA TIPO 2 (1.40x1.40)

DISEÑO SENTIDO "X" Y "Y"

Dimensiones de la Zapata Aislada





$B := 1.40\ m$	Ancho de la zapata
$L := 1.40\ m$	Largo de la zapata
$h_z := 0.35\ m$	Altura de la zapata
$A := B \cdot L = 1.96\ m^2$	Área en planta de la zapata
$D_f := 1.0\ m$	Profundidad de desplante de la cimentación

Dimensiones del Pedestal

$a := 0.30\ m$	Ancho del pedestal
$b := 0.30\ m$	Largo del pedestal
$hp := D_f - h_z = 0.65\ m$	Altura del pedestal
$u_p :=$ "Interior"	Ubicación del pedestal con respecto a la cimentación (se debe colocar "Interior", "Borde", "Esquina")

Propiedades de los materiales de la zapata de fundación

$f'_c := 210\ \frac{kgf}{cm^2}$	Resistencia a compresión del concreto
$f_y := 4200\ \frac{kgf}{cm^2}$	Esfuerzo cedente del acero de refuerzo longitudinal
$E_s := 200000\ MPa$	Modulo de elasticidad del acero de refuerzo
$\gamma_c := 24\ \frac{kN}{m^3}$	Peso especifico del concreto

Datos para el diseño a flexión, corte y aplastamiento

$\phi_b := 0.90$	Factor de minoración de resistencia a flexión
$\phi_v := 0.75$	Factor de minoración de resistencia a corte
$\phi_a := 0.65$	Factor de minoración al aplastamiento

Diseño a flexión

$M_u := 50.43\ kN \cdot m$

$$A_s := \frac{d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot M_u}{0.85 \cdot \phi_b \cdot B \cdot f'_c}}}{\frac{f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot B}} = 5.147\ cm^2$$

Área de acero mínimo

$A_{smin} := 0.0018 \cdot B \cdot d = 6.77\ cm^2$

$A_s := \max\left(A_s, A_{smin}\right) = 6.77\ cm^2$

Área de las barras longitudinales a tracción

$$A_b := \frac{\pi \cdot (db)^2}{4} = 1.267\ cm^2$$

Números de barras requeridas y separación del acero de refuerzo a tracción

$$\#_{barras} := \operatorname{ceil}\left(\frac{A_s}{A_b}\right) = 6$$

$$sep := \frac{B - 2\ rec}{\#_{barras} - 1} = 25\ cm$$

$sep := \operatorname{Floor}(sep, 10\ cm) = 20\ cm$

Colocar 1 varilla de 1/2 cada 20cm

Verificación del corte por punzonado

El cortante resistente por punzonado de la zapata lo proporciona únicamente el concreto y tendrá que ser mayor al cortante último actuante en la sección crítica que se localiza a una distancia d/2 de la cara del pedestal.

$V_u := 167.52\ kN$ Cortante último por punzonado

$b_o := 2\ (a+d) + 2\ (b+d) = 2.275\ m$ Perímetro de punzonado

$$\beta := \frac{\max(a,b)}{min(a,b)} = 1$$

Factor de ubicación de columna o pedestal

$a_{sI} := 40$ Columnas interiores

$a_{sB} := 30$ Columnas de borde

$a_{sE} := 20$ Columnas de esquinas

$\alpha_s := \text{if}(u_p = \text{“Interior”}, a_{sI}, \text{if}(u_p = \text{“Borde”}, a_{sB}, a_{sE})) = 40$

Esfuerzo de corte por punzonado resistente del concreto

$$v_{c1} := 1.1 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 15.941\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_{c2} := 0.53 \cdot \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \cdot \lambda \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 23.041\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_{c3} := 0.27 \cdot \left(2 + \frac{\alpha_s \cdot d}{b_o}\right) \cdot \lambda \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 26.31\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_c := min(v_{c1}, v_{c2}, v_{c3}) = 15.941\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$V_c := v_c \cdot b_o \cdot d = 955.245\ kN$ Fuerza cortante por punzonado resistente del concreto

$\phi_v \cdot V_c = 716.434\ kN$ Fuerza cortante por punzonado resistente minorada

$\text{if}(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}) = \text{“Cumple”}$

Verificación del corte por viga ancha

$V_u := 212.11\ kN$ Cortante último por viga ancha

$V_c := 0.53 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} \cdot B \cdot d = 283.283\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente del concreto

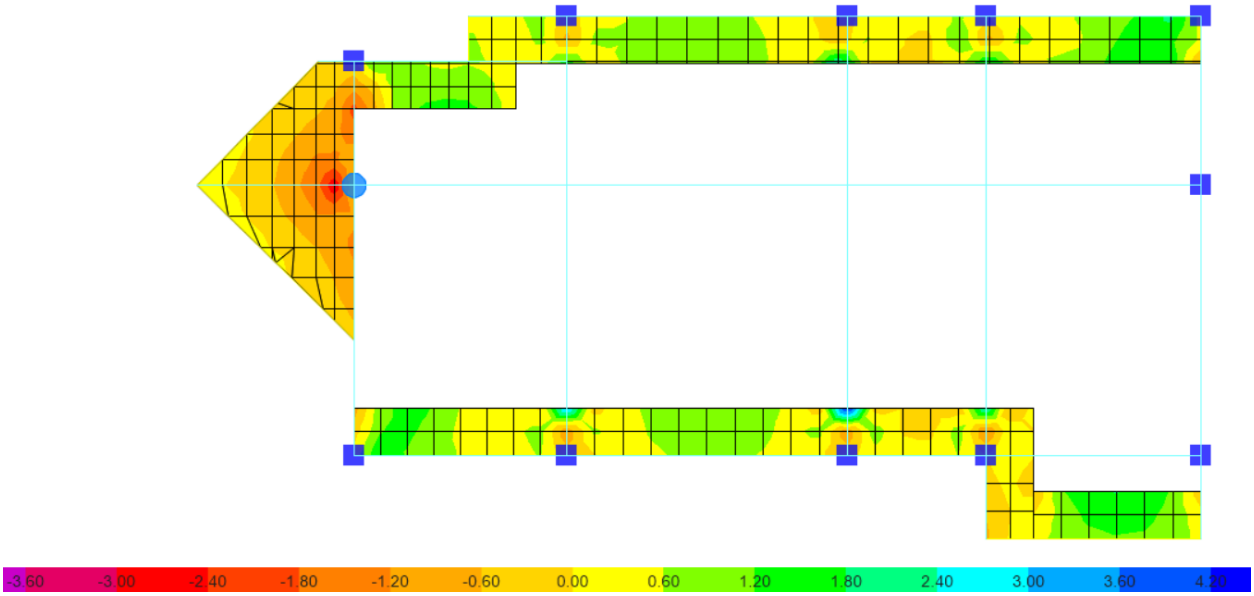
$\phi_v \cdot V_c = 212.463\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente minorada

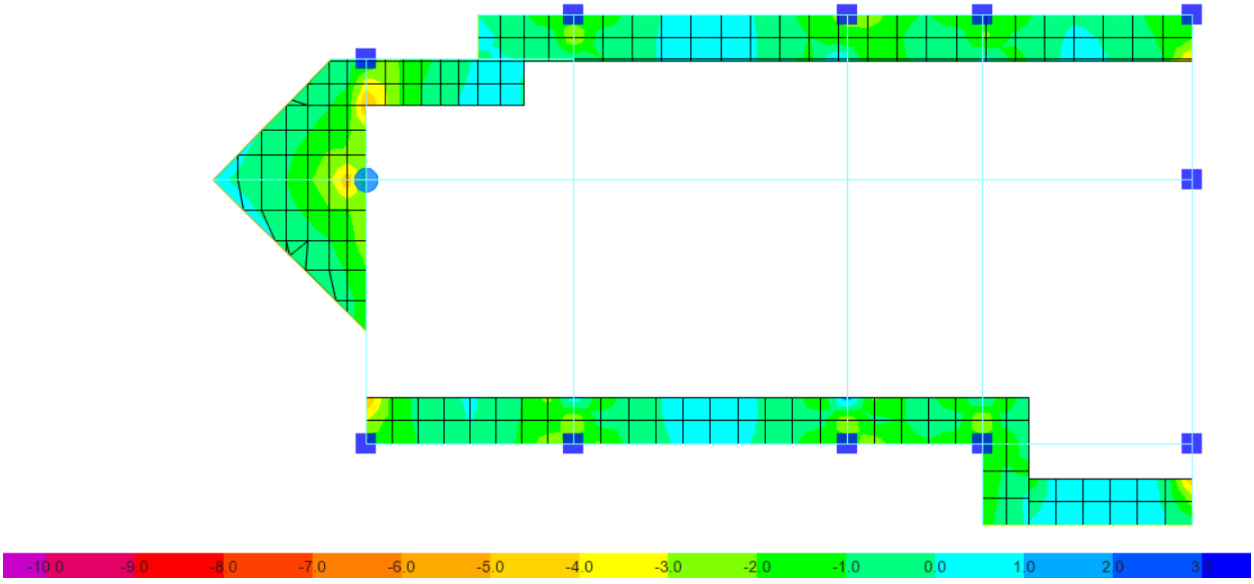
$\text{if}(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}) = \text{“Cumple”}$

DISEÑO LOSAS DE CUBIERTA

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

DISEÑO REFUERZO SENTIDO LONGITUDINAL (M11)





PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

DISEÑO DE UNA LOSA EN CONCRETO ARMADO		
Sección de la viga		
b	100cm	Ancho de la viga
h	12cm	Altura de la viga
d	6cm	Altura efectiva de la viga
r	6cm	Recubrimiento inferior
d'	6cm	Recubrimiento superior

Materiales		
f'c	21MPa	Resistencia de concreto
fy	420MPa	Esfuerzo cedente del acero de refuerzo
Ec	17872MPa	Módulo de elásticidad del concreto
Es	200000MPa	Módulo de elásticidad del acero
ϕ_v	0.75	Factor de minoración para resistencia al corte
ϕ_b	0.90	Factor de minoración para resistencia a flexión
β_1	0.85	Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de compresión equivalente de Whitney

Diseño del refuerzo longitudinal		
Momentos provenientes del análisis		
$M_{u\text{-}pos}$	4.20kN-m	Momento último positivo
$M_{u\text{-}neg}$	10.00kN-m	Momento último negativo

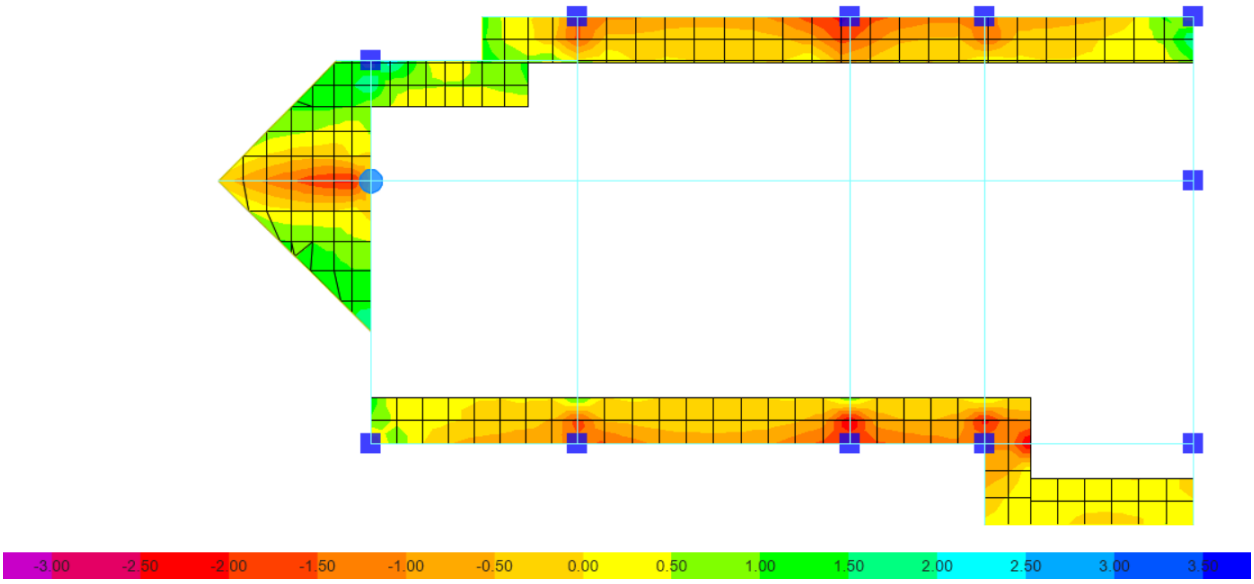
Acero mínimo		
$A_{s_min_1}$	1.64cm²	Acero minimo por norma opción 1
$A_{s_min_2}$	2.00cm²	Acero minimo por norma opción 2
A_{s_min}	2.00cm²	Acero mínimo

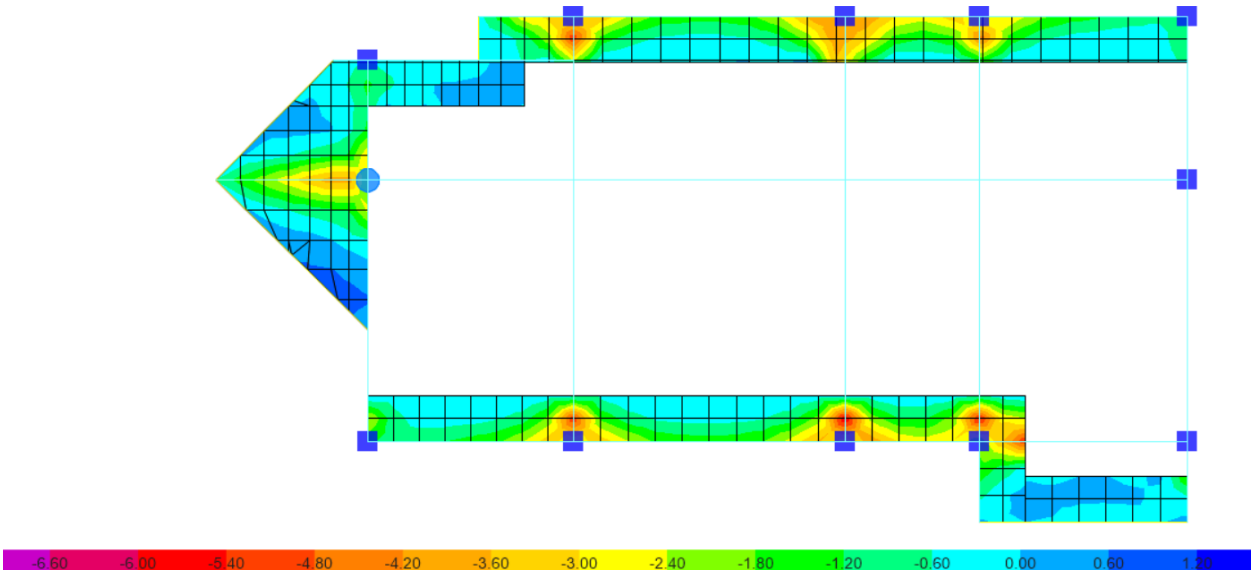
Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento positivo		
a	0.45cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.92cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.00cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento positivo

Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento negativo		
a	1.15cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	4.88cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	4.88cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento negativo

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

DISEÑO REFUERZO SENTIDO TRANSVERSAL (M22)





PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

DISEÑO DE UNA LOSA EN CONCRETO ARMADO		
Sección de la viga		
b	100cm	Ancho de la viga
h	12cm	Altura de la viga
d	6cm	Altura efectiva de la viga
r	6cm	Recubrimiento inferior
d'	6cm	Recubrimiento superior

Materiales		
f'c	21MPa	Resistencia de concreto
fy	420MPa	Esfuerzo cedente del acero de refuerzo
Ec	17872MPa	Módulo de elásticidad del concreto
Es	200000MPa	Módulo de elásticidad del acero
ϕ_v	0.75	Factor de minoración para resistencia al corte
ϕ_b	0.90	Factor de minoración para resistencia a flexión
β_1	0.85	Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de compresión equivalente de Whitney

Diseño del refuerzo longitudinal		
Momentos provenientes del análisis		
$M_{u\text{-}pos}$	3.50kN-m	Momento último positivo
$M_{u\text{-}neg}$	6.60kN-m	Momento último negativo

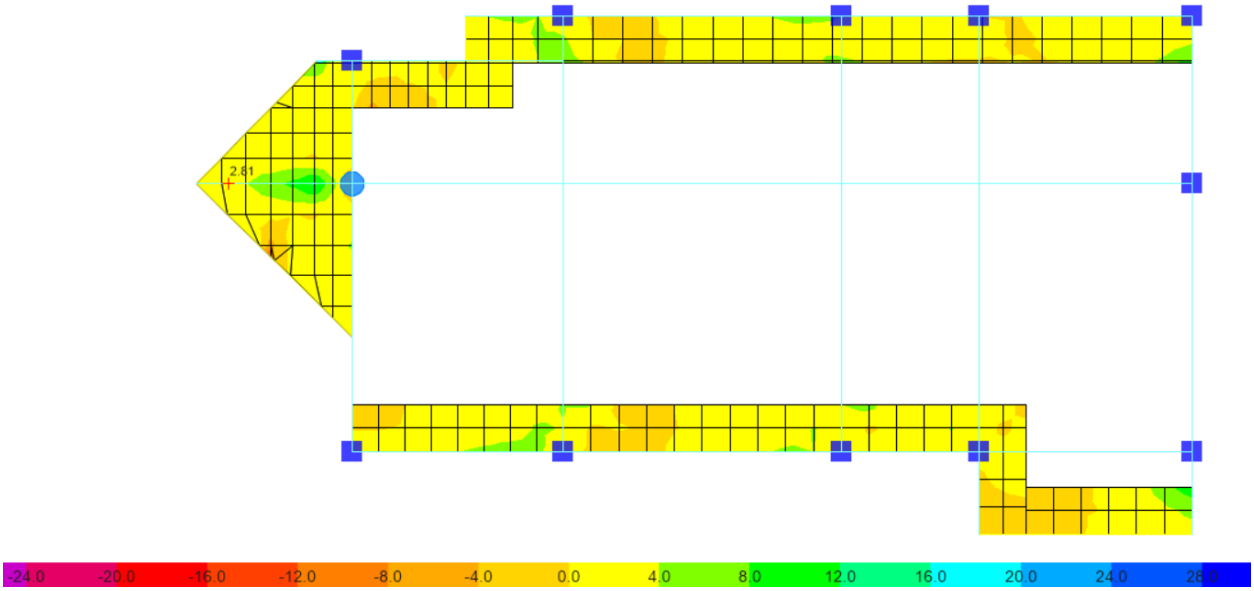
Acero mínimo		
$A_{s_min_1}$	1.64cm²	Acero minimo por norma opción 1
$A_{s_min_2}$	2.00cm²	Acero minimo por norma opción 2
A_{s_min}	2.00cm²	Acero mínimo

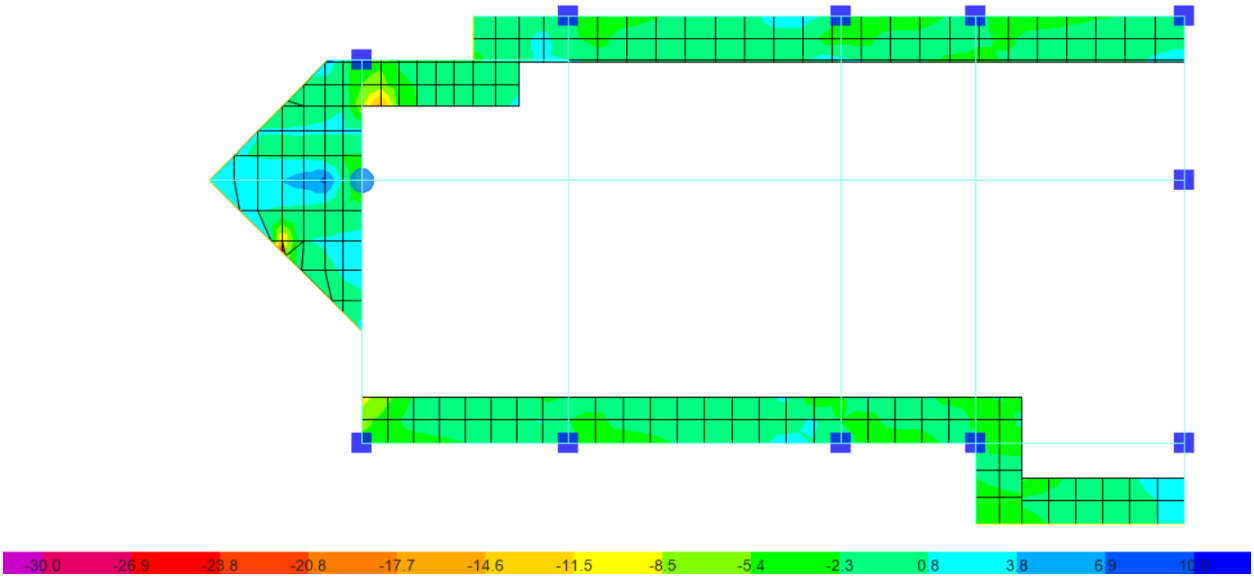
Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento positivo		
a	0.37cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.59cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.00cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento positivo

Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento negativo		
a	0.73cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	3.10cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	3.10cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento negativo

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

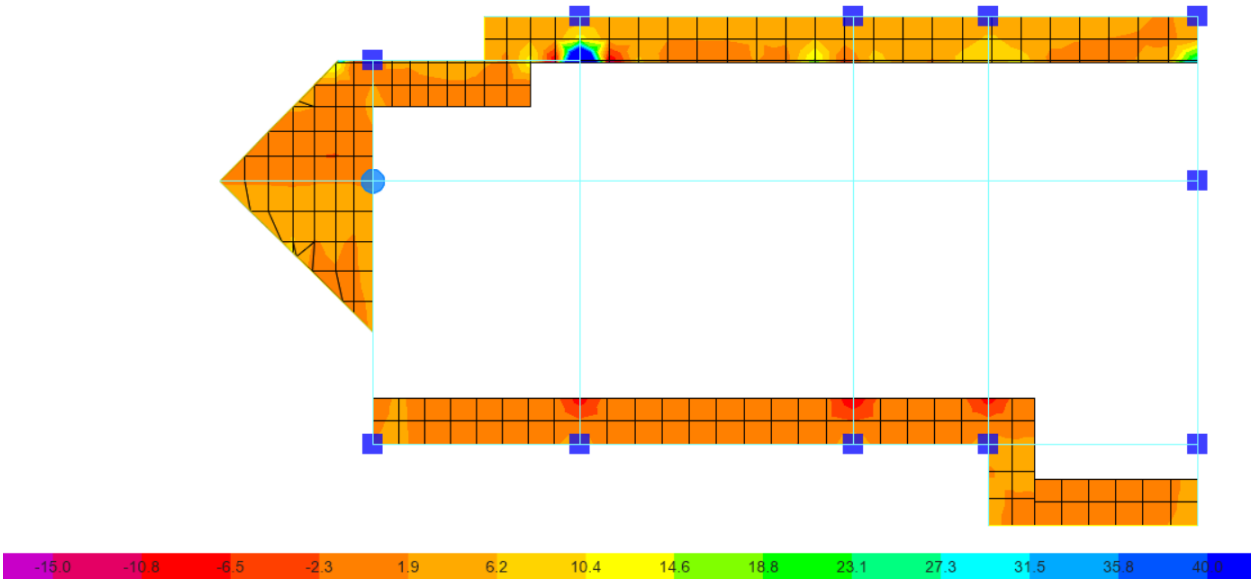
CORTANTE (V13)

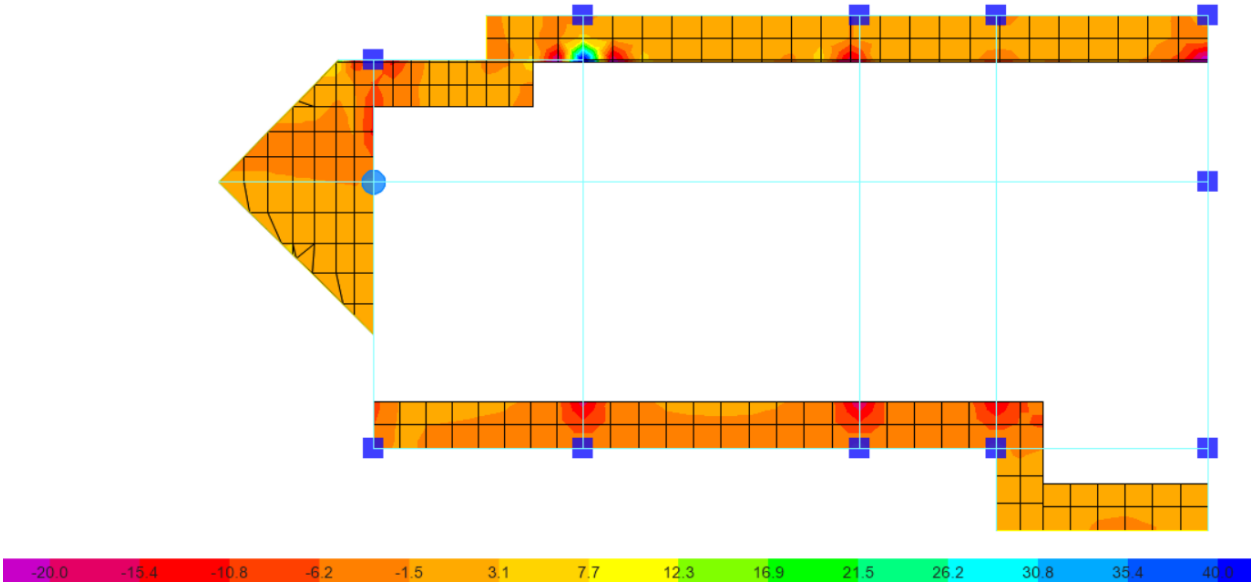




PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CORTANTE (V23)





Diseño por corte		
V_u	40.0 kN	Cortante último del análisis
P_u	0 kN	Fuerza axial última de compresión
A	1200cm²	Area total de la viga
V_c	47 kN	Resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto
Estado	Cumple	

DISEÑO VIGUETAS

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N1 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B26	39	VT15X40	362	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	40	15	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0.49	0.08	0.01	1.111E-03	0.13	0.02
Bot (-2 Axis)	0.17	0.03	0.64	0.11	0.53	0.09

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-465.252	-0.0712	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	127	0	-0.3779	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	362	0	-0.3575	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) End-I	80	156.053	-0.3779	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	221	608.077	-0.1129	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	315	499.809	-0.175	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
7.0877	0	0.467	127	4.4838	362
Comb dis 3		Comb dis 8		Comb dis 3	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0101	2.06

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
100.866	315	100.866	315
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N2 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B22	35	VT15X40	371.248	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	40	15	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0.24	0.04	0.19	0.03	0.07	0.01
Bot (-2 Axis)	0.01	1.616E-03	0.14	0.02	0.14	0.02

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	46.406	-226.891	-0.3512	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	92.812	-175.032	-0.2419	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	371.248	0	-0.4565	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	46.406	0	-0.5498	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	278.436	123.069	-0.4226	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	371.248	128.29	-0.4565	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
1.9817	46.406	0.232	92.812	2.3761	371.248
Comb dis 1		Comb dis 3		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0139	2.05

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
139.395	371.248	103.207	278.436
Comb dis 1		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N3 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B23	36	VT15X40	292.057	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	40	15	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0.23	0.04	0.34	0.06	0.68	0.11
Bot (-2 Axis)	0.01	9.549E-04	4.424E-03	7.373E-04	0.01	1.218E-03

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	48.676	-224.282	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) Middle	194.704	-322.539	-0.2226	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	292.057	-642.103	-0.4145	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	48.676	0	-0.3248	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	97.352	0	-0.2508	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	292.057	0	-0.4145	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
1.1036	48.676	0.214	194.704	4.2945	292.057
Comb dis 1		Comb dis 12		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0128	2.03

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
128.597	292.057	128.597	292.057
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N4 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B28	42	VT15X40	76	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	40	15	0	6	6

Material Properties

E_c (kN/cm²)	f'_c (kN/cm²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/cm²)	f_{ys} (kN/cm²)
1787.205	2.1	1	42	42

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85

Flexural Reinforcement for Major Axis Moment, M_{u3}

	End-I Rebar Area cm²	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm²	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm²	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0.15	0.02	5.66E-04	9.434E-05	5.66E-04	9.434E-05
Bot (-2 Axis)	0.55	0.09	0.35	0.06	0.39	0.06

Flexural Design Moment, M_{u3} and Axial Force, P_u

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-143.373	-0.0117	Comb dis 17
Top (+2 Axis) Middle	38	0	-0.0321	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	76	0	-0.0321	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	-0.0117	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	38	338.751	-0.0117	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	76	371.195	-0.0117	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0	0

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
5.9724	0	0.565	38	5.1007	76
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.013	2.05

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
130.532	38	130.532	38
Comb dis 1		Comb dis 1	

DISEÑO CORREAS

ESTRUCTURA

Geometría

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	2069317.0	0.300	795891.2	3516.8	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	N1/N2	N1/N2	C160X60X2.0 (Acesco)	4.590	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	1	C160X60X2.0, (Acesco)	6.10	1.93	3.27	238.54	30.29	0.08

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Cargas

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V 1	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Resultados

Barras

Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.574 m	1.148 m	1.721 m	2.295 m	2.869 m	3.442 m	4.016 m	4.590 m
N1/N2	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.003	0.005	0.008	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.006	0.009	0.012	0.013	0.012	0.009	0.006	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.030	0.051	0.064	0.068	0.064	0.051	0.030	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.149	-0.112	-0.075	-0.037	0.000	0.037	0.075	0.112	0.149
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.075	0.128	0.160	0.171	0.160	0.128	0.075	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.119	-0.090	-0.060	-0.030	0.000	0.030	0.060	0.090	0.119
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.060	0.103	0.128	0.137	0.128	0.103	0.060	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.574 m	1.148 m	1.721 m	2.295 m	2.869 m	3.442 m	4.016 m	4.590 m
N1/N2	Acero conformado	1.4·PP+1.4·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.099	-0.074	-0.049	-0.025	0.000	0.025	0.049	0.074	0.099
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.050	0.085	0.106	0.114	0.106	0.085	0.050	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP+1.2·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.085	-0.064	-0.042	-0.021	0.000	0.021	0.042	0.064	0.085
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.043	0.073	0.091	0.097	0.091	0.073	0.043	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP+1.2·CM1+1.6·Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.323	-0.243	-0.162	-0.081	0.000	0.081	0.162	0.243	0.323
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.162	0.278	0.348	0.371	0.348	0.278	0.162	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP+1.2·CM1+1.6·Q1+0.8·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.419	-0.314	-0.209	-0.105	0.000	0.105	0.209	0.314	0.419
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.210	0.361	0.451	0.481	0.451	0.361	0.210	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP+1.2·CM1+1.6·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.574 m	1.148 m	1.721 m	2.295 m	2.869 m	3.442 m	4.016 m	4.590 m
			Vz	-0.276	-0.207	-0.138	-0.069	0.000	0.069	0.138	0.207	0.276
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.138	0.237	0.297	0.316	0.297	0.237	0.138	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP+1.2·CM1+0.5·Q1+1.6·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.350	-0.263	-0.175	-0.088	0.000	0.088	0.175	0.263	0.350
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.176	0.301	0.377	0.402	0.377	0.301	0.176	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9·PP+0.9·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.064	-0.048	-0.032	-0.016	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.032	0.055	0.068	0.073	0.068	0.055	0.032	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9·PP+0.9·CM1+1.6·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.255	-0.191	-0.127	-0.064	0.000	0.064	0.127	0.191	0.255
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.128	0.219	0.274	0.292	0.274	0.219	0.128	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.574 m	1.148 m	1.721 m	2.295 m	2.869 m	3.442 m	4.016 m	4.590 m
N1/N2	Acero conformado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.419	-0.314	-0.209	-0.105	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064
		$Vz_{máx}$	-0.064	-0.048	-0.032	-0.016	0.000	0.105	0.209	0.314	0.419
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.032	0.055	0.068	0.073	0.068	0.055	0.032	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.210	0.361	0.451	0.481	0.451	0.361	0.210	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento

- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	54.31	2.295	0.000	0.000	0.000	0.000	0.481	0.000	GV	Cumple

Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.295 2.295	17.45 L/263.0	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.295 2.295	13.82 L/332.2

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))															Estado
	w / t	T	P	Tr	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTr	M_yTr	M_xV_y	M_yV_x	MT	MP	TPTrMV	
N1/N2	x: 0.287 m w / t ≤ (w / t)$_{Máx.}$ Cumple	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 2.295 m η = 54.3	N.P.[4]	N.P.[5]	x: 0 m η = 9.3	N.P.[6]	N.P.[7]	x: 2.008 m η = 28.6	N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[10]	N.P.[11]	**CUMPLE** **η = 54.3**

Notación:
w / t: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_x: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_x: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPTrMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[3] La comprobación no procede, ya que no hay torsión.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector alrededor del eje Y.
[5] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante en la dirección del eje X.
[6] No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje X para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[7] No hay interacción entre torsión y flexión alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[8] No hay interacción entre esfuerzo cortante en la dirección del eje X y momento flector alrededor del eje Y para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[9] No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[10] No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[11] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzos combinados.

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

	Proyecto:	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL	
	Elemento:	Elementos No Estructurales	
	Fecha:	8/04/2025 Pag.: 1	de: 1

MURO DE FACHADA

f'm (Mpa)	10.00
Fy (Mpa)	420.00

Calculo ax		Calculo Wm (Ton)	
hx (m)	3.00	Altura del muro(m)	3.00
hn (m)	3.75	Largo de muro (m)	1.00
heq (m)	2.81	Espesor muro (m)	0.12
Sa (g)	0.78	Peso especifico (Ton/m2)	1.80
As (g)	0.31		
ax (g)	**0.83**	**Wm (Ton)**	**0.39**

Grupo de uso	Grado de desempeño	Elemento no estructural	ap	Tipo de Anclaje	Rp
III	SUPERIOR	Muro Fachada	2.50	Ductiles	6.00

Fp (Ton)	0.135
Mp (Ton-m)	0.152
Vp (Ton)	0.203
Separación del refuerzo (m)	1.000
As (cm2)	**0.22**
Colocar varillas de 1/2@100cm	

Nomenclatuda

*As = aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero
*Sa = Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado
*hx = altura en metros, medida desde la base del nivel del apoyo del elemento no estructural
*hn = altura en metros, medida desde la base, del piso mas alto de la edificación
*heq = altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación
*ax = aceleración horizontal, expresada como un porcentaje de la aceleración de la gravedad, sobre elemnto no estructural
*Wm = peso del elemnto no estructural
*ap = coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural
*Rp = coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural
*Fp = fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural
*Mp= Momento actuante en el muro
*Vp = Cortante actuante en el muro

Nota

* el análisis y diseño de elementos no estructurales se realiza con base a la NSR-10 título A

	Proyecto:	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL	
	Elemento:	Elementos No Estructurales	
	Fecha:	8/04/2025 Pag.: 1	de: 1

MURO DE INTERI0R

f'm (Mpa)	10.00
Fy (Mpa)	420.00

Calculo ax		Calculo Wm (Ton)	
hx (m)	3.00	Altura del muro(m)	3.00
hn (m)	3.75	Largo de muro (m)	1.00
heq (m)	2.81	Espesor muro (m)	0.12
Sa (g)	0.78	Peso especifico (Ton/m2)	1.80
As (g)	0.31		
ax (g)	**0.83**	**Wm (Ton)**	**0.39**

Grupo de uso	Grado de desempeño	Elemento no estructural	ap	Tipo de Anclaje	Rp
III	SUPERIOR	Muro Interior	1.00	No Ductiles	1.50

Fp (Ton)	0.216
Mp (Ton-m)	0.243
Vp (Ton)	0.324
Separación del refuerzo (m)	1.000
As (cm2)	**0.22**
Colocar varillas de 1/2@100cm	

Nomenclatuda

*As = aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero
*Sa = Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado
*hx = altura en metros, medida desde la base del nivel del apoyo del elemento no estructural
*hn = altura en metros, medida desde la base, del piso mas alto de la edificación
*heq = altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación
*ax = aceleración horizontal, expresada como un porcentaje de la aceleración de la gravedad, sobre elemnto no estructural
*Wm = peso del elemnto no estructural
*ap = coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural
*Rp = coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural
*Fp = fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural
*Mp= Momento actuante en el muro
*Vp = Cortante actuante en el muro

Nota

* el análisis y diseño de elementos no estructurales se realiza con base a la NSR-10 título A

	Proyecto:	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL	
	Elemento:	Elementos No Estructurales	
	Fecha:	8/04/2025 Pag.: 1	de: 1

MURO DE ANTEPECHO

f'm (Mpa)	10.00
Fy (Mpa)	420.00

Calculo ax		Calculo Wm (Ton)	
hx (m)	3.00	Altura del muro(m)	1.60
hn (m)	3.75	Largo de muro (m)	1.00
heq (m)	2.81	Espesor muro (m)	0.12
Sa (g)	0.78	Peso especifico (Ton/m2)	1.80
As (g)	0.31		
ax (g)	**0.83**	**Wm (Ton)**	**0.21**

Grupo de uso	Grado de desempeño	Elemento no estructural	ap	Tipo de Anclaje	Rp
III	SUPERIOR	Muro de Antepecho	2.50	Ductiles	6.00

Fp (Ton)	0.072
Mp (Ton-m)	0.092
Vp (Ton)	0.072
Separación del refuerzo (m)	1.500
As (cm2)	**0.12**
Colocar varillas de 1/2@150cm	

Nomenclatuda

*As = aceleración máxima en la superficie del suelo estimada como la aceleración espectral correspondiente a un periodo de vibración igual a cero
*Sa = Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado
*hx = altura en metros, medida desde la base del nivel del apoyo del elemento no estructural
*hn = altura en metros, medida desde la base, del piso mas alto de la edificación
*heq = altura equivalente del sistema de un grado de libertad que simula la edificación
*ax = aceleración horizontal, expresada como un porcentaje de la aceleración de la gravedad, sobre elemnto no estructural
*Wm = peso del elemnto no estructural
*ap = coeficiente de amplificación dinámica del elemento no estructural
*Rp = coeficiente de capacidad de disipación de energía del elemento no estructural
*Fp = fuerza sísmica horizontal sobre el elemento no estructural
*Mp= Momento actuante en el muro
*Vp = Cortante actuante en el muro

Nota

* el análisis y diseño de elementos no estructurales se realiza con base a la NSR-10 título A