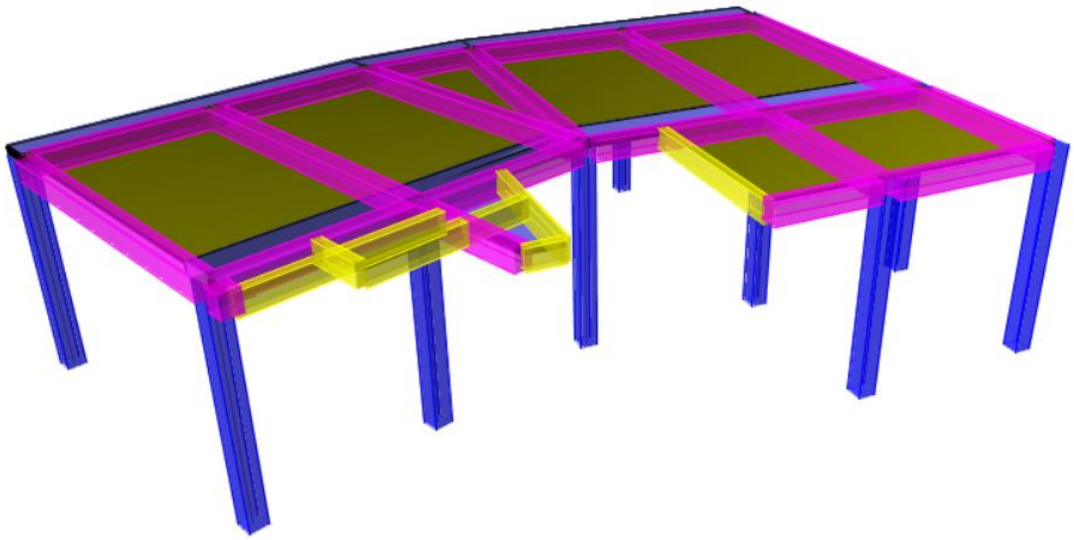
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

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 6)



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 52

Figura 1. Ubicación Municipio de Montería, Departamento de Córdoba. 6
Figura 2. Modelo en 3D. 34
Figura 3. Asignación de elementos eje 1. 35
Figura 4. Asignación de elementos eje 1. 35
Figura 5. Asignación de elementos eje 2. 36
Figura 6. Asignación de elementos eje 2. 36
Figura 7. Asignación de elementos eje 3. 37
Figura 8. Asignación de elementos eje A. 37
Figura 9. Asignación de elementos eje B. 38
Figura 10. Asignación de elementos eje C. 38
Figura 11. Asignación de elementos eje D. 39
Figura 12. Asignación de elementos eje E. 39
Figura 13. Asignación de elementos eje F. 40
Figura 14. Asignación nudos de reacción. 40
Figura 15. Carga muerta aplicada al modelo. 44
Figura 16. Carga viva aplicada al modelo. 44

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 6)".
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 6).

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 = 35cm
Viguetas de cubierta	b = 15cm h = 35cm
Vigas de cimentación	b = 30cm h = 35cm
Columnas	b = 30cm h = 30cm
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	2.16 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	0.246 seg
T (Análisis modal espectral) en y	0.268 seg
Modos de vibración para cumplir con el 90% de la masa participativa	2 modos
Sa	0.78125
Sad	0.089
Deriva máxima	0.48%
Deriva máxima umbral de daño	0.073%
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)	0.90
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)	4.50
Coeficiente de capacidad de disipación de energía diseño en y (R) (Cubierta)	3.375

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

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

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	1.00 m
Ancho del muro	0.12 m
Peso especifico	18 kN/m³
Carga muerta x m/l	**2.16 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	6°	Ángulo de inclinación de la cubierta
H	4.69m	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

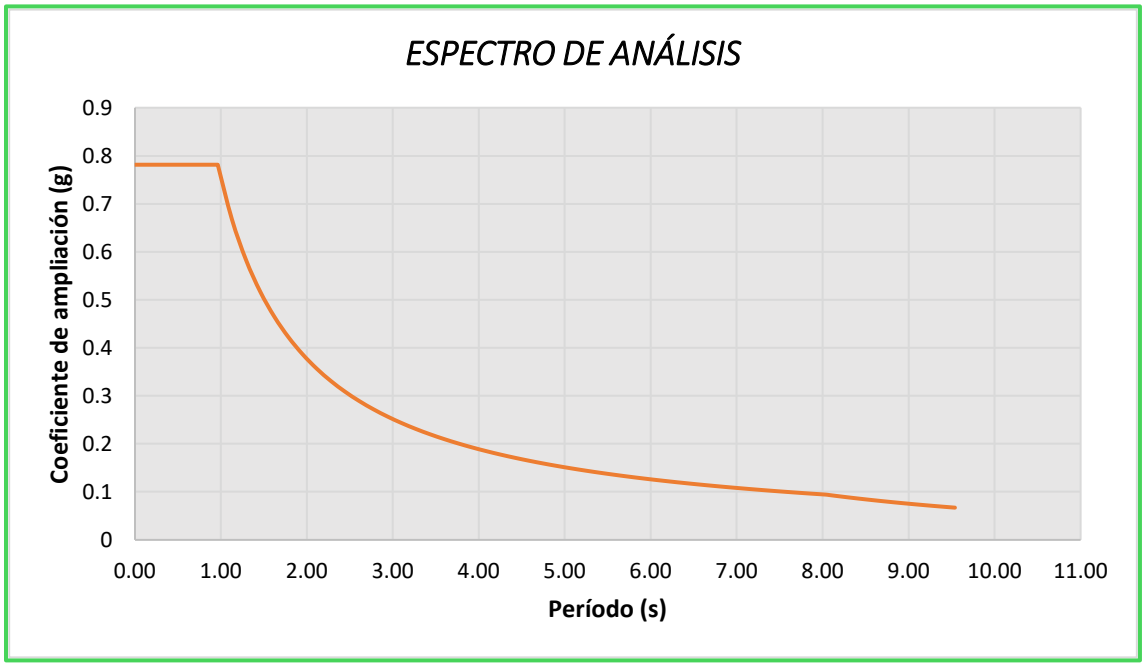
ANÁLISIS SÍSMICO

Datos generales

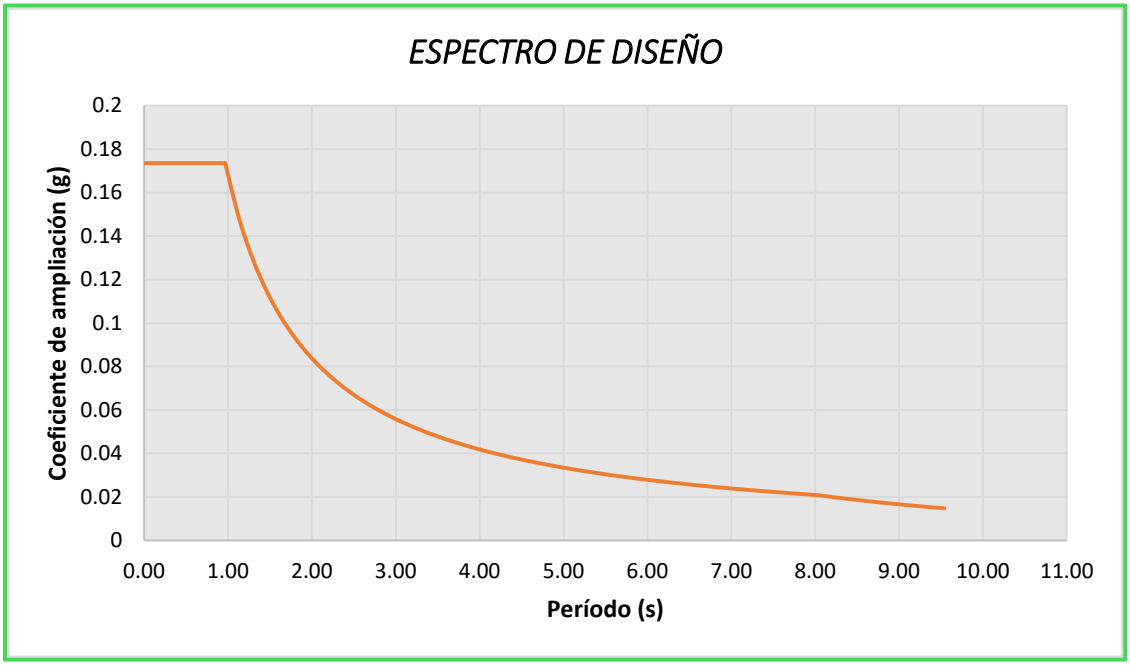
Método de cálculo	Dinámico espectral
Municipio	Montería-Córdoba
Zona de amenaza sísmica	Intermedia
Capacidad de disipación de energía	DMO
Aa	0.10
Av	0.15
Ad	0.04
Ae	0.07
Tipo de perfil de suelo	E
Fa	2.50
Fv	3.35
Coeficiente de importancia	1.25
Sistema estructural	Pórtico resistente a momento
Material (Cubierta, graderías y baños)	Concreto
Ta	0.154 seg
Cu	1.20
Cu*Ta	0.185 seg
T (Análisis modal espectral) en x	0.246 seg
T (Análisis modal espectral) en y	0.268 seg
Modos de vibración para cumplir con el 90% de la masa participativa	2 modos
Sa	0.78125
Sad	0.089
Deriva máxima	0.48%
Deriva máxima umbral de daño	0.073%
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)	0.90
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)	4.50
Coeficiente de capacidad de disipación de energía diseño en y (R) (Cubierta)	3.375

Espectro de derivas

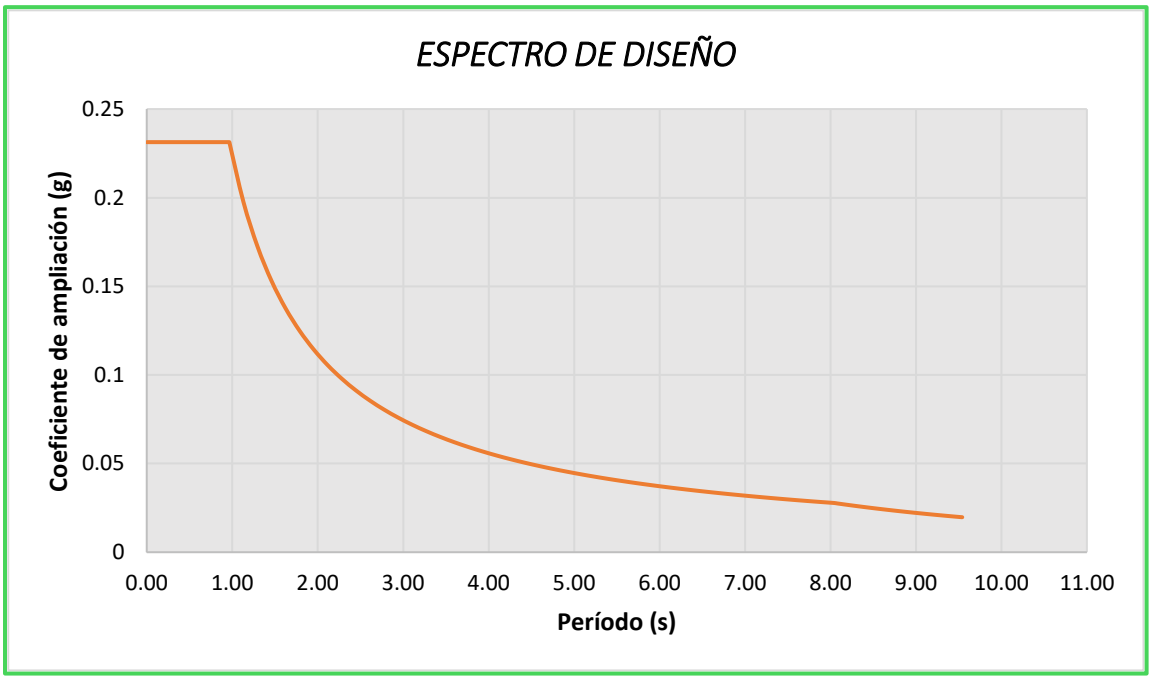


Espectro de diseño sentido x

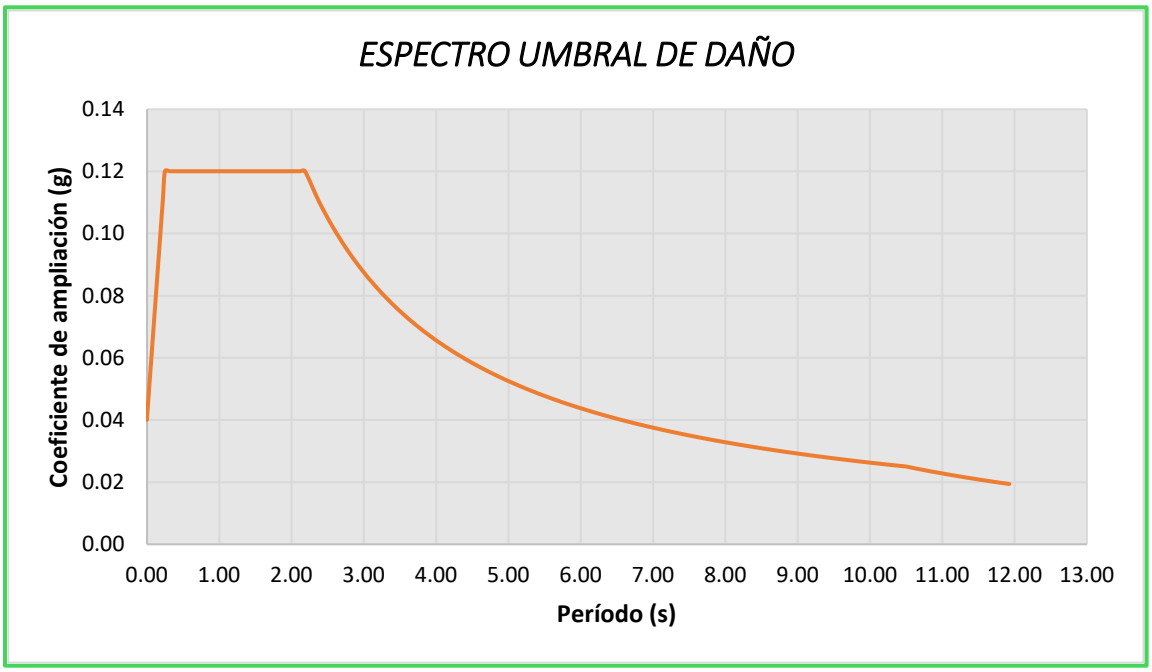


PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

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	rad^2/sec^2
Modal	1	0.268	3.725	23.4042	547.758
Modal	2	0.246	4.071	25.5779	654.2287
Modal	3	0.228	4.378	27.5063	756.5981

Porcentaje de masa participativa

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0.268	0.0092	0.9051	0	0.0092	0.9051	0
Modal	2	0.246	0.9549	0.0012	0	0.9641	0.9063	0
Modal	3	0.228	0.0359	0.0937	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-m	kN-m	kN-m
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	413.0909	39.9273	2140.2232	0	0
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	413.0909	39.9273	2140.2232	149.7272	1549.0908
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	41.9664	413.0715	3557.2822	0	0
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	41.9664	413.0715	3557.2822	1549.018	157.3738

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-m	kN-m	kN-m	m	m	m
Sx-Der	LinRespSpec	Max	413.0909	39.9273	0	149.7272	1549.0908	2140.2232	0	0	0
Sy-Der	LinRespSpec	Max	41.9664	413.0715	0	1549.018	157.3738	3557.2822	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-m	kN-m	kN-m
Cubierta	Sdx-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	61.237	6.9426	354.8563	0	0
Cubierta	Sdx-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	61.237	6.9426	354.8563	26.0348	229.6387
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	6.9426	58.7239	520.9088	0	0
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	6.9426	58.7239	520.9088	220.2145	26.0348

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-m	kN-m	kN-m	m	m	m
Sdx-Der	LinRespSpec	Max	61.237	6.9426	0	26.0348	229.6387	354.8563	0	0	0
Sdy-Der	LinRespSpec	Max	6.9426	58.7239	0	220.2145	26.0348	520.9088	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	587.49kN	Peso total de la estructura
Ve	458.98kN	Cortanta basal estatico
k	1	

Cortante basal sin corregir		
Vdx	411.2403	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	1.0045	Factor de correción sentido x
Vdy	391.2403	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	1.0558	Factor de correción sentido x

Cortante basal corregido		
Vdx	413.0909	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	1.0000	Factor de correción sentido x
Vdy	413.0715	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	1.0000	Factor de correción sentido x

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	587.49kN	Peso total de la estructura
V_{sd}	52.53kN	Cortanta basal estatico

Cortante basal sin corregir umbral de daño		
Vsdx	61.237	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	0.7721	Factor de correción sentido x
Vsdy	58.7239	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	0.8051	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

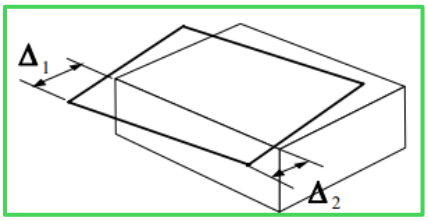
R_o	5

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

$$\phi_p = 0.9$$

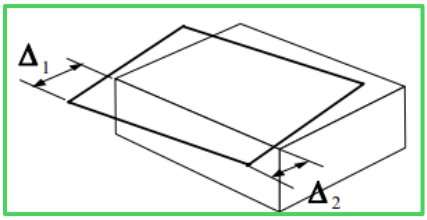
$$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$$

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	0.003437	0.003157	1.088	Regular
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.004832	0.003789	1.275	Irregular
ϕ_p					**0.9**			

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

$$\phi_p = 0.8$$

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

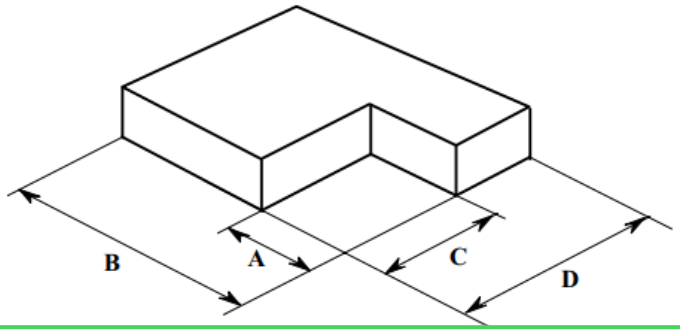
Irregularidad torsional extrema en " y en "y"								
TABLE: Story Max Over Avg Drifts								
Story	**Output Case**	**Case Type**	**Step Type**	**Item**	**Max Drift**	**Avg Drift**	**Ratio**	**Condición**
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.003437	0.003157	1.088	Regular
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.004832	0.003789	1.275	Regular
ϕ_p					1.0			

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 — $\phi_p = 0.9$

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



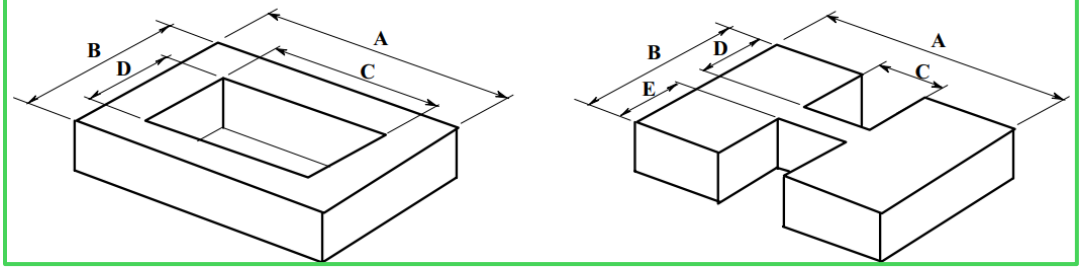
La estructura no presenta retrocesos en las esquinas (ϕ_p=1.00)

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

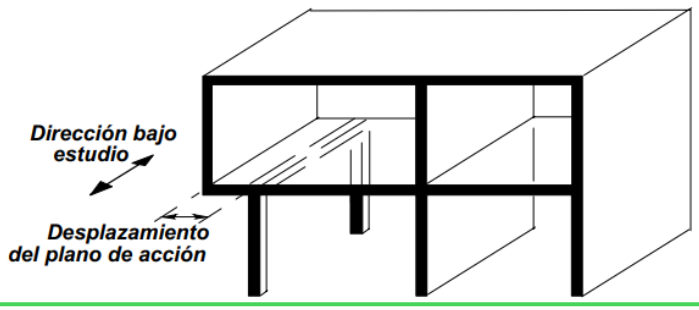


La estructura en análisis no presenta este tipo de irregularidad por tal motivo se considera que su valor es (ϕ_P=1.00)

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 — $\phi_p = 0.8$

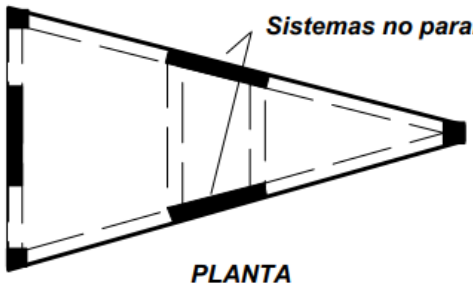


Debido a que la estructura no presenta discontinuidades en sus elementos verticales se considera que el valor de (ϕ_P=1.00)

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 — $\phi_p = 0.9$

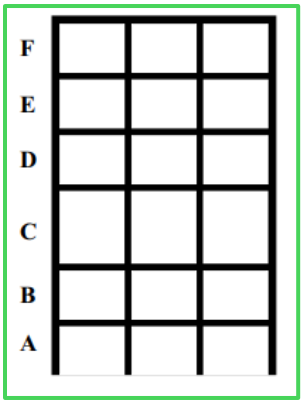


Debido a que la estructura no presenta este tipo de asimetría se considera que el valor de (ϕ_p=1.00)

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

$$\phi_a = 0.9$$

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

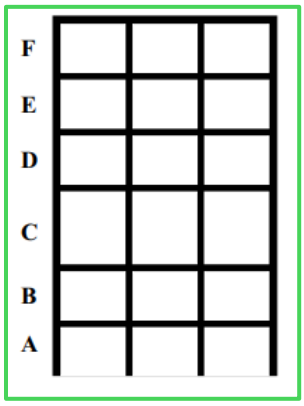
o

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

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

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

$\phi_a = 0.8$

$K_C < 0.60\ K_D$

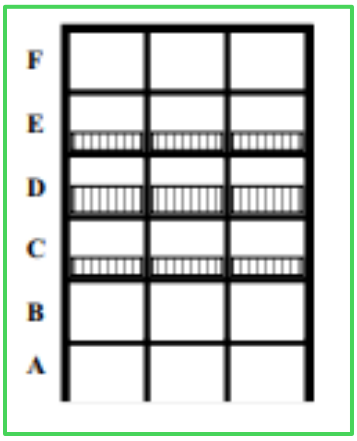
o

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

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

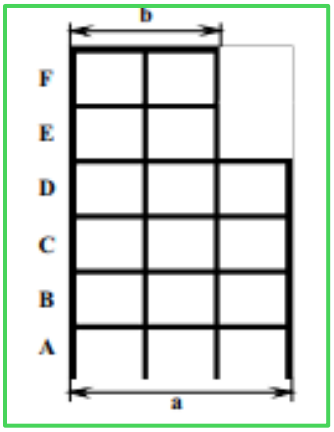
$m_D > 1.50\ m_C$

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



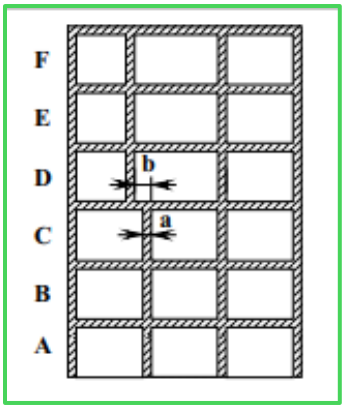
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$

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.



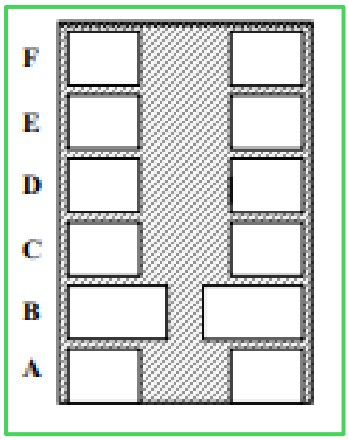
Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$

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

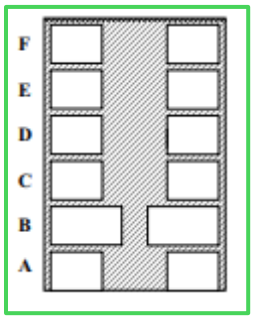
$\phi_a = 0.9$

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	0.9
ϕ_a	1
ϕ_r	1
R_0	5
R	4.5

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	0.9
ϕ_a	1
ϕ_r	0.75
R_0	5
R	3.375

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	0.003437	0.003157	1.00%	0.3437%	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	0.004832	0.003789	1.00%	0.4832%	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 0.48%.

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	0.0005590	0.0004790	0.40%	0.0559%	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	0.0007260	0.0005430	0.40%	0.0726%	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 0.073%.

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

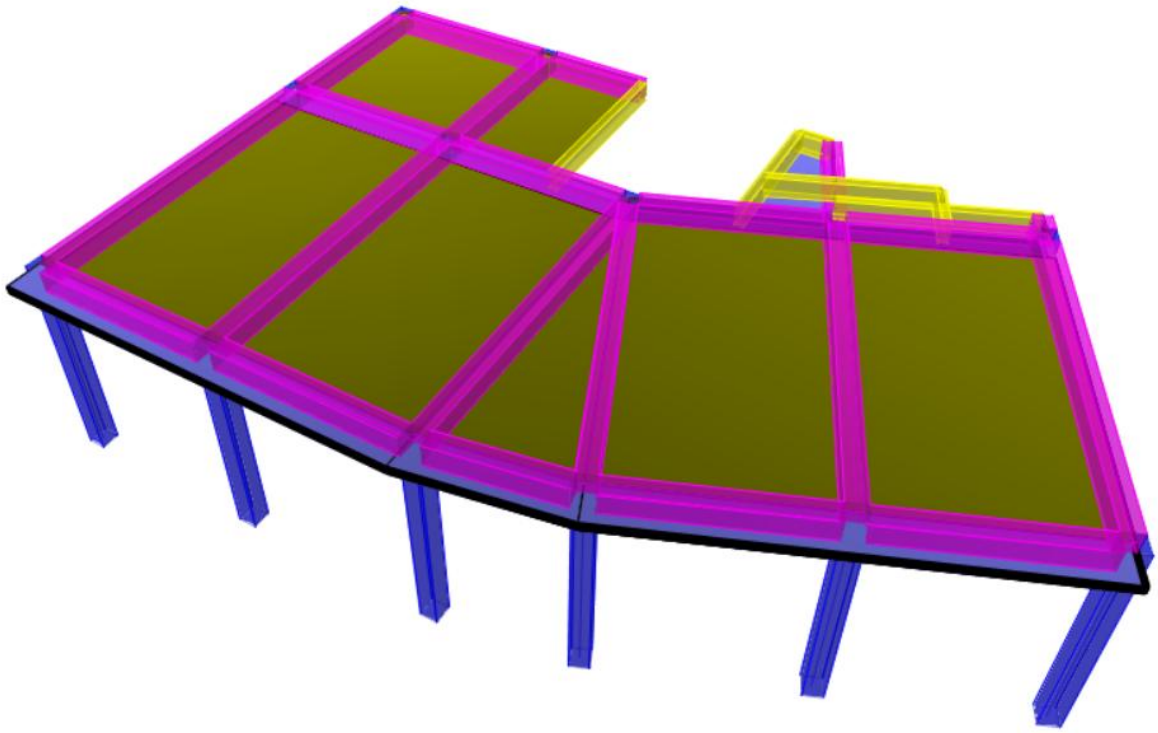


Figura 2. Modelo en 3D.

DATOS DE ENTRADA

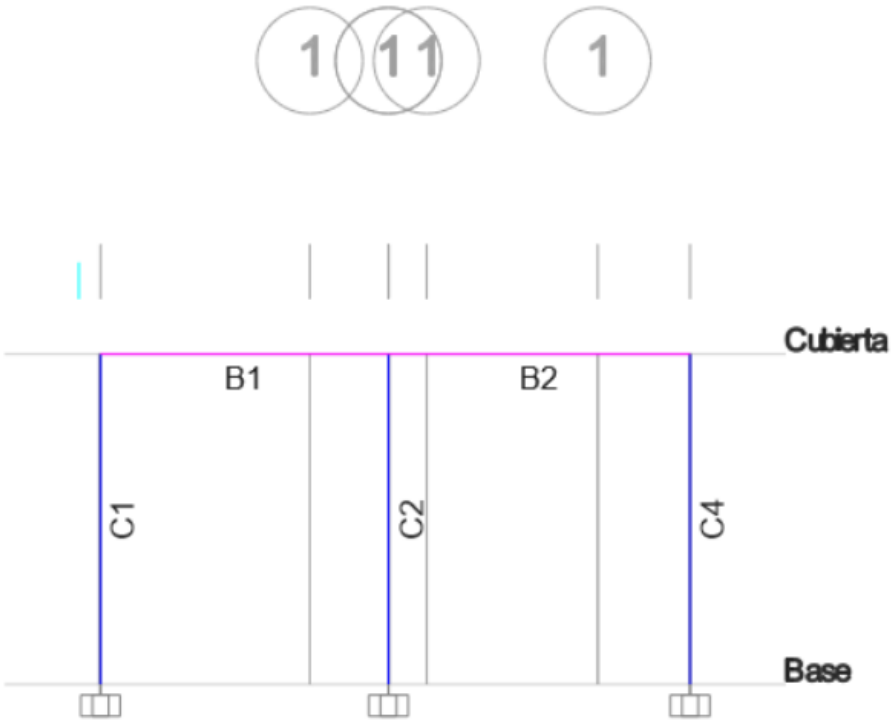


Figura 3. Asignación de elementos eje 1.

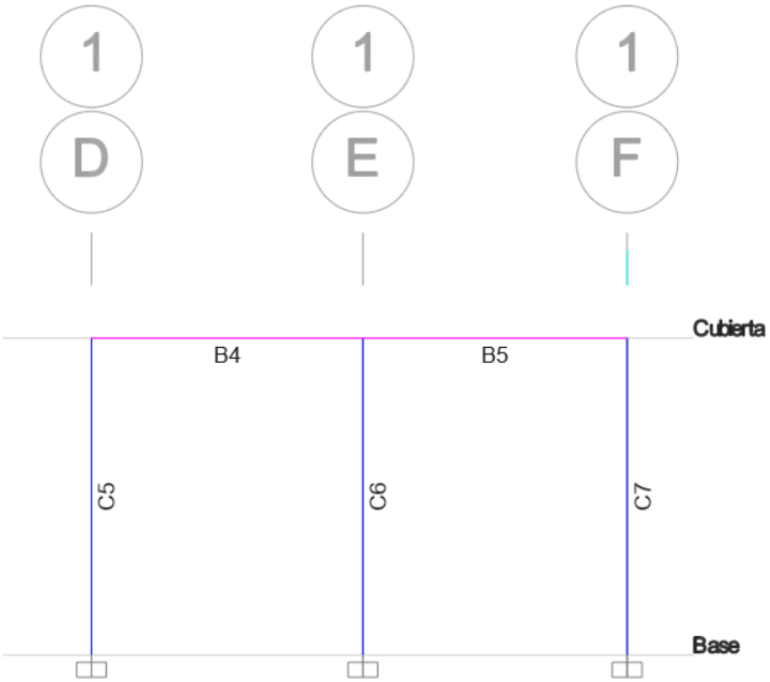


Figura 4. Asignación de elementos eje 1.

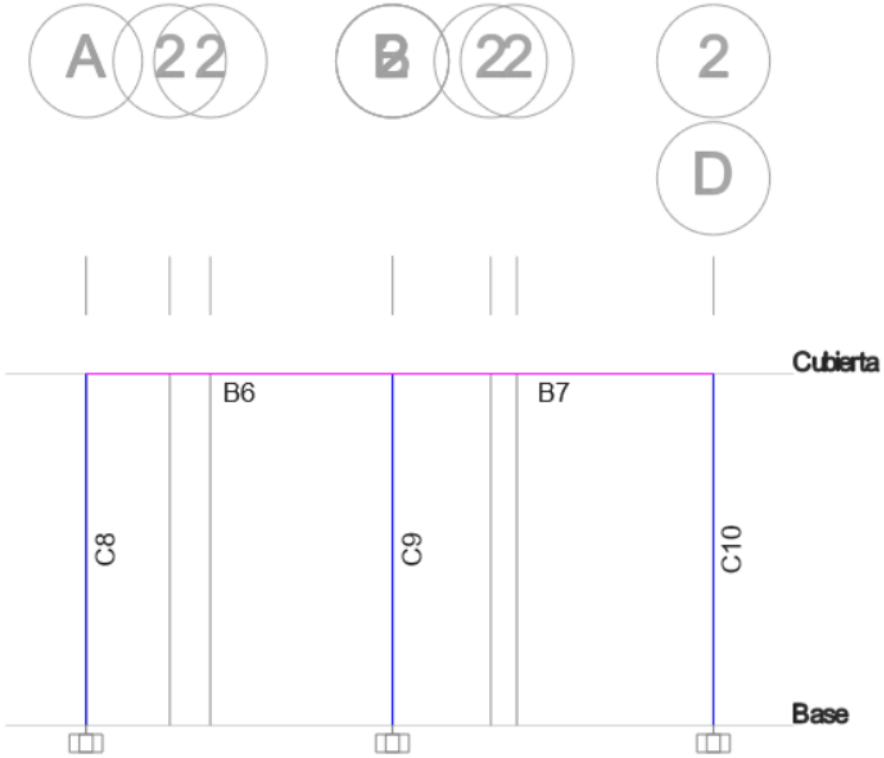


Figura 5. Asignación de elementos eje 2.

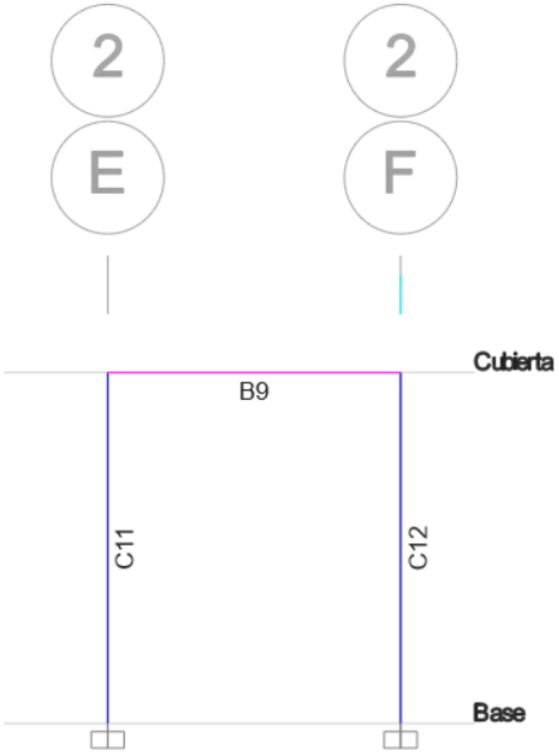


Figura 6. Asignación de elementos eje 2.

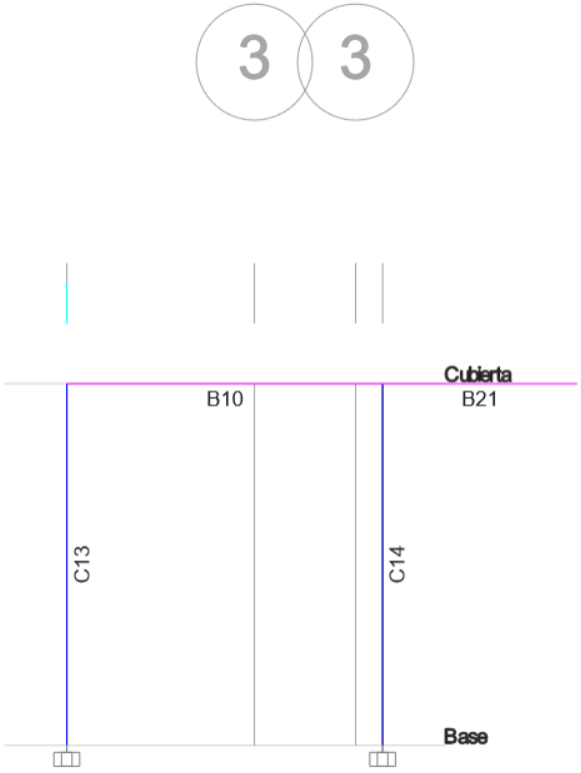


Figura 7. Asignación de elementos eje 3.

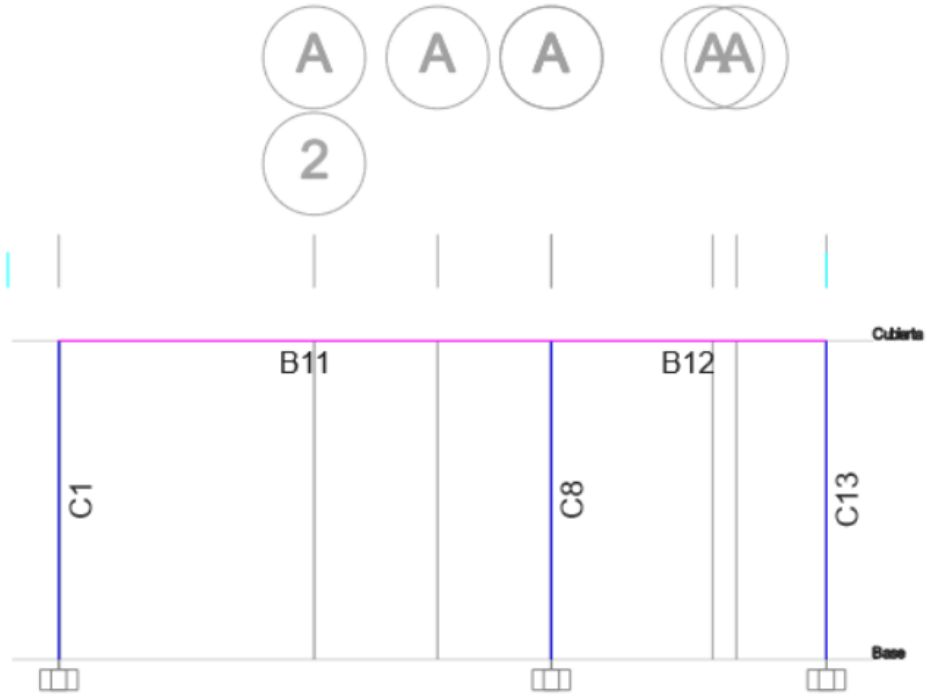


Figura 8. Asignación de elementos eje A.

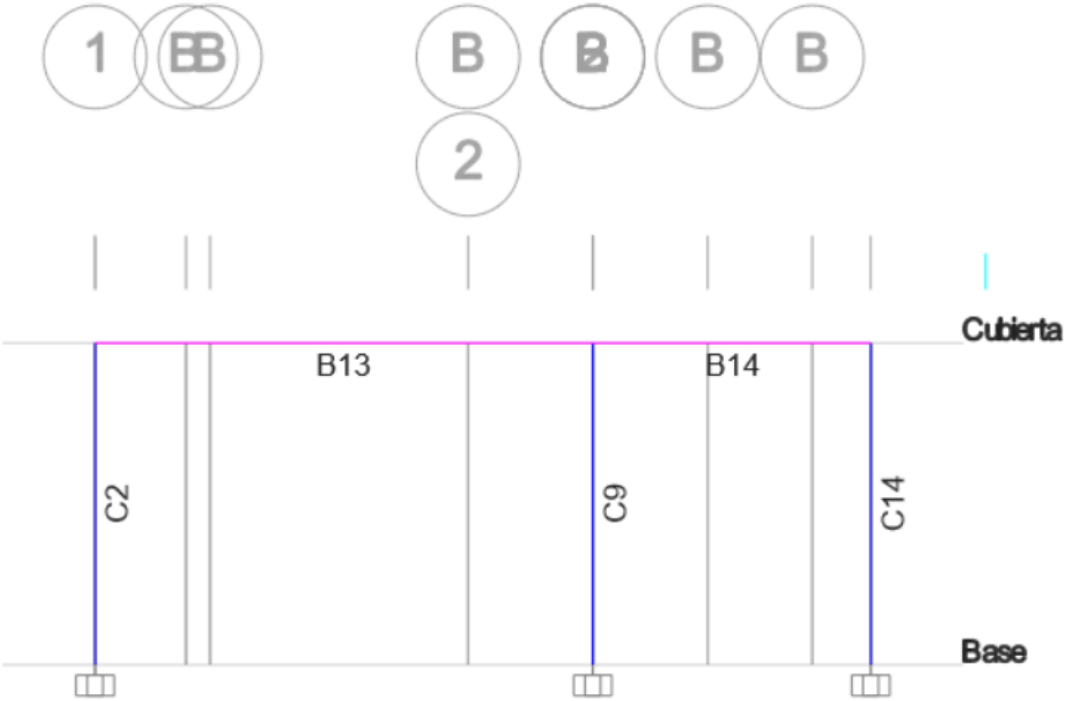


Figura 9. Asignación de elementos eje B.

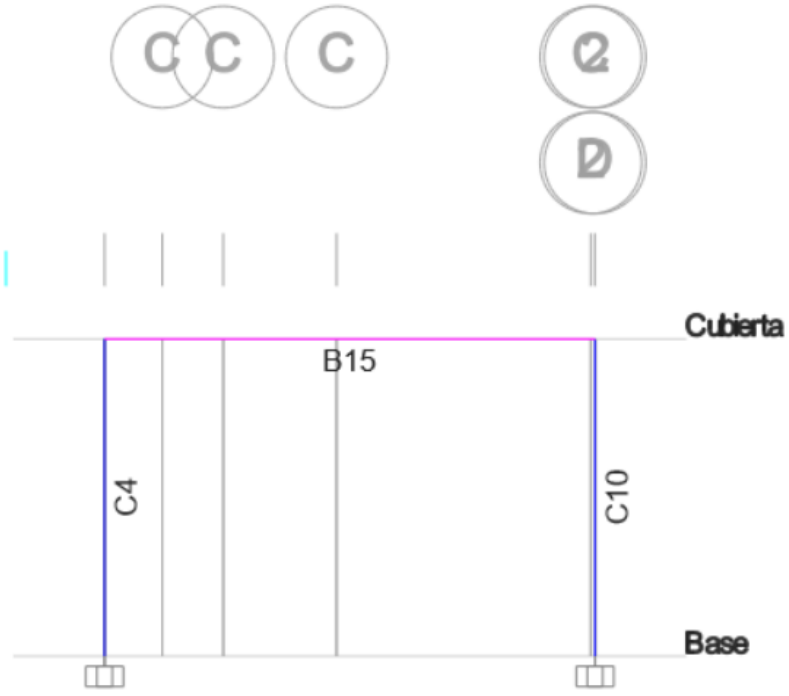


Figura 10. Asignación de elementos eje C.

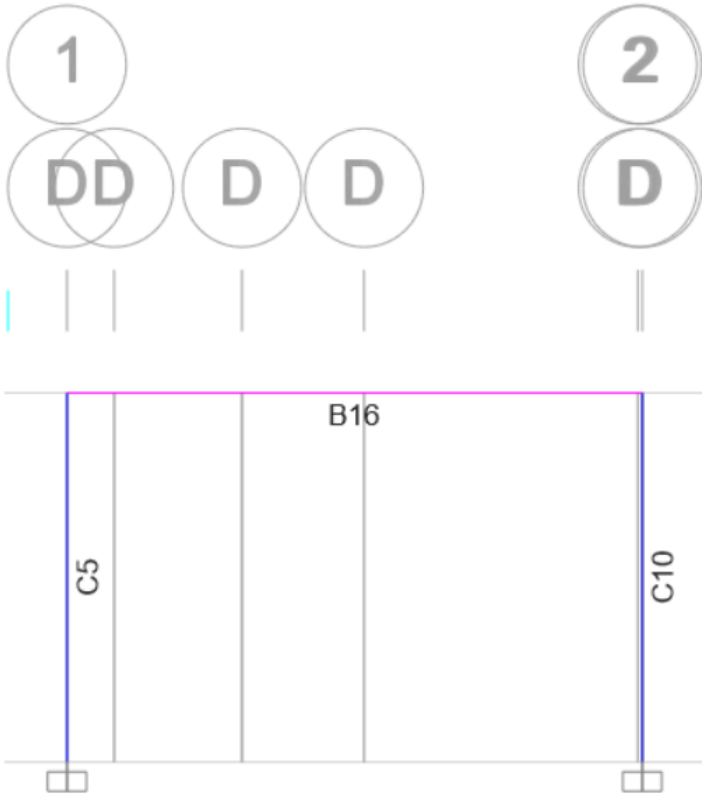


Figura 11. Asignación de elementos eje D.

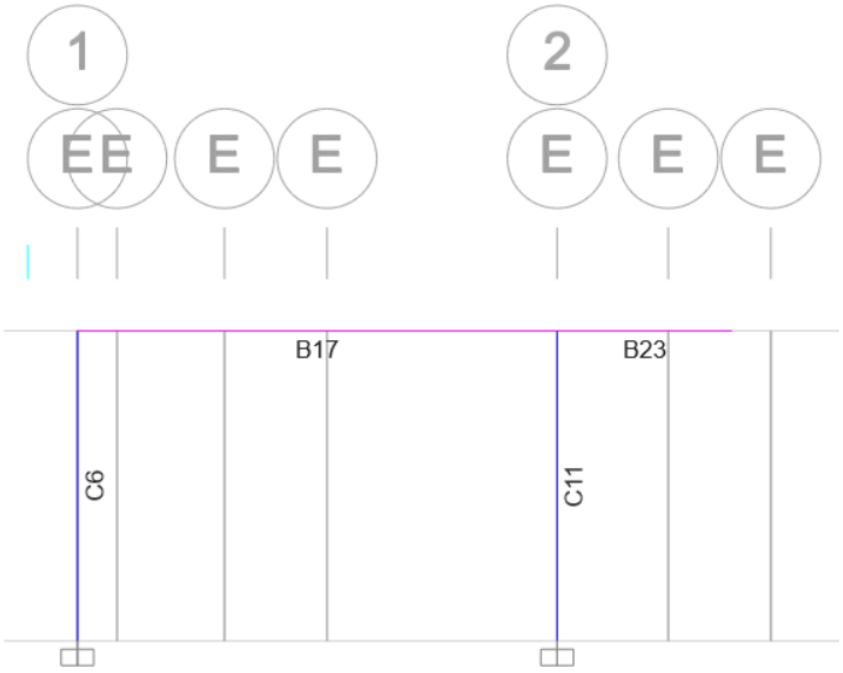


Figura 12. Asignación de elementos eje E.

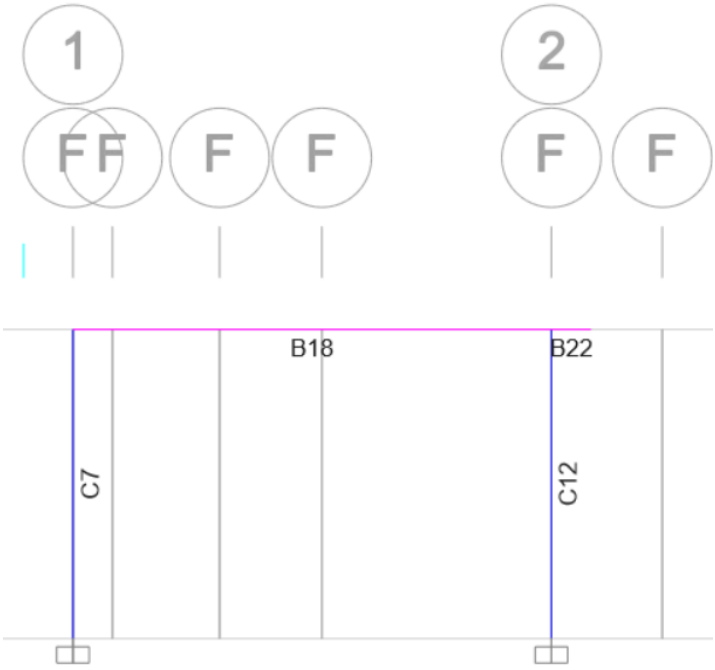


Figura 13. Asignación de elementos eje F.

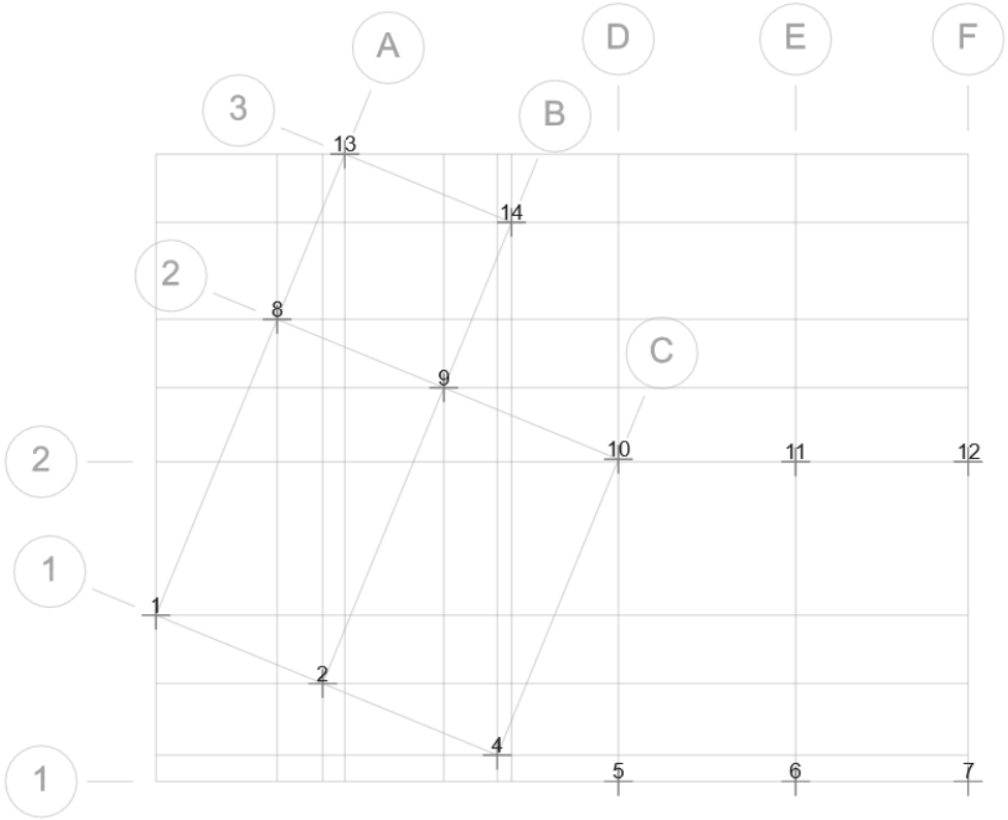


Figura 14. Asignación nudos de reacción.

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	PP	LinStatic	20.0581	-1.0557	1.2364
Base	2	PP	LinStatic	29.6361	-1.0844	0.4389
Base	4	PP	LinStatic	25.8032	-1.3989	0.1473
Base	5	PP	LinStatic	24.8305	-1.3135	0.0384
Base	6	PP	LinStatic	27.7873	-0.4293	-0.3312
Base	7	PP	LinStatic	19.7991	-0.9408	-1.006
Base	8	PP	LinStatic	26.2642	1.9518	0.1708
Base	9	PP	LinStatic	35.5228	1.8351	-0.4643
Base	10	PP	LinStatic	40.5591	2.8337	-0.6053
Base	11	PP	LinStatic	53.5156	-0.7903	0.0056
Base	12	PP	LinStatic	27.0251	2.1056	-1.3457
Base	13	PP	LinStatic	12.9317	0.8941	0.2811
Base	14	PP	LinStatic	21.1825	1.1223	0.6726

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	D	LinStatic	11.9498	-2.1649	1.2499
Base	2	D	LinStatic	16.8363	-2.9588	1.5569
Base	4	D	LinStatic	15.5341	-3.359	1.3661
Base	5	D	LinStatic	14.5911	-3.4968	0.1984
Base	6	D	LinStatic	17.5398	-4.1331	-0.1788
Base	7	D	LinStatic	12.7046	-3.6855	-0.2172
Base	8	D	LinStatic	22.0091	2.8595	-1.2333
Base	9	D	LinStatic	30.4707	3.0581	-0.9694
Base	10	D	LinStatic	34.9513	5.3949	-1.8685
Base	11	D	LinStatic	18.4636	5.1233	-0.291
Base	12	D	LinStatic	13.7235	4.6251	-0.6816
Base	13	D	LinStatic	3.0424	1.1778	-1.1877
Base	14	D	LinStatic	10.7603	1.7263	0.6005

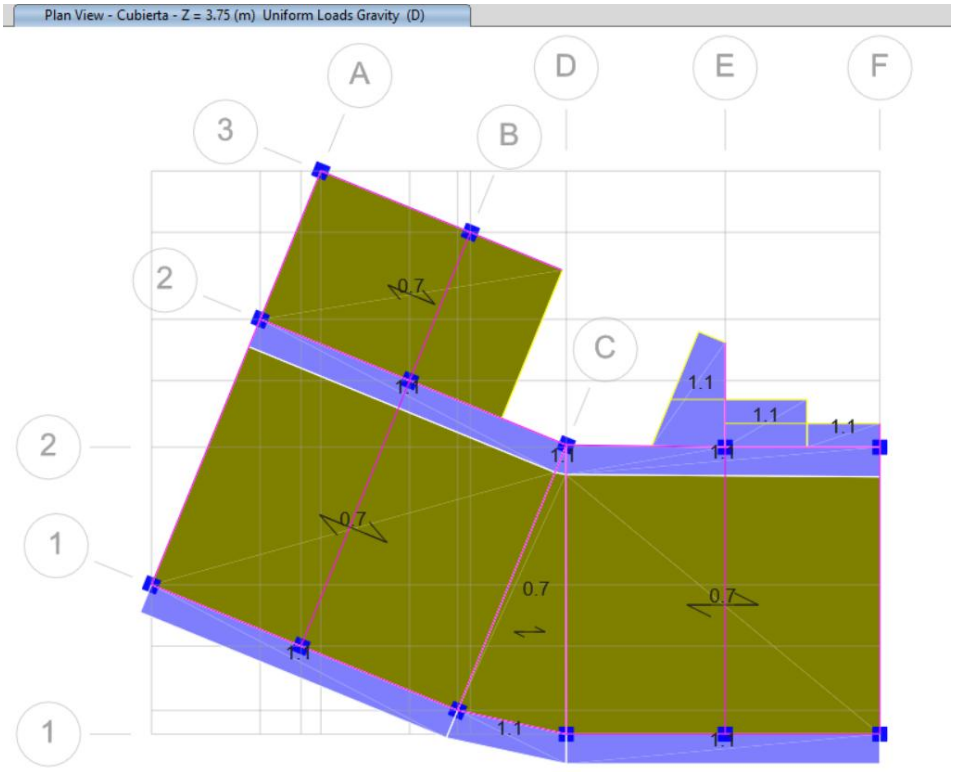
PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Lr	LinStatic	3.0414	-0.3913	0.3278
Base	2	Lr	LinStatic	6.7818	-0.8874	0.4318
Base	4	Lr	LinStatic	5.2154	-0.7694	0.2731
Base	5	Lr	LinStatic	4.9225	-0.6572	0.0525
Base	6	Lr	LinStatic	6.5573	-1.0059	-0.0418
Base	7	Lr	LinStatic	3.0529	-0.6174	-0.1348
Base	8	Lr	LinStatic	4.7263	0.6411	-0.1388
Base	9	Lr	LinStatic	9.4473	0.869	-0.3093
Base	10	Lr	LinStatic	8.4737	1.2387	-0.35
Base	11	Lr	LinStatic	9.0258	1.0666	-0.0255
Base	12	Lr	LinStatic	3.5473	0.9161	-0.2536
Base	13	Lr	LinStatic	0.7072	0.2505	-0.1451
Base	14	Lr	LinStatic	1.8617	0.3053	0.0376

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Sx	LinRespSpec	6.5364	2.5763	11.5996
Base	2	Sx	LinRespSpec	1.4784	1.903	12.7155
Base	4	Sx	LinRespSpec	5.0691	1.4101	12.7184
Base	5	Sx	LinRespSpec	3.3876	1.273	12.787
Base	6	Sx	LinRespSpec	2.2253	1.5322	12.9388
Base	7	Sx	LinRespSpec	6.3667	2.2376	11.4094
Base	8	Sx	LinRespSpec	7.7485	2.9569	13.214
Base	9	Sx	LinRespSpec	0.8095	1.8346	14.2997
Base	10	Sx	LinRespSpec	0.7517	1.379	13.6889
Base	11	Sx	LinRespSpec	3.0887	1.4991	14.3721
Base	12	Sx	LinRespSpec	6.7913	2.3277	12.8974
Base	13	Sx	LinRespSpec	4.2782	2.0098	13.7321
Base	14	Sx	LinRespSpec	9.6625	1.4214	13.7465

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	Sy	LinRespSpec	1.875	12.2205	3.1491
Base	2	Sy	LinRespSpec	3.295	13.7145	4.5267
Base	4	Sy	LinRespSpec	5.4841	15.3515	6.1363
Base	5	Sy	LinRespSpec	6.3928	16.7756	6.9541
Base	6	Sy	LinRespSpec	5.9591	19.7306	7.5848
Base	7	Sy	LinRespSpec	4.2565	22.4714	6.6267
Base	8	Sy	LinRespSpec	1.406	16.2821	2.2857
Base	9	Sy	LinRespSpec	5.5685	18.6232	1.3174
Base	10	Sy	LinRespSpec	4.5779	20.3459	0.4616
Base	11	Sy	LinRespSpec	5.6994	20.3711	0.5786
Base	12	Sy	LinRespSpec	6.8101	22.6932	0.5
Base	13	Sy	LinRespSpec	11.3766	15.2786	5.8028
Base	14	Sy	LinRespSpec	4.0904	17.886	4.8785



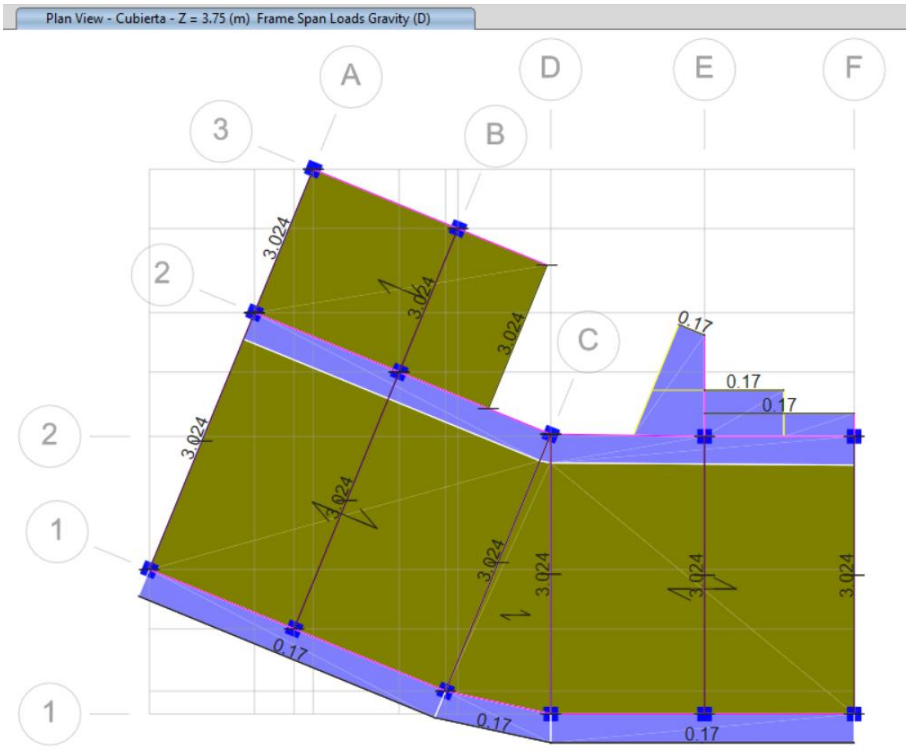


Figura 15. Carga muerta aplicada al modelo.

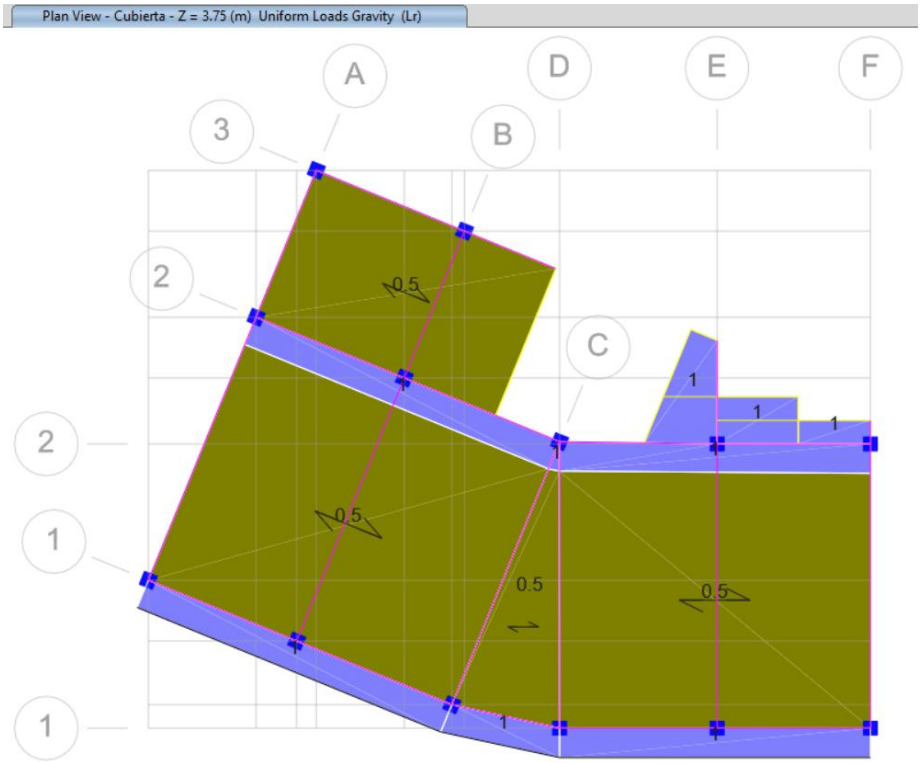


Figura 16. Carga viva aplicada al modelo.

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

TABLE: Grid Definitions - Grid Lines									
Name	Grid Line Type	ID	Ordinate	X1	Y1	X2	Y2	Bubble Location	Visible
			m	m	m	m	m		
G1	X (Cartesian)	D	8.3942					End	Yes
G1	X (Cartesian)	E	11.6109					End	Yes
G1	X (Cartesian)	F	14.7414					End	Yes
G1	Y (Cartesian)	1	0					Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	2	5.8					Start	Yes
G1	General (Cartesian)	1		0	3.0174	6.195	0.4788	Start	Yes
G1	General (Cartesian)	2		2.1992	8.3843	8.3942	5.8457	Start	Yes
G1	General (Cartesian)	3		3.4277	11.3823	6.4535	10.1424	Start	Yes
G1	General (Cartesian)	A		0	3.0174	3.4277	11.3823	End	Yes
G1	General (Cartesian)	B		3.0258	1.7775	6.4535	10.1424	End	Yes
G1	General (Cartesian)	C		6.195	0.4788	8.3942	5.8457	End	Yes

TABLE: Story Definitions						
Name	Height	Master Story	Similar To	Splice Story	Color	GUID
	m					
Cubierta	3.75	No	None	No	Red	af1d46a3-64aa-4908-8f5c-0e3e313c41dc

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
			m	m				
C30X30	f'c = 21MPa	No	0.3	0.3	No	Auto	1	Column
V30X35	f'c = 21MPa	No	0.35	0.3	No	Auto	1	Beam
V30X40	f'c = 21MPa	No	0.4	0.3	No	Auto	1	Beam
VT15X35	f'c = 21MPa	No	0.35	0.15	No	Auto	1	Beam

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

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	mm^2	
#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

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/m^2	
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

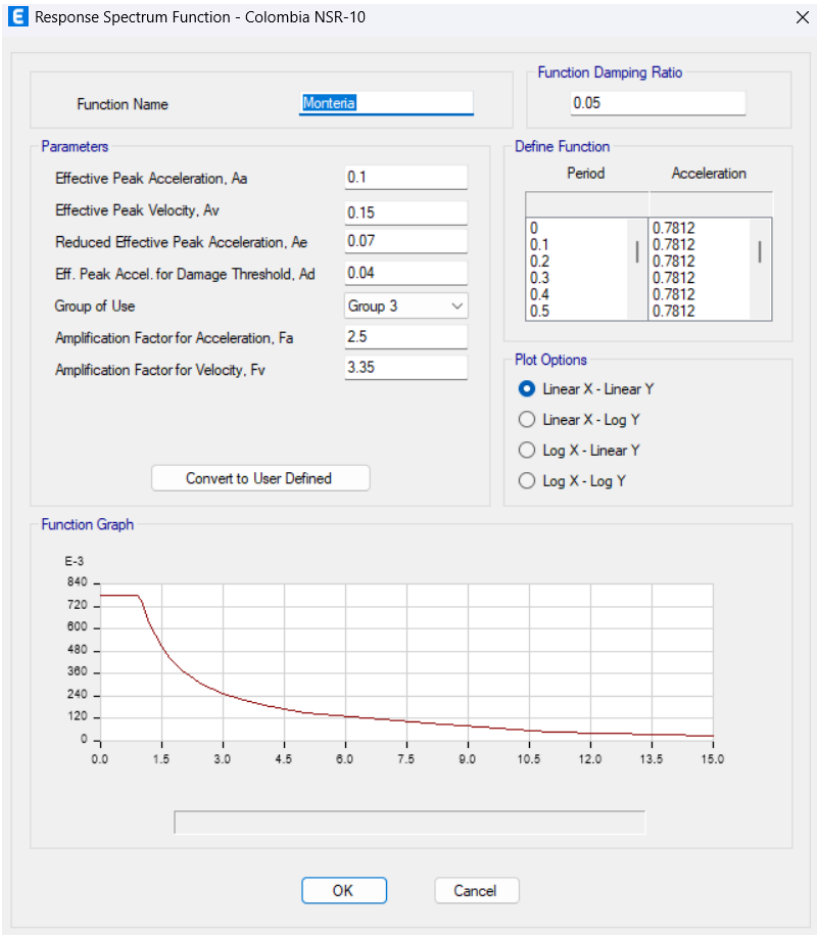


TABLE: Functions - Response Spectrum - Columbia NSR-10										
Name	**Period**	**Value**	**Aa**	**Av**	**Ae**	**Ad**	**Group of Use**	**Fa**	**Fv**	**Damping Ratio**
	sec									
Monteria	0	0.78125	0.1	0.2	0.07	0.04	3	2.5	3.2	0.05
Monteria	0.1	0.78125								
Monteria	0.2	0.78125								
Monteria	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

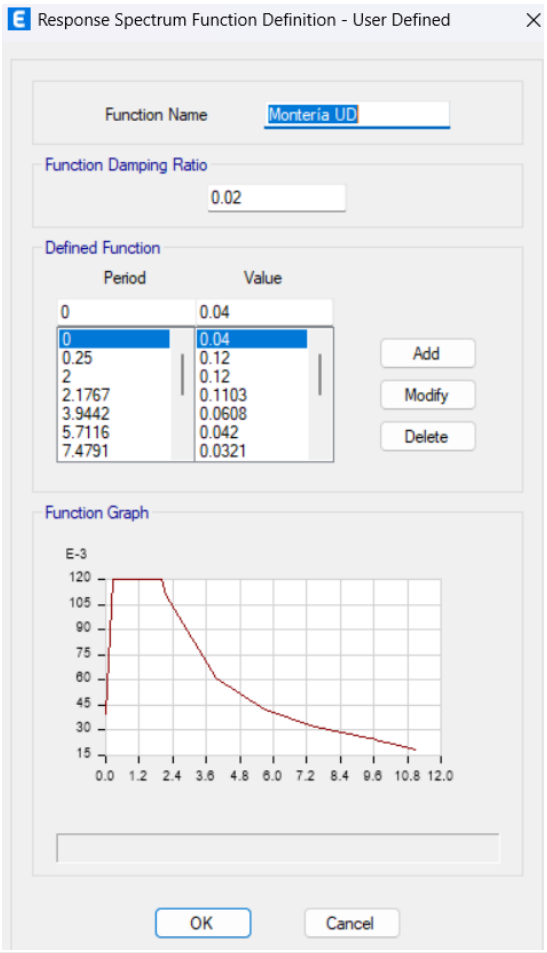


TABLE: Functions - Response Spectrum - User Defined			
Name	**Period**	**Value**	**Damping Ratio**
	sec		
Montería UD	0	0.04	0.02
Montería UD	0.25	0.12	
Montería UD	2	0.12	
Montería UD	2.177	0.1103	
Montería UD	3.944	0.0608	
Montería UD	5.712	0.042	
Montería UD	7.479	0.0321	
Montería UD	9.423	0.0255	
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	

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

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 B17								
Tipe de elemento	**Deflection Type**	**L**	**Deflection Value**	**Deflection Limit**	**Deflection Ratio**	**Load Combo**	**Station Location**	**Check Status**
Caso 1	Carga viva	5.80m	0.0391cm	3.22cm	0.012	Lr	2.92m	OK
Caso 2	Carga viva	5.80m	0.0391cm	1.61cm	0.024	Lr	2.92m	OK
Caso 3	Cargas permanentes	5.80m	0.2199cm	1.21cm	0.182	PP + D + Lr	2.92m	OK
Caso 4	+ carga viva	5.80m	0.2199cm	2.42cm	0.091	PP + D + Lr	2.92m	OK

DISEÑO VIGAS DE CUBIERTA

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	B1	16	V30X35	326,999	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1,43	0,14	0,34	0,03	1,57	0,15
Bot (-2 Axis)	1,14	0,11	0,77	0,07	0,53	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	15	-1150,979	-0,4046	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	237,668	-269,436	-0,2995	Comb dis 17
Top (+2 Axis) End-J	311,999	0	-0,5625	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	916,892	-0,4046	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	128,256	622,216	-0,2437	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	311,999	420,837	-0,5625	Comb dis 8

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	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
17,7446	15	1,659	237,668	20,2846	311,999
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
197,636	311,999	197,636	311,999
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	B2	17	V30X35	342,497	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1,33	0,13	0,27	0,03	0,92	0,09
Bot (-2 Axis)	0,44	0,04	0,57	0,05	0,56	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	15	-1067,644	-0,4413	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	128,938	-213,529	-0,2626	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	327,497	0	-0,5956	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	355,881	-0,4413	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	237,669	465,186	-0,2351	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	272,612	453,914	-0,4295	Comb dis 8

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	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
16,444	15	1,001	128,938	14,1807	327,497
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
181,315	327,497	181,315	327,497
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B3	18	V30X35	225,072	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	0,99	0,09	0,2	0,02	0,86	0,08
Bot (-2 Axis)	0,91	0,09	0,61	0,06	1,01	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	15	-805,095	-0,2635	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	76,11	-163,915	-0,1532	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	210,072	0	-0,2672	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) End-I	15	738,297	-0,2635	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	76,11	497,183	-0,1532	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	210,072	819,576	-0,2672	Comb dis 8

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	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
17,8148	15	1,52	76,11	16,5739	210,072
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
134,787	26,456	134,787	26,456
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B4	19	V30X35	321,67	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	0,96	0,09	0,28	0,03	1,4	0,13
Bot (-2 Axis)	0,73	0,07	0,67	0,06	0,47	0,04

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	15	-772,467	-0,4913	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	97,649	-224,691	-0,2653	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	306,67	0	-0,5889	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	589,305	-0,4913	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	97,649	543,856	-0,2653	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	306,67	374,485	-0,5889	Comb dis 8

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	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
15,0749	15	1,177	195,298	18,8696	306,67
Comb dis 12		Comb dis 8		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
128,393	48,825	128,393	48,825
Comb dis 1		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1 TRAMO 5

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B5	20	V30X35	313,05	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1,56	0,15	0,43	0,04	1,56	0,15
Bot (-2 Axis)	0,59	0,06	0,95	0,09	1,28	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	15	-1254,525	-0,5464	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	215,401	-347,598	-0,2594	Comb dis 17
Top (+2 Axis) End-J	298,05	0	-0,5196	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	476,271	-0,5464	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	215,401	766,576	-0,2594	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	298,05	1029,841	-0,5196	Comb dis 17

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	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
21,9199	15	1,568	117,752	18,6488	298,05
Comb dis 12		Comb dis 8		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
145,177	68,927	145,177	68,927
Comb dis 3		Comb dis 3	

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	B6	21	V30X35	326.999	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1.55	0.15	0.36	0.03	1.79	0.17
Bot (-2 Axis)	1.28	0.12	0.93	0.09	0.6	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	15	-1243.66	-0.4239	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	217.999	-288.02	-0.4887	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	311.999	0	-0.4887	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	1030.669	-0.4239	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	109	746.449	-0.4239	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	311.999	480.033	-0.4887	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
17.8947	15	1.836	217.999	21.1979	311.999
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

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
162.851	109	162.851	109
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B7	22	V30X35	342.497	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1.52	0.15	0.51	0.05	2.55	0.24
Bot (-2 Axis)	0.51	0.05	1.08	0.1	0.84	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	15	-1226.984	-0.3407	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	100.748	-407.696	-0.3407	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	327.497	-2038.482	-0.0774	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	408.995	-0.3407	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	201.496	880.039	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	327.497	679.494	-0.0774	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	0.006	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
19.3039	15	0.273	201.496	29.0908	327.497
Comb dis 8		Comb dis 4		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0317	3.65

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
922.41	271.997	307.592	201.496
Comb dis 12		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B8	44	V30X35	321.702	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.23	0.21	0.44	0.04	1.32	0.13
Bot (-2 Axis)	0.73	0.07	0.58	0.06	0.44	0.04

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	15	-1786.794	-0.1236	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	210.088	-357.359	-0.2261	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	306.702	-1070.791	-0.2261	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	595.598	-0.1236	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	172.884	478.081	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	276.998	357.359	-0.2261	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
0.0081	0.0018	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
7.9738	86.442	0.328	172.884	20.7243	306.702
Comb dis 13		Comb dis 13		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0221	3.65

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
643.824	172.884	643.824	172.884
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2 TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B9	24	V30X35	313.05	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1.49	0.14	0.3	0.03	1.34	0.13
Bot (-2 Axis)	0.5	0.05	0.89	0.08	1.01	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	15	-1202.618	-0.2479	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	165.5	-240.524	-0.2479	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	298.05	0	-0.105	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	82.75	406.565	-0.2479	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	202.388	720.419	-0.105	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	298.05	818.879	-0.105	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	0.008	0.008

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
22.4639	15	1.134	202.388	12.4583	239.275
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0095	3.65

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
275.352	239.275	263.866	298.05
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B10	25	V30X35	326.999	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	1.58	0.15	0.85	0.08	2.75	0.26
Bot (-2 Axis)	1.76	0.17	0.63	0.06	0.9	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	15	-1280.356	0	Comb dis 17
Top (+2 Axis) Middle	212.999	-692.426	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	311.999	-2193.996	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	1422.012	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	114	513.153	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	311.999	731.332	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	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
18.5461	15	2.242	212.999	25.4089	311.999
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

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
26.528	311.999	26.528	311.999
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 3 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B21	36	V30X35	201.496	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.23	0.21	0.9	0.09	0	0
Bot (-2 Axis)	0.73	0.07	0.44	0.04	0.11	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	15	-1790.744	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	108.248	-734.702	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	201.496	0	0	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) End-I	15	596.915	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	154.872	358.149	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	201.496	91.245	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
14.098	15	0.987	154.872	8.4584	201.496
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0088	3.65

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
255.273	201.496	255.273	201.496
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B11	26	V30X35	580.001	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.53	0.24	0.67	0.06	2.86	0.27
Bot (-2 Axis)	1.51	0.14	2.23	0.21	1.11	0.11

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	15	-2027.711	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	382.273	-543.224	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	565.001	-2716.122	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	106.818	1221.876	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	244.546	1792.242	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	565.001	905.374	0	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
26.3308	15	1.566	382.273	29.5578	565.001
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
60.02	565.001	60.02	565.001
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B12	27	V30X35	323.994	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.58	0.06	1.83	0.17
Bot (-2 Axis)	0.97	0.09	0.87	0.08	1.41	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	15	-2380.233	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	210.996	-476.047	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	308.994	-1477.01	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	793.411	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	210.996	705.915	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	308.994	1140.796	0	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
0.025	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
27.333	63.999	2.34	112.998	22.9483	308.994
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
73.098	308.994	73.098	308.994
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B13	28	V30X35	580.001	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.74	0.07	2.86	0.27
Bot (-2 Axis)	1.61	0.15	2.86	0.27	1.25	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	15	-2397.263	-0.1171	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	382.272	-600.34	-0.1171	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	565.001	-3001.702	-1.0152	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	106.818	1301.571	-0.1171	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	290.454	2325.032	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	565.001	1000.567	-1.0152	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
26.38	60.909	1.782	382.272	25.7511	565.001
Comb dis 12		Comb dis 12		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
30.183	565.001	30.183	565.001
Comb dis 1		Comb dis 1	

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	B14	29	V30X35	323.994	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.63	0.06	1.9	0.18
Bot (-2 Axis)	1.06	0.1	0.89	0.08	1.42	0.14

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	15	-2590.28	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	210.996	-518.056	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	308.994	-1531.681	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	863.427	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	210.996	721.475	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	308.994	1153.257	0	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
0.025	0.025	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
25.8662	63.999	2.484	112.998	24.3321	308.994
Comb dis 21		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
107.41	308.994	107.41	308.994
Comb dis 1		Comb dis 1	

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	B15	30	V30X35	580.001	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.65	0.06	2.84	0.27
Bot (-2 Axis)	1.62	0.15	2.82	0.27	1.64	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	15	-2300.965	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	382.273	-528.625	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	565.001	-2265.069	-0.0112	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	106.818	1310.159	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	290.455	2250.144	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	428.182	1325.487	0	Comb dis 12

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	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
27.6623	60.909	1.959	152.727	27.3922	565.001
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
63.811	565.001	63.811	565.001
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	B16	31	V30X35	584.57	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.64	0.06	2.86	0.27
Bot (-2 Axis)	1.61	0.15	2.5	0.24	1.63	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	15	-2283.437	-0.0086	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	385.596	-521.855	-0.0086	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	569.57	-2293.035	-0.0696	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	107.649	1301.731	-0.0086	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	292.947	2006.094	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	431.921	1314.255	-0.0086	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
26.5512	61.325	1.914	153.974	28.9029	569.57
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
107.807	524.57	107.807	524.57
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA E TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B17	32	V30X35	580	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.94	0.09	3.67	0.35
Bot (-2 Axis)	2	0.19	2.83	0.27	1.59	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	15	-2577.991	-0.1186	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	383.912	-761.671	-0.1186	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	565	-3808.354	-1.0726	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	107.228	1609.527	-0.1186	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	245.57	2257.832	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	565	1269.451	-1.0726	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
25.0039	107.228	2.141	383.912	29.8101	565
Comb dis 12		Comb dis 12		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
23.366	565	23.366	565
Comb dis 17		Comb dis 17	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA E TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B23	48	V30X35	211.55	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.36	0.22	0.71	0.07	0.46	0.04
Bot (-2 Axis)	0.77	0.07	0.46	0.04	0.46	0.04

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	15	-1893.353	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) Middle	96.47	-577.784	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) End-J	173.19	-378.671	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-I	15	631.118	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) Middle	134.83	378.671	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	173.19	378.671	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
0.0081	0.0081	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
11.6866	47.98	1.022	96.47	4.1632	173.19
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 1	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0084	3.65

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
245.265	96.47	245.265	96.47
Comb dis 8		Comb dis 8	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA F TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B18	33	V30X35	580	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	2.86	0.27	0.82	0.08	3.2	0.3
Bot (-2 Axis)	2.08	0.2	2.46	0.23	2.02	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	15	-3010.295	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	382.273	-671.002	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	565	-3355.01	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	106.818	1670.248	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	198.636	1968.524	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	428.182	1630.145	0	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
26.7679	60.909	1.945	152.727	25.344	565
Comb dis 12		Comb dis 12		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
62.966	565	62.966	565
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA F TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B22	37	V30X35	47.98	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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)	0.33	0.03			0.07	0.01
Bot (-2 Axis)	0.11	0.01			0.02	2.275E-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	15	-272.112	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) Middle				
Top (+2 Axis) End-J	47.98	-58.905	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	90.704	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) Middle				
Bot (-2 Axis) End-J	47.98	19.635	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
0.0081		0.0081

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
8.1005	15			7.1031	47.98
Comb dis 12				Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0124	3.65

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
360.032	47.98	360.032	47.98
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.37
Bottom	15.92	1.77	0.365

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	25.693	-837.952	1880.44	340	Comb dis 12
Bottom	34.5058	955.531	-1791.84	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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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	0.0293	22.0742	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0742	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})	0.429	149.9611	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.429	149.9615	349.3107	900	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$_{33}$	0.568	2.113	3344.713	7066.026	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.568	2.113	3344.723	7066.026	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	C8	8	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.44
Bottom	15.92	1.77	0.455

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	45.3339	-967.683	-2305.384	340	Comb dis 12
Bottom	61.5825	1145.458	2285.389	0	Comb dis 12

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	0.0587	44.1482	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.1482	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	0.0293	22.0742	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0742	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})	0.687	299.9221	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.343	149.9618	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.852	1.967	3687.583	7189.091	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.558	2.149	3344.729	7189.091	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	C13	13	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.339
Bottom	15.92	1.77	0.426

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	-2.2453	1064.712	-1388.479	340	Comb dis 12
Bottom	6.5675	-1354.296	1767.12	0	Comb dis 12

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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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})	0.429	149.9611	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.429	149.9612	349.3107	900	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
$Major_{33}$	0.583	2.059	3344.713	6885.799	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.583	2.059	3344.717	6885.799	Comb dis 18

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	C2	2	C30X30	375	0.931	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.398
Bottom	15.92	1.77	0.396

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	43.2545	-866.721	2096.622	340	Comb dis 12
Bottom	59.55	971.825	-2007.116	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	0.0293	22.0744	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0744	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	0.0587	44.1483	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.1483	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})	0.343	149.9627	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.687	299.9225	436.6383	900	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$_{33}$	0.556	2.157	3344.75	7215.18	Comb dis 18
Minor$_{22}$	0.856	1.983	3632.861	7215.18	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna B2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C9	9	C30X30	375	0.807	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.485
Bottom	15.92	1.77	0.496

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	76.3509	-1133.034	-2507.771	340	Comb dis 12
Bottom	85.1637	1238.917	2484.871	0	Comb dis 12

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	0.0587	44.1485	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.1485	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	0.0587	44.1483	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.1483	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})	0.515	299.9237	582.1844	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.515	299.9228	582.1844	900	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
$Major_{33}$	0.912	1.362	4258.361	7189.091	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.912	1.362	4258.361	7189.091	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna B3

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C14	14	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.427
Bottom	15.92	1.77	0.483

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	22.3626	-1659.964	-1554.741	340	Comb dis 12
Bottom	31.1754	1701.232	1946.163	0	Comb dis 12

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	0.0293	22.0744	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0744	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	0.0587	44.1482	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.1482	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})	0.343	149.9629	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.687	299.9222	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.571	2.102	3344.753	7030.626	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.893	1.428	3741.628	7030.626	Comb dis 14

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	C4	4	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.446
Bottom	15.92	1.77	0.438

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	33.7704	898.979	2369.631	340	Comb dis 12
Bottom	42.5832	-955.742	-2291.958	0	Comb dis 12

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	0.0344	25.9075	340	Comb dis 21
Bottom	0.0344	25.9075	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	0.0582	43.8129	340	Comb dis 21
Bottom	0.0582	43.8129	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})	0.403	176.0033	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.682	297.6442	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.659	1.82	3925.556	7143.303	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.925	1.541	4258.472	7143.303	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna C2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C10	10	C30X30	375	0.845	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.598
Bottom	15.92	1.77	0.575

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	77.0499	-1144.871	-3308.422	340	Comb dis 12
Bottom	95.4381	1245.607	3059.915	0	Comb dis 12

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	0.0672	50.579	340	Comb dis 12
Bottom	0.0672	50.579	0	Comb dis 12

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	0.0676	50.8713	340	Comb dis 12
Bottom	0.0678	50.9867	0	Comb dis 8

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear $V_{u,Tot}$ kN	Shear V_c kN	Joint Area cm²	Controlling Combo
Major(V_{u2})	0.787	343.6098	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.793	346.3794	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.556	2.157	3344.75	7215.18	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.856	1.983	3632.861	7215.18	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C5	5	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.457
Bottom	15.92	1.77	0.457

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	31.0159	2339.701	1011.606	340	Comb dis 12
Bottom	39.8287	-2294.748	-1105.543	0	Comb dis 12

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	0.058	43.6429	340	Comb dis 21
Bottom	0.058	43.6429	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	0.0356	26.77	340	Comb dis 21
Bottom	0.0356	26.77	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})	0.679	296.4894	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.417	181.8625	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.875	1.521	4862.138	7123.689	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.683	1.756	4056.239	7123.689	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna E1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C6	6	C30X30	375	0.935	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.49
Bottom	15.92	1.77	0.505

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	39.0363	2527.729	-1083.328	340	Comb dis 12
Bottom	47.8491	-2563.105	1206.713	0	Comb dis 12

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	0.0587	44.1482	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.1482	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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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})	0.687	299.922	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.343	149.961	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.725	1.983	3589.852	7179.982	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.559	2.147	3344.711	7179.982	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna E2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C11	11	C30X30	375	0.898	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.366
Bottom	15.92	1.77	0.428

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	84.3437	-2213.909	450.294	340	Comb dis 12
Bottom	93.1565	2604.346	521.829	0	Comb dis 12

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	0.0587	44.146	340	Comb dis 21
Bottom	0.0587	44.146	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	0.0669	50.3184	340	Comb dis 12
Bottom	0.0669	50.3184	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})	0.515	299.9068	582.1844	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.592	344.611	582.1844	900	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
$Major_{33}$	0.556	2.157	3344.75	7215.18	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.856	1.983	3632.861	7215.18	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna F1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C7	7	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.52
Bottom	15.92	1.77	0.552

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	23.9687	2764.369	-991.849	340	Comb dis 12
Bottom	32.7815	-2870.573	1155.056	0	Comb dis 12

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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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})	0.429	149.961	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.429	149.961	349.3107	900	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
$Major_{33}$	0.568	2.112	3344.711	7065.146	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.568	2.112	3344.711	7065.146	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna F2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C12	12	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.747	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	15.92	1.77	0.501
Bottom	15.92	1.77	0.534

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	31.1253	-2881.842	-721.401	340	Comb dis 12
Bottom	39.9381	3148.044	683.662	0	Comb dis 12

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	0.0293	22.0741	340	Comb dis 21
Bottom	0.0293	22.0741	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	0.062	46.6358	340	Comb dis 21
Bottom	0.062	46.6358	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})	0.343	149.961	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.728	317.8393	436.6383	900	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
$Major_{33}$	0.564	2.129	3344.711	7121.156	Comb dis 18
$Minor_{22}$	0.925	1.541	4258.472	7143.303	Comb dis 18

DISEÑO VIGAS DE CIMENTACIÓN

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	B1	1	V30X35	326.999	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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 cm^2	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm^2	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm^2	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	1.06	0.1	0.55	0.05	0	0
Bot (-2 Axis)	0.51	0.05	1.9	0.18	2.09	0.2

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	-849.21	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	101.4	-443.51	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	326.999	0	14.8798	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	411.721	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	225.599	1506.776	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	266.999	1653.586	0	Envolvente

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	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
12.3918	60	11.1399	101.4	7.285	281.999
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
31.987	266.999	31.987	266.999
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	B2	2	V30X35	342.497	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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	2.694E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	2.11	0.2	1.96	0.19	1.61	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	45	-22.904	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	237.998	0	36.728	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	342.497	0	9.8795	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1669.259	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	104.499	1557.242	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	282.497	1283.798	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
7.4024	45	7.2271	237.998	8.5727	282.497
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
31.046	282.497	31.046	282.497
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1-TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B3	3	V30X35	225.072	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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 cm^2	End-I Rebar %	Middle Rebar Area cm^2	Middle Rebar %	End-J Rebar Area cm^2	End-J Rebar %
Top (+2 Axis)	0.06	0.01	0.09	0.01	0	0
Bot (-2 Axis)	0.17	0.02	0.8	0.08	0.43	0.04

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	45.694	-49.949	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	60.926	-76.062	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	225.072	0	10.7097	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	15.231	137.488	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	163.666	640.726	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	179.018	346.905	0	Envolvente

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	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
1.0687	45.694	6.6291	60.926	3.5026	179.018
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm^2/cm	Longitudinal Rebar A_l cm^2
0	0

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
32.812	163.666	32.812	163.666
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1-TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B4	4	V30X35	321.67	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.25	0.02	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	0.43	0.04	1.9	0.18	2.13	0.2

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	-201.974	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	221.336	0	14.4025	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	321.67	0	4.889	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	344.086	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	221.336	1512.368	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	261.67	1691.125	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
11.6414	60	10.4217	100.334	7.6045	276.67
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
3.057	261.67	3.057	261.67
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 1-TRAMO 5

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B5	5	V30X35	313.05	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	2.241E-03	2.135E-04	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1.57	0.15	1.53	0.15	1.52	0.14

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	-1.815	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	204.788	0	6.1994	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	313.05	0	2.7948	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1254.09	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204.788	1217.727	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	253.05	1211.721	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
5.6733	45	6.4111	204.788	7.8705	253.05
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
27.506	253.05	27.506	253.05
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	B6	6	V30X35	326.999	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	1.42	0.14	0.93	0.09	0.02	1.51E-03
Bot (-2 Axis)	0.61	0.06	1.97	0.19	2.16	0.21

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	-1039.497	-5.5591	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	101.4	-649.179	-5.5591	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	311.999	0	-1.703	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	391.334	-5.5591	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	225.599	1476.371	-5.5591	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	266.999	1623.57	-5.5591	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
11.8625	60	10.6105	101.4	7.4705	281.999
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
23.035	266.999	23.035	266.999
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2-TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B7	7	V30X35	342.497	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.7	0.07	0.23	0.02	0.01	4.816E-04
Bot (-2 Axis)	2.51	0.24	2.6	0.25	2.21	0.21

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	-386.471	-10.0558	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	102.499	-33.624	-10.0558	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	327.497	0	1.4265	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1819.635	-10.0558	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	144.999	1889.542	-10.0558	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	272.497	1584.755	-10.0558	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
9.4421	60	8.1569	102.499	10.3423	290.831
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
152.105	272.497	152.105	272.497
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2-TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B8	8	V30X35	321.67	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.04	3.615E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1.82	0.17	1.79	0.17	1.54	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	0	0	-3.0279	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	207.665	0	4.7797	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	321.67	0	3.127	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	75.649	1439.504	-0.3809	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	119.654	1420.002	-0.3809	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	251.67	1218.832	-0.3809	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
8.9226	55.836	5.3557	119.654	7.6236	270.003
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
58.608	251.67	58.608	251.67
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 2-TRAMO 4

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B9	9	V30X35	313.05	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.04	3.576E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	0.94	0.09	1.2	0.11	1.29	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	0	-1.254	-1.988	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	207.288	0	1.9452	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	313.05	0	2.1936	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	70	739.647	-0.6713	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	207.288	951.045	-0.6713	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	253.05	1017.227	-0.6713	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
6.2897	70	5.1628	115.763	6.3849	253.05
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
51.898	253.05	51.898	253.05
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	B10	10	V30X35	326.999	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	1.06	0.1	0.42	0.04	0	0
Bot (-2 Axis)	0.37	0.04	1.42	0.14	1.86	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	60	-843.666	-0.4019	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	101.4	-328.173	-0.4019	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	326.999	0	3.639	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	290.336	-0.4019	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	225.599	1127.259	-0.4019	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	266.999	1474.862	-0.4019	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
14.0299	60	12.778	101.4	8.2263	266.999
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
11.152	266.999	11.152	266.999
Envolvente		Envolvente	

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	B11	11	V30X35	580.001	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	3.095E-03	2.948E-04	0	0	0.01	9.673E-04
Bot (-2 Axis)	1.52	0.15	2.9	0.28	2.9	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	-2.506	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	428.001	0	13.8667	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	580.001	-4.974	-0.1858	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	106	1216.061	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	428.001	2917.501	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	474.001	2910.739	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
13.6475	60	10.4017	152	13.5517	535.001
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
4.962	520.001	4.962	520.001
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	B12	12	V30X35	323.994	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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	0	0.08	0.01	0.64	0.06
Bot (-2 Axis)	2.9	0.28	2.9	0.28	0.65	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	60	0	6.1356	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	223.195	-64.425	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	263.994	-513.049	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	2956.236	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	100.799	2587.56	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	263.994	525.603	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
11.8081	45	14.0743	223.195	15.5137	263.994
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
64.287	263.994	64.287	263.994
Envolvente		Envolvente	

SAFE 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
Story1	B13	13	V30X35	580.001	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.26	0.02	0	0	0.05	4.482E-03
Bot (-2 Axis)	1.87	0.18	3.04	0.29	3.07	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	15	-102.32	-6.0662	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	428.001	0	-9.5776	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	580.001	0	-3.7096	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	106	1326.166	-9.5776	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	428.001	3007.18	-9.5776	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	474.001	3030.568	-9.5776	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
14.3029	60	11.0572	152	13.9398	535.001
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
4.181	520.001	4.181	520.001
Envolvente		Envolvente	

SAFE 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
Story1	B14	14	V30X35	323.994	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.02	1.502E-03	0	0	0.86	0.08
Bot (-2 Axis)	3.32	0.32	2.9	0.28	0.89	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	15	0	-3.0674	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	223.195	0	-5.8511	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	263.994	-592.305	-5.8511	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	3335.269	-5.8511	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	100.799	2889.912	-5.8511	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	263.994	616.825	-5.8511	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
15.275	60	20.21	223.195	21.4438	263.994
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
92.923	263.994	92.923	263.994
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	B15	15	V30X35	580.001	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.25	0.02	0	0	0.69	0.07
Bot (-2 Axis)	1.23	0.12	1.34	0.13	0.8	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	60	-202.805	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	410.001	0	7.8215	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	510.001	-551.431	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	110	986.977	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	210	1074.142	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	460.001	642.087	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
8.9341	60	6.6884	410.001	9.7124	510.001
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
6.71	546.667	6.71	546.667
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	B16	16	V30X35	584.57	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.83	0.08	0	0	1.12	0.11
Bot (-2 Axis)	2.18	0.21	2.26	0.21	1.37	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	60	-210.649	-28.068	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	409.161	0	-28.068	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	508.921	-416.452	-28.068	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	109.88	138.226	-28.068	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	159.76	1322.621	-28.068	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	459.041	617.272	-28.068	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
8.9181	60	7.0494	409.161	10.0661	508.921
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
9.846	508.921	9.846	508.921
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA E-TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B17	17	V30X35	584.57	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.35	0.03	0.69	0.07	1.93	0.18
Bot (-2 Axis)	1.95	0.19	1.79	0.17	0.46	0.04

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	-247.424	-1.9355	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	423.656	-524.602	-1.9355	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	514.57	-1503.794	-1.9355	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1517.583	-1.9355	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	150.914	1394.635	-1.9355	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	469.113	338.015	-1.9355	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
8.3222	60	10.7055	423.656	13.4547	514.57
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
18.307	514.57	18.307	514.57
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA F-TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B18	18	V30X35	584.57	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	35	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	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)	0.43	0.04	1.25	0.12	2.78	0.26
Bot (-2 Axis)	2.26	0.22	1.94	0.19	0.16	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	60	-218.512	-7.3828	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	431.656	-871.479	-7.3828	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	524.57	-2071.18	-7.3828	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1671.627	-7.3828	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	152.914	1422.208	-7.3828	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	478.113	16.619	-7.3828	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
7.7359	60	12.2092	431.656	15.019	524.57
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

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

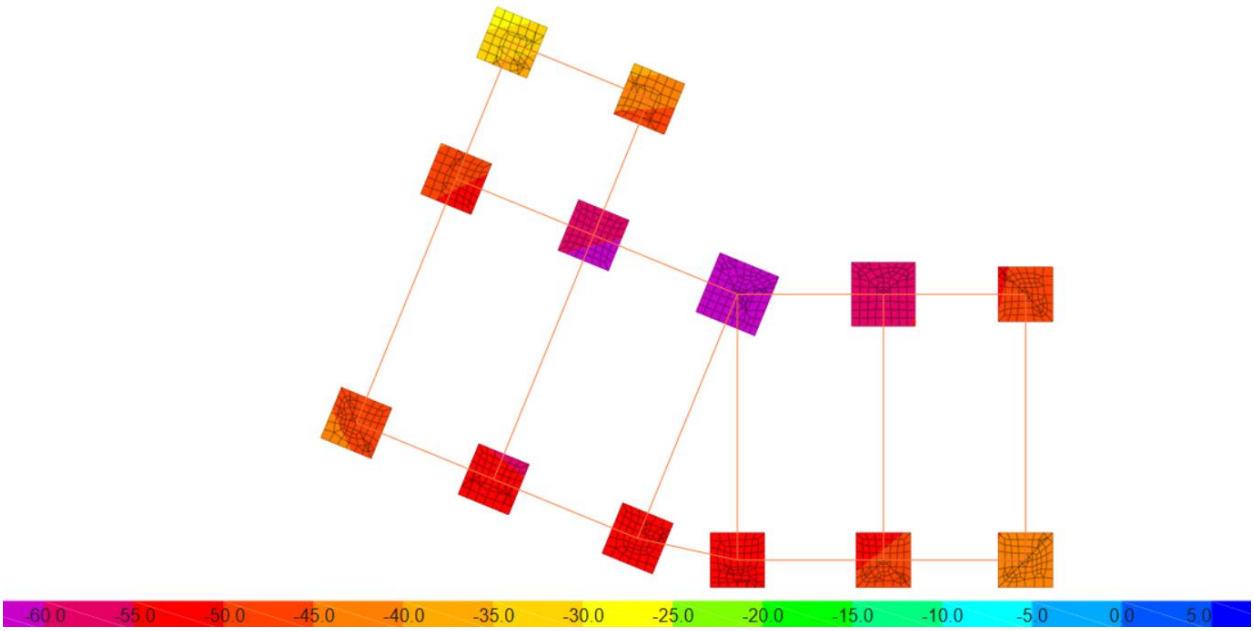
Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
5.788	524.57	5.788	524.57
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

$\sigma_{max} := 60.00 \ \frac{kN}{m^2}$ Esfuerzo máximo actuante

$\sigma_{min} := 27.00 \ \frac{kN}{m^2}$ 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

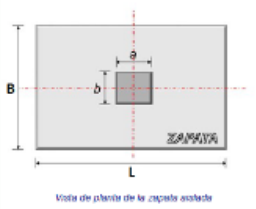
Espesor minimo para cumplir longitud de desarrollo (C.12.3)		
db(col)	1.59 cm	Diametro de la varilla de la columna
db(zap)	1.27 cm	Diametro de la varilla de la zapata
Fy	420 MPa	Resistencia a la fluencia del acero
f'c	21 MPa	Resistencia de concreto a la compresión
r	7.50 cm	Recubrimiento de la zapata
A_{sr}	6.28 cm²	Area de acero requerida
A_{sp}	15.92 cm²	Area de acero proporcionada
A_{sr}/A_{sp}	0.39	Relacion entre el area de acero requerida y el proporcionado
l_{dc1}	34.97 cm	
l_{dc2}	28.72 cm	
l_{dc}	13.80 cm	Longitud de desarrollo necesaria
Espesor minimo	23.84 cm	Espesor de la zapata necesairo para cumplir con ldc
Espesor suministrado	35cm	Espesor de zapata suministrado

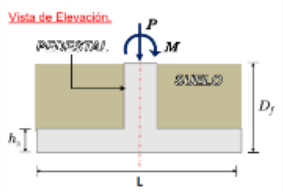
PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

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

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

Diseño a flexión

$M_u := 33.56\ kN \cdot m$

$$A_s := \frac{d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot M_u}{0.85 \cdot \phi_b \cdot B \cdot f'_c}}}{\frac{f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot B}} = 3.412\ cm^2$$

Área de acero mínimo

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

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

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

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

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

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

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.

$V_u := 94.50\ kN$ 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

$V_u := 163.95\ kN$ 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

$$\text{if}\left(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}\right) = \text{“Cumple”}$$

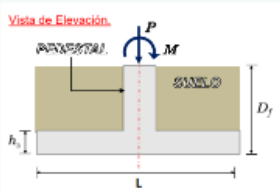
PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

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

$M_u := 22.89\ kN \cdot m$

$$A_s := \frac{d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot M_u}{0.85 \cdot \phi_b \cdot B \cdot f'_c}}}{\frac{f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot B}} = 2.315\ cm^2$$

Área de acero mínimo

$A_{smin} := 0.0018 \cdot B \cdot d = 6.77\ cm^2$

$A_s := \max(A_s, A_{smin}) = 6.77\ cm^2$

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

$$\#_{barras} := \text{ceil}\left(\frac{A_s}{A_b}\right) = 6$$

$$sep := \frac{B - 2\ rec}{\#_{barras} - 1} = 25\ cm$$

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

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.

$V_u := 105.76\ kN$ 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

$V_u := 89.33\ kN$ Cortante último por viga ancha

$V_d := 0.53 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} \cdot B \cdot d = 283.283\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente del concreto

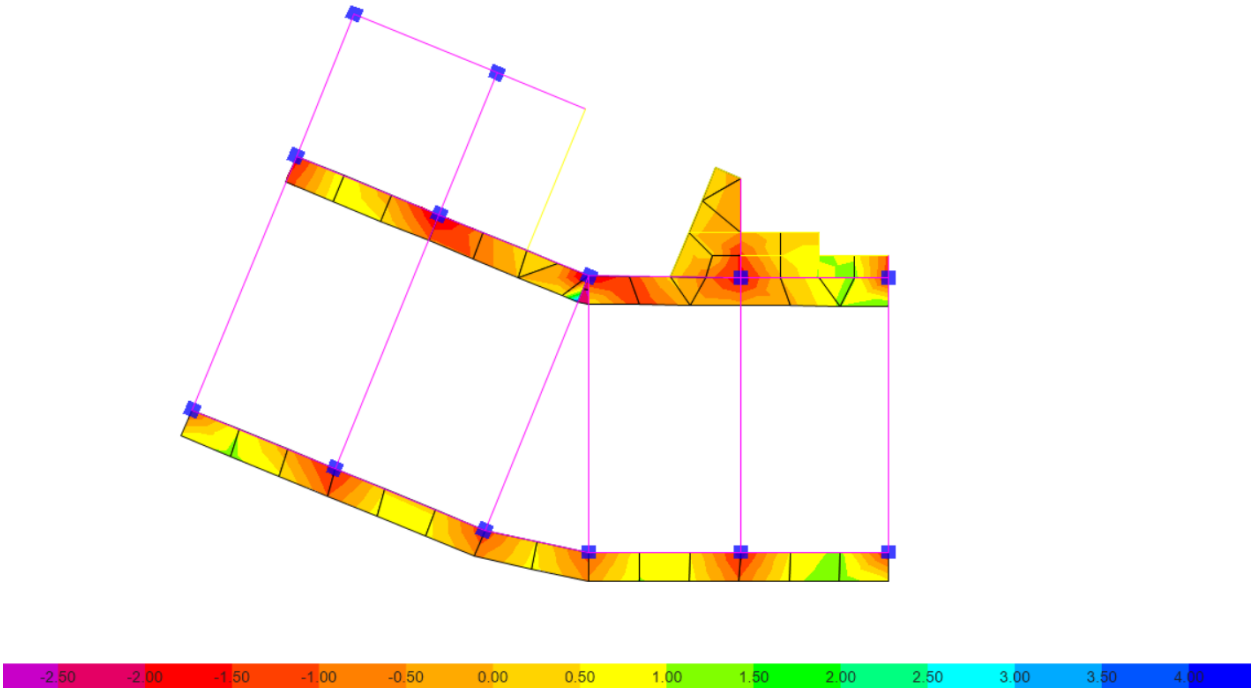
$\phi_v \cdot V_c = 212.463\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente minorada

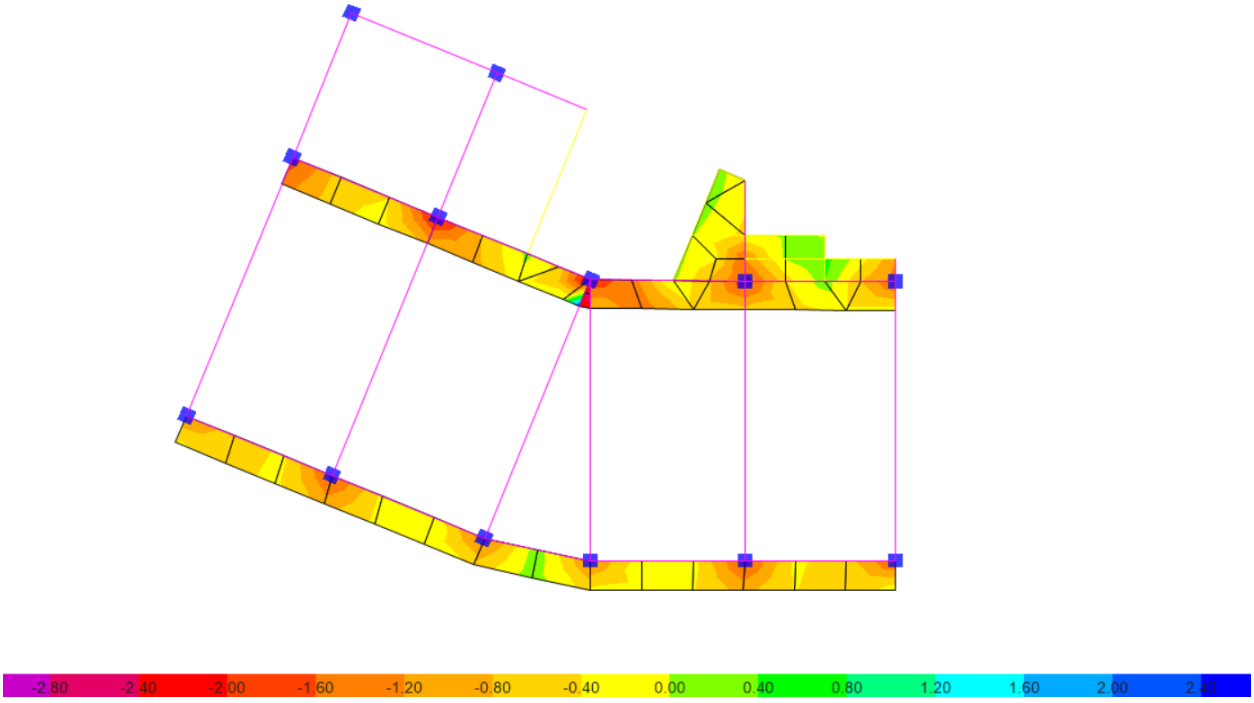
$\text{if}(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}) = \text{“Cumple”}$

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		
$M_{u\text{-}pos}$	4.00kN-m	Momento último positivo
$M_{u\text{-}neg}$	2.80kN-m	Momento último negativo

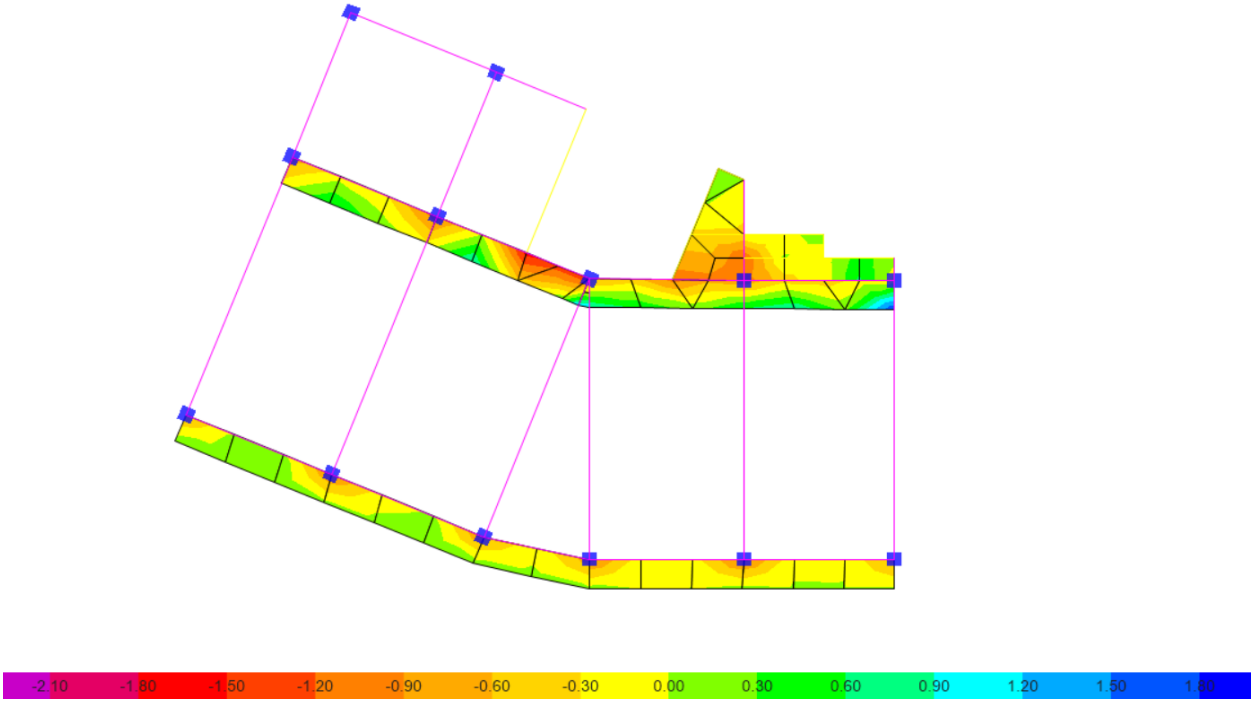
Acero mínimo		
$A_{s_min_1}$	1.64cm²	Acero minimo por norma opción 1
$A_{s_min_2}$	2.00cm²	Acero minimo por norma opción 2
A_{s_min}	2.00cm²	Acero mínimo

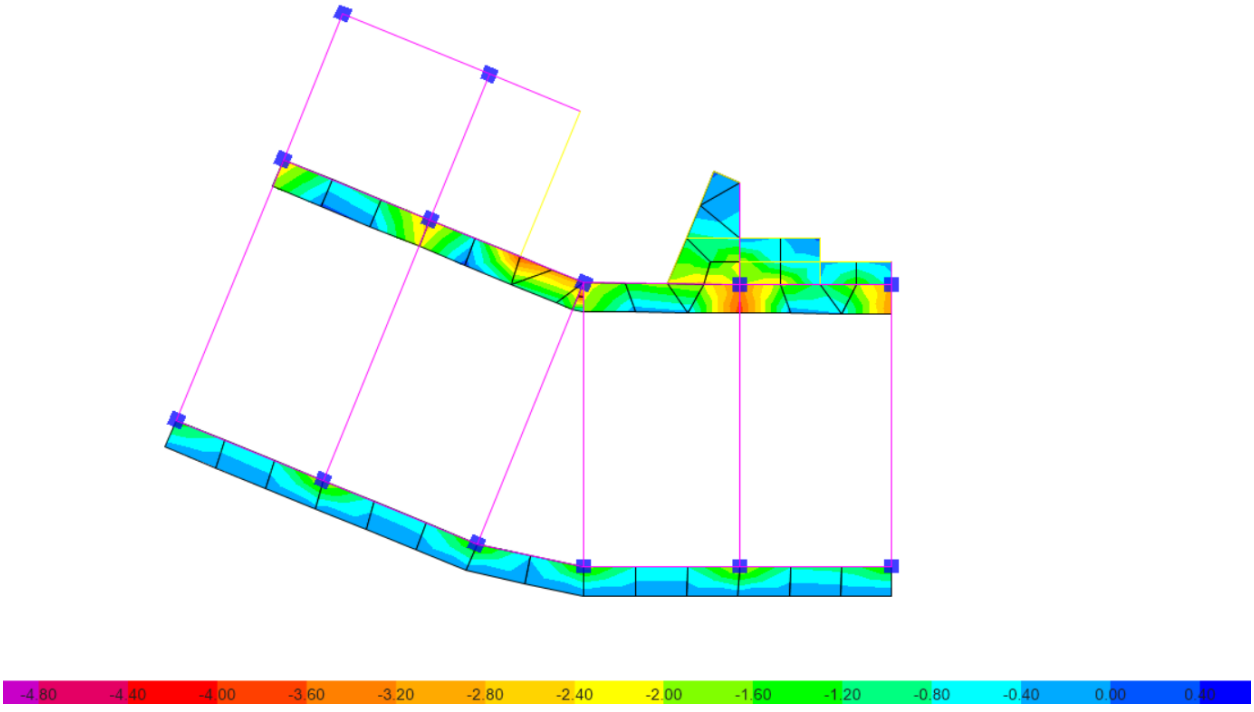
Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento positivo		
a	0.43cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.83cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.00cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento positivo

Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento negativo		
a	0.30cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.27cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.00cm²	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		
$M_{u\text{-}pos}$	1.80kN-m	Momento último positivo
$M_{u\text{-}neg}$	4.80kN-m	Momento último negativo

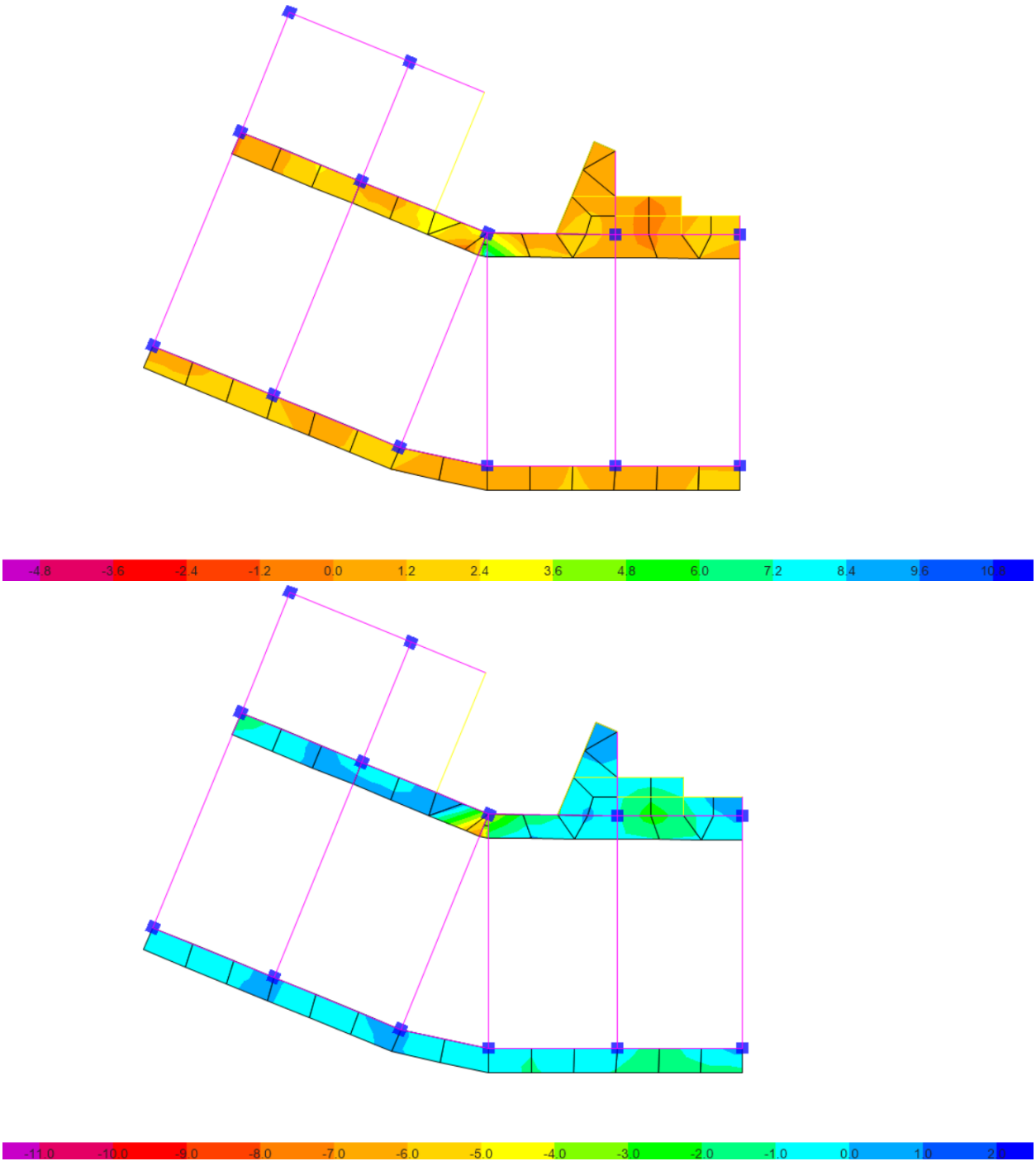
Acero mínimo		
$A_{s_min_1}$	1.64cm²	Acero minimo por norma opción 1
$A_{s_min_2}$	2.00cm²	Acero minimo por norma opción 2
A_{s_min}	2.00cm²	Acero mínimo

Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento positivo		
a	0.19cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	0.81cm²	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	0.52cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	2.21cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.21cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento negativo

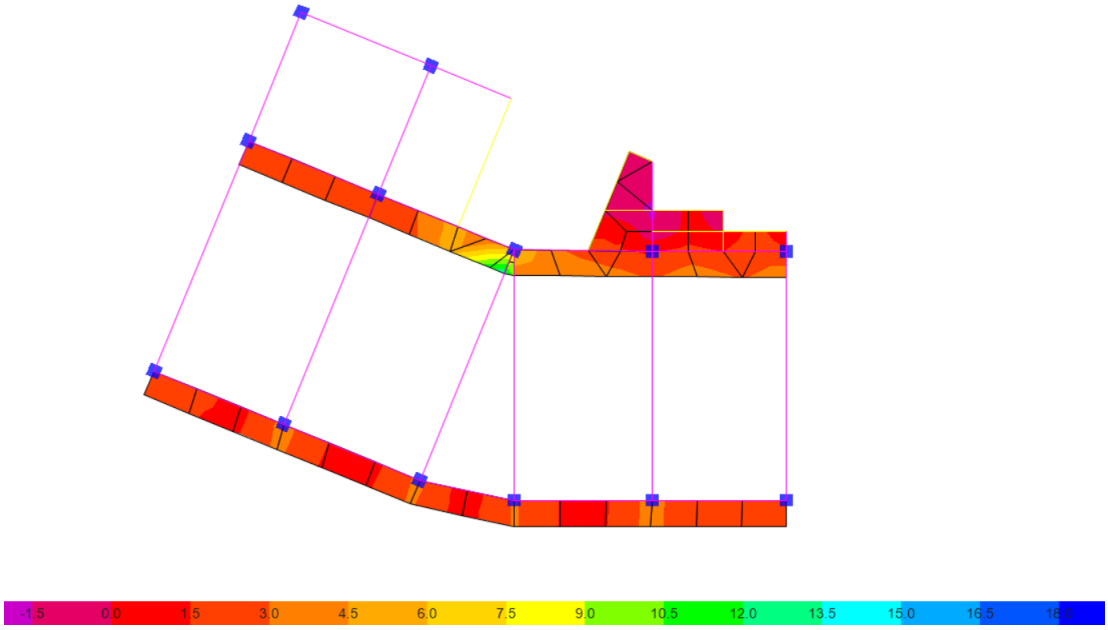
PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

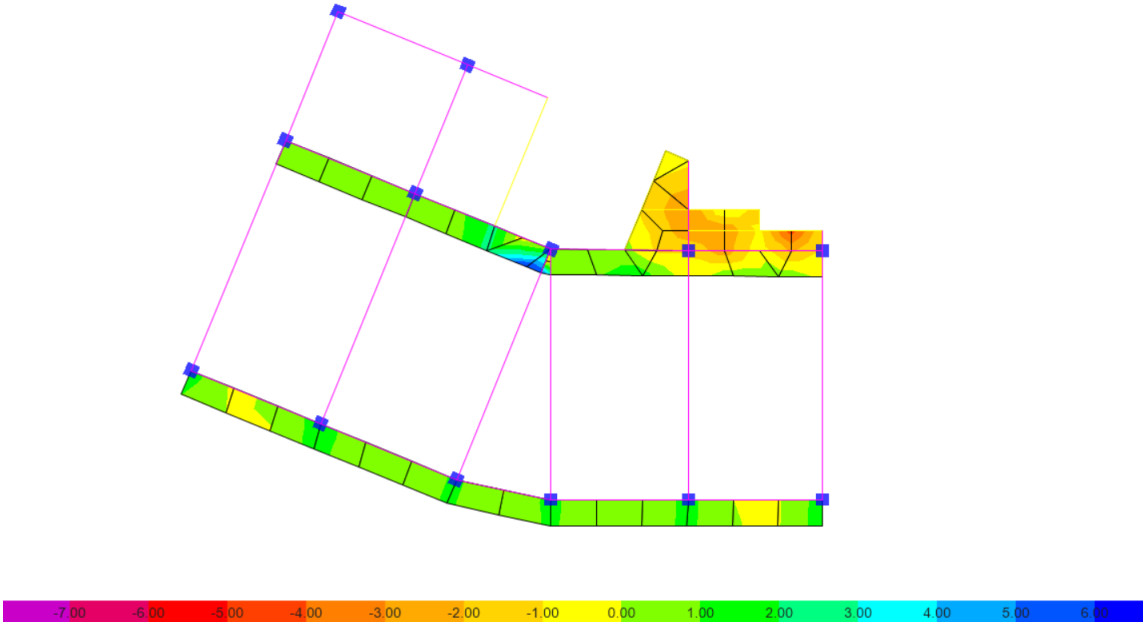
CORTANTE (V13)



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

CORTANTE (V23)





Diseño por corte		
V_u	18.0 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	B20	35	VT15X35	323.994	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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)	1.43	0.27	0.41	0.08	0.18	0.04
Bot (-2 Axis)	0	0	0.5	0.1	0.48	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	-1165.749	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	92.57	-338.021	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	323.994	-151.476	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	46.285	0	0	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) Middle	231.424	407.432	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	277.709	394.197	0	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
0.0125	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
12.4684	46.285	0.948	92.57	7.0962	323.994
Comb dis 3		Comb dis 12		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0.0108	1.79

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
91.247	323.994	91.247	323.994
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	B32	47	VT15X35	250.223	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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)	0.84	0.16	0.44	0.08	0.01	1.608E-03
Bot (-2 Axis)	0	0	1.275E-03	2.429E-04	0.01	2.167E-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	-676.481	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	67.981	-356.535	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	213.16	0	-0.0723	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	33.991	0	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	176.098	0	-0.0723	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	213.16	9.35	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
5.2834	0	0.426	67.981	0.5053	213.16
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
65.686	101.972	65.686	101.972
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	B28	43	VT15X35	58.273	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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	0	0.02	4.061E-03	0.06	0.01
Bot (-2 Axis)	0.01	1.534E-03	0	0	0	0

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	Comb dis 17
Top (+2 Axis) Middle	29.137	-17.521	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	58.273	-51.258	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	0	6.621	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	29.137	0	0	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) End-J	58.273	0	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	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
0.4981	0	0.094	29.137	1.3899	58.273
Comb dis 12		Comb dis 12		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
2.837	58.273	2.837	58.273
Comb dis 1		Comb dis 1	

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	B24	39	VT15X35	313.05	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	0.27
Bot (-2 Axis)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	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	41.375	-47.332	-0.0224	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	202.388	-47.332	-0.0136	Comb dis 21
Top (+2 Axis) End-J	313.05	-189.327	-0.0136	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	41.375	47.332	-0.0224	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	202.388	219.717	-0.0136	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-J	313.05	94.664	-0.0136	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
0.0188	0.0174	0.0193

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
16.919	0	1.567	82.75	17.3294	313.05
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
54.947	239.275	54.947	239.275
Comb dis 1		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N5 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B36	50	VT15X35	110.136	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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	0	1.43	0.27	1.43	0.27
Bot (-2 Axis)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	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	0	0	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	73.424	-39.44	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) End-J	110.136	-96.868	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	0	44.31	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	73.424	24.217	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-J	110.136	48.434	0	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
0.0421	0.0433	0.0439

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
37.872	0	3.898	73.424	39.5373	110.136
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
9.159	110.136	9.159	110.136
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N5 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B25	51	VT15X35	165.5	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	0.27
Bot (-2 Axis)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	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	0	-20.163	-0.0168	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	124.125	-6.482	-0.0168	Comb dis 21
Top (+2 Axis) End-J	165.5	0	-0.0168	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	0	25.928	-0.0168	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	124.125	44.556	-0.0168	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-J	165.5	4.066	-0.0168	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
0.0293	0.0288	0.0295

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
26.3909	0	2.59	124.125	26.5279	165.5
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
69.936	82.75	69.936	82.75
Comb dis 1		Comb dis 1	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N6 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B26	41	VT15X35	96.47	1	Sway Special

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
15	35	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)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	0.27
Bot (-2 Axis)	1.43	0.27	1.43	0.27	1.43	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	0	-141.585	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	47.98	-145.919	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) End-J	96.47	-40.975	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-I	0	70.793	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	47.98	35.396	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) End-J	96.47	20.487	0	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
0.0483	0.0511	0.0503

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
43.4582	0	4.597	47.98	45.2326	96.47
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 12	

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
48.889	47.98	48.889	47.98
Comb dis 8		Comb dis 8	

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)	3.280	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	0.410 m	0.820 m	1.230 m	1.640 m	2.050 m	2.460 m	2.870 m	3.280 m
N1/N2	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.410 m	0.820 m	1.230 m	1.640 m	2.050 m	2.460 m	2.870 m	3.280 m
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.003	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.003	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	-0.043	-0.032	-0.021	-0.011	0.000	0.011	0.021	0.032	0.043
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.015	0.026	0.033	0.035	0.033	0.026	0.015	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	-0.107	-0.080	-0.053	-0.027	0.000	0.027	0.053	0.080	0.107
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.038	0.066	0.082	0.087	0.082	0.066	0.038	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	-0.085	-0.064	-0.043	-0.021	0.000	0.021	0.043	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	0.031	0.052	0.066	0.070	0.066	0.052	0.031	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	0.410 m	0.820 m	1.230 m	1.640 m	2.050 m	2.460 m	2.870 m	3.280 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	-0.071	-0.053	-0.035	-0.018	0.000	0.018	0.035	0.053	0.071
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.025	0.043	0.054	0.058	0.054	0.043	0.025	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	-0.061	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	0.015	0.030	0.045	0.061
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.022	0.037	0.047	0.050	0.047	0.037	0.022	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	-0.231	-0.173	-0.116	-0.058	0.000	0.058	0.116	0.173	0.231
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.083	0.142	0.178	0.190	0.178	0.142	0.083	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	-0.299	-0.225	-0.150	-0.075	0.000	0.075	0.150	0.225	0.299
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.107	0.184	0.230	0.245	0.230	0.184	0.107	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
			Vz	-0.197	-0.148	-0.099	-0.049	0.000	0.049	0.099	0.148	0.197
			Mt	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	0.410 m	0.820 m	1.230 m	1.640 m	2.050 m	2.460 m	2.870 m	3.280 m
			My	0.000	0.071	0.121	0.151	0.162	0.151	0.121	0.071	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	-0.250	-0.188	-0.125	-0.063	0.000	0.063	0.125	0.188	0.250
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.090	0.154	0.192	0.205	0.192	0.154	0.090	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	-0.045	-0.034	-0.023	-0.011	0.000	0.011	0.023	0.034	0.045
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.016	0.028	0.035	0.037	0.035	0.028	0.016	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	-0.182	-0.136	-0.091	-0.045	0.000	0.045	0.091	0.136	0.182
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.065	0.112	0.140	0.149	0.140	0.112	0.065	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	0.410 m	0.820 m	1.230 m	1.640 m	2.050 m	2.460 m	2.870 m	3.280 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
		$Vz_{mín}$	-0.299	-0.225	-0.150	-0.075	0.000	0.011	0.023	0.034	0.045
		$Vz_{máx}$	-0.045	-0.034	-0.023	-0.011	0.000	0.075	0.150	0.225	0.299
		$Mt_{mín}$	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	0.016	0.028	0.035	0.037	0.035	0.028	0.016	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.107	0.184	0.230	0.245	0.230	0.184	0.107	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	27.74	1.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245	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)	1.640 1.640	4.59 L/714.8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.640 1.640	3.63 L/902.9

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: 0.205 m w / t ≤ (w / t)$_{Máx.}$ Cumple	N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 1.64 m η = 27.7	N.P.[4]	N.P.[5]	x: 0 m η = 6.7	N.P.[6]	N.P.[7]	x: 1.435 m η = 7.5	N.P.[8]	N.P.[9]	N.P.[10]	N.P.[11]	**CUMPLE** **η = 27.7**

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