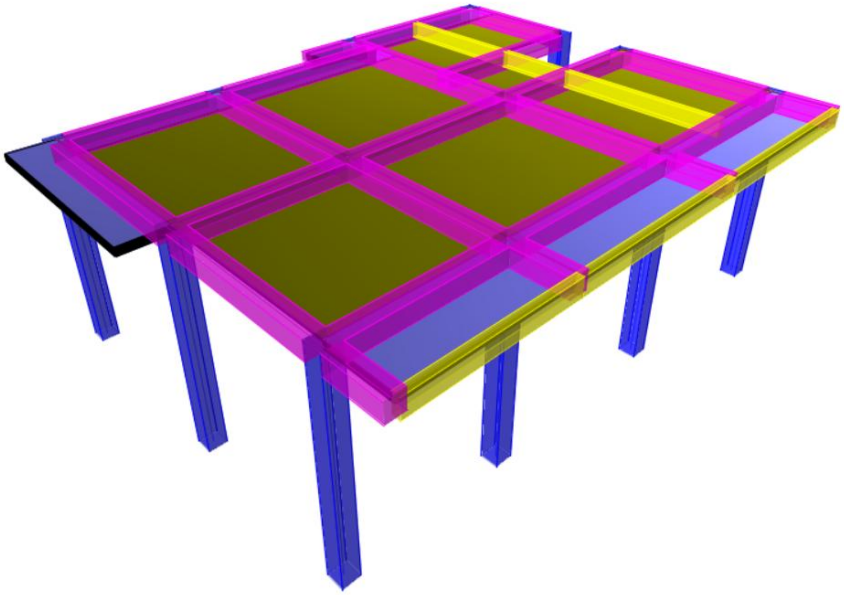
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

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 1)



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 7

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 17
Espectro umbral de daño 18
Periodos y frecuencias 18
Porcentaje de masa participativa 18
Cortante sísmico por planta 18
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 19
Corrección cortante basal por umbral de daño 20
CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL 21
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico 21
IRREGULARIDADES 21
Irregularidades en planta (ϕ_p) 21
Irregularidades en planta (ϕ_a) 24
Tipo 4A Desplazamientos dentro del plano de acción 26
Tipo 5aA Piso débil — Discontinuidad en la resistencia 27
Tipo 5bA Piso débil — Discontinuidad extrema en la resistencia 27
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO 28
DERIVAS 28
DERIVAS POR UMBRAL DE DAÑO 29

INFORMACIÓN GENERAL SAP 2000 30

INFORMACIÓN GENERAL ETABS 31

INFORMACIÓN GENERAL SAFE 32

PRESENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO 33

VISTA DEL MODELO 33

DATOS DE ENTRADA 34

ANEXOS 49

Figura 1. Ubicación Municipio de Montería, Departamento de Córdoba. 6
Figura 2. Modelo en 3D. 33
Figura 3. Asignación de elementos eje A. 34
Figura 4. Asignación de elementos eje B. 34
Figura 5. Asignación de elementos eje C. 35
Figura 6. Asignación de elementos eje D. 35
Figura 7. Asignación de elementos eje E. 36
Figura 8. Asignación de elementos eje 1. 36
Figura 9. Asignación de elementos eje 2. 37
Figura 10. Asignación de elementos eje 3. 37
Figura 11. Asignación de elementos eje 4. 38
Figura 12. Asignación nudos de reacción. 38
Figura 13. Carga muerta aplicada al modelo. 41
Figura 14. Carga viva aplicada al modelo. 42
Figura 15. Espectro de diseño. 44
Figura 16. Espectro umbral de daño. 45

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 1)".
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 1).

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 = 30cm
Viguetas de cubierta	b = 12cm h = 30cm
Vigas de cimentación	b = 30cm h = 30cm
Columnas	b = 30cm h = 30cm
Zapata tipo 1	b = 1.20m h = 1.20m 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	1.40 kN/m
Carga por efectos de aceleraciones verticales	0.17kN/m
Peso propio	Calculado por el software

Viva

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

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

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	0.207 seg
T (Análisis modal espectral) en y	0.203 seg
Modos de vibración para cumplir con el 90% de la masa participativa	3 modos
Sa	0.78125
Sad	0.089
Deriva máxima	0.24%
Deriva máxima umbral de daño	0.0332%
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección X	5.00
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección Y	5.00
Coeficiente por regularidad en altura (ϕ_a)	1.00
Coeficiente por regularidad en planta en (ϕ_p)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en x (ϕ_r)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en y (ϕ_r)	1.00

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

ESTUDIO DE SUELOS

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

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Concreto

Propiedades del concreto

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

Resistencia a la compresión del concreto

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

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

Acero de refuerzo

Propiedades del acero de refuerzo

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

Resistencia a la fluencia del acero

Acero de refuerzo	fy=420 MPa

Acero estructural correas

Propiedades del acero estructural

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

Resistencia a la fluencia del acero

Acero de refuerzo	fy=340 MPa

NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO

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

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

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

Se certifica

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

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

CARGAS SOLICITANTES

Peso propio (PP)

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

Cargas muertas (D)

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

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

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

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

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

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

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

COMBINACIONES ÚLTIMAS

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

Definiciones de carga

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

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

Combinaciones últimas

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

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

ANALISIS DE CARGAS

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

PESO PROPIO (PP)

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

CARGA MUERTA (D)

CUBIERTA	
Carga muerta	
Tejas	
Peso por metro cuadrado	0.10 kN/m²
Tuberías eléctricas, lámparas y ventiladores	
Peso por metro cuadrado	0.10 kN/m²
Peso correas metalicas	
Peso por metro cuadrado	0.20 kN/m²
Cielo raso	
Peso por metro cuadrado	0.30 kN/m²
Carga muerta total x m²	**0.70 kN/m²**
Muros cuchilla	
Altura promedio del muro	0.65 m
Ancho del muro	0.12 m
Peso especifico	18 kN/m³
Carga muerta x m/l	**1.40 kN/m²**
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	5°	Ángulo de inclinación de la cubierta
H	4.38m	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

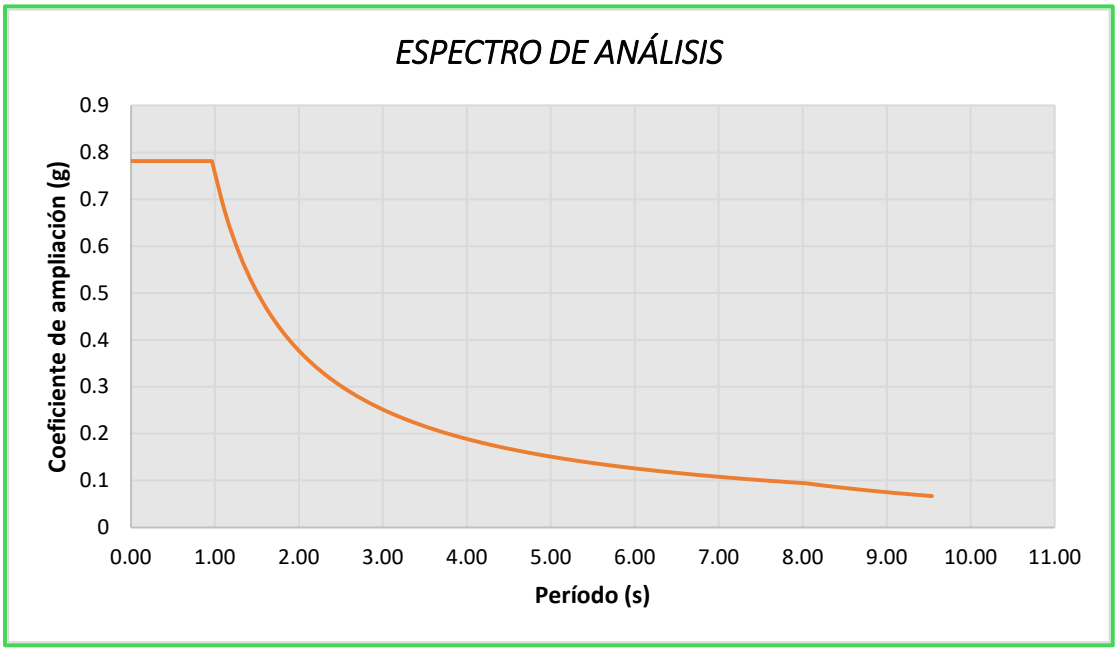
ANÁLISIS SÍSMICO

Datos generales

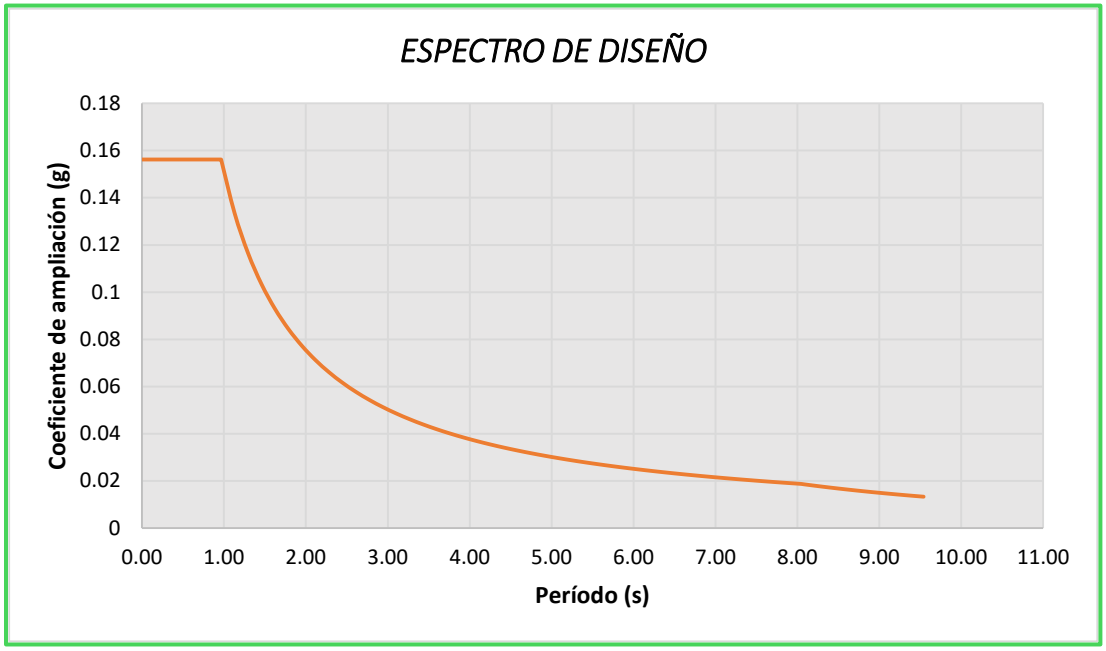
Método de cálculo	Dinámico espectral
Municipio	Montería-Córdoba
Zona de amenaza sísmica	Intermedia
Capacidad de disipación de energía	DMO
Aa	0.10
Av	0.15
Ad	0.04
Ae	0.07
Tipo de perfil de suelo	E
Fa	2.50
Fv	3.35
Coeficiente de importancia	1.25
Sistema estructural	Pórtico resistente a momento
Material (Cubierta, graderías y baños)	Concreto
Ta	0.154 seg
Cu	1.20
Cu*Ta	0.185 seg
T (Análisis modal espectral) en x	0.207 seg
T (Análisis modal espectral) en y	0.203 seg
Modos de vibración para cumplir con el 90% de la masa participativa	3 modos
Sa	0.78125
Sad	0.089
Deriva máxima	0.24%
Deriva máxima umbral de daño	0.0332%
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección X	5.00
Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R_0) dirección Y	5.00
Coeficiente por regularidad en altura (ϕ_a)	1.00
Coeficiente por regularidad en planta en (ϕ_p)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en x (ϕ_r)	1.00
Coeficiente por ausencia de redundancia en y (ϕ_r)	1.00

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

Espectro de derivas

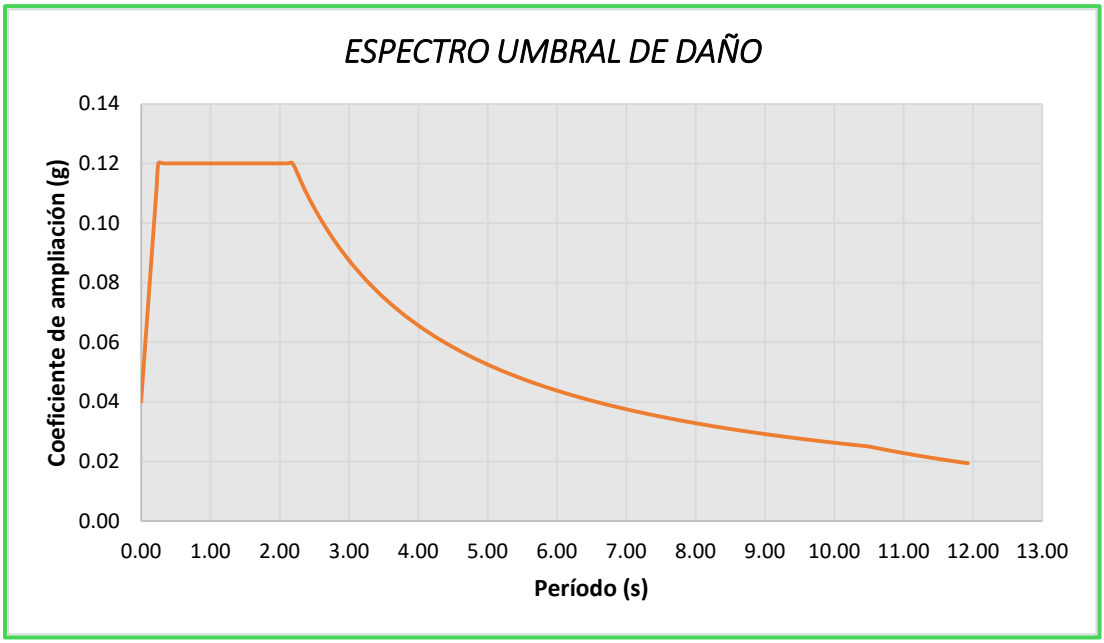


Espectro de diseño



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

Espectro umbral de daño



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	0.207	4.825	30.3186	919.2174
Modal	2	0.203	4.926	30.953	958.0888
Modal	3	0.184	5.444	34.2037	1169.8912

Porcentaje de masa participativa

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0.207	0.6652	0.2207	0	0.6652	0.2207	0
Modal	2	0.203	0.3047	0.6507	0	0.97	0.8714	0
Modal	3	0.184	0.03	0.1286	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	243.1806	28.9485	1132.9541	0	0
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	243.1806	28.9485	1132.9541	108.557	911.9271
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	28.9485	232.772	1231.9584	0	0
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	28.9485	232.772	1231.9584	872.895	108.557

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

Cortante sísmico en la base

TABLE: Base Reactions								
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
Sx-Der	LinRespSpec	Max	243.1806	28.9485	0	108.557	911.9271	1132.9541
Sy-Der	LinRespSpec	Max	28.9485	232.772	0	872.895	108.557	1231.9584

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	31.3957	9.3035	143.4001	0	0
Cubierta	Sdx-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	31.3957	9.3035	143.4001	34.8881	117.7339
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Top	0	9.3035	28.917	182.1157	0	0
Cubierta	Sdy-Der	LinRespSpec	Max	Bottom	0	9.3035	28.917	182.1157	108.4386	34.8881

Cortante sísmico en la base umbral de daño

TABLE: Base Reactions								
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
Sdx-Der	LinRespSpec	Max	31.3957	9.3035	0	34.8881	117.7339	143.4001
Sdy-Der	LinRespSpec	Max	9.3035	28.917	0	108.4386	34.8881	182.1157

Corrección cortante basal

Estructura	Regular	
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

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

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	371.83kN	Peso total de la estructura
Ve	290.49kN	Cortanta basal estatico
k	1	

Cortante basal sin corregir		
Vdx	243.1806	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	0.9556	Factor de correción sentido x
Vdy	232.772	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	0.9984	Factor de correción sentido x

No requiere correción del cortante basal

Corrección cortante basal por umbral de daño

Estructura	Regular	
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	371.83kN	Peso total de la estructura
V_{sd}	33.25kN	Cortanta basal estatico

Cortante basal sin corregir umbral de daño		
Vsdx	31.3957	Cortante basal dinamico sentido x
F.C	0.8472	Factor de correción sentido x
Vsdy	28.917	Cortante basal dinamico sentido y
F.C	0.9198	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

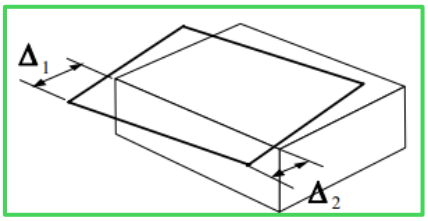
R_o	5

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

$$\phi_p = 0.9$$

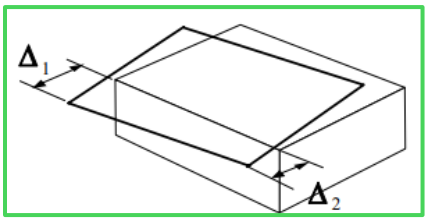
$$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$$

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	0.002417	0.002158	1.12	Regular
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.002274	0.001991	1.142	Regular
ϕ_p					**1.0**			

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

$$\phi_p = 0.8$$

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

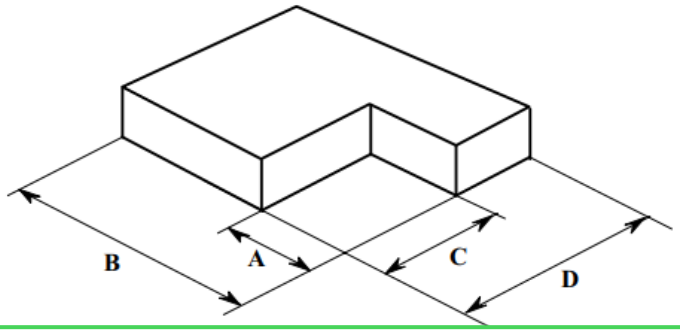
Irregularidad torsional extrema en " y en "y"								
TABLE: Story Max Over Avg Drifts								
Story	**Output Case**	**Case Type**	**Step Type**	**Item**	**Max Drift**	**Avg Drift**	**Ratio**	**Condición**
Cubierta	Sx-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 X	0.002417	0.002158	1.12	Regular
Cubierta	Sy-Der	LinRespSpec	Max	Diaph D1 Y	0.002274	0.001991	1.142	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 — $\phi_p = 0.9$

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



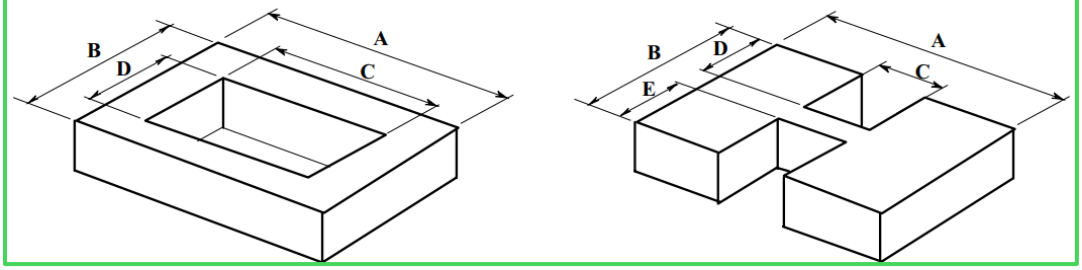
La estructura no presenta retrocesos en las esquinas (ϕ_p=1.00)

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

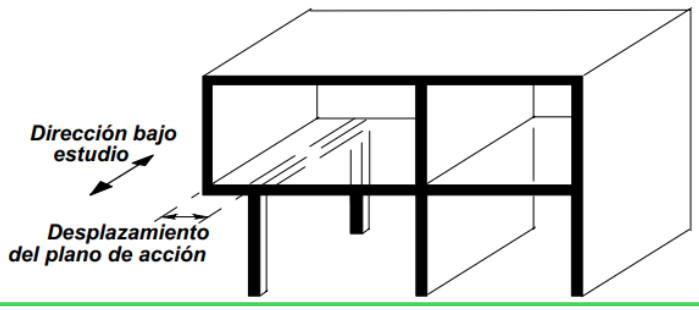


La estructura en análisis no presenta este tipo de irregularidad por tal motivo se considera que su valor es (ϕ_P=1.00)

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 — $\phi_p = 0.8$

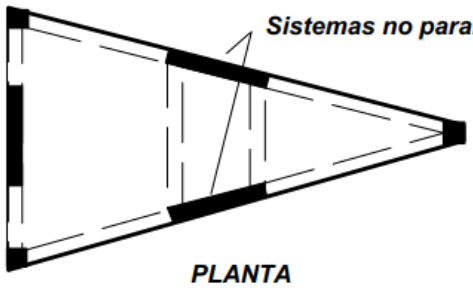


Debido a que la estructura no presenta discontinuidades en sus elementos verticales se considera que el valor de (ϕ_P=1.00)

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 — $\phi_p = 0.9$

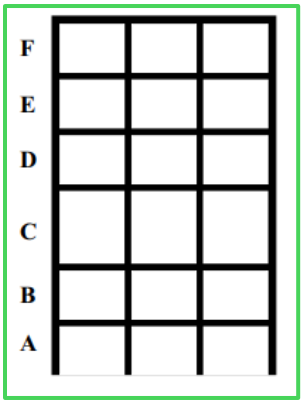


Debido a que la estructura no presenta este tipo de asimetría se considera que el valor de (ϕ_p=1.00)

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

$$\phi_a = 0.9$$

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

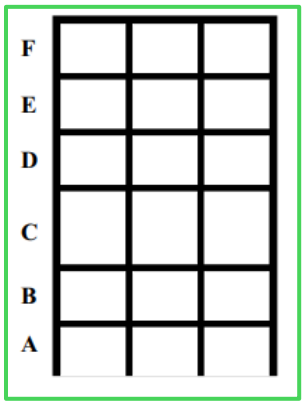
o

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

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

$\phi_a = 0.8$

$K_C < 0.60\ K_D$

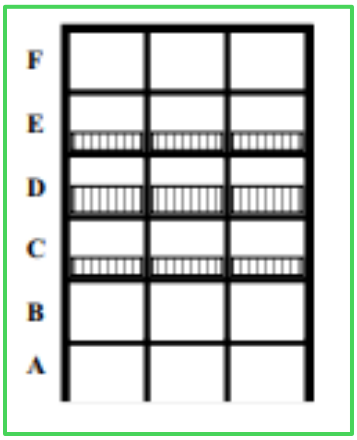
o

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

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 — $\phi_a = 0.9$

$m_D > 1.50\ m_E$

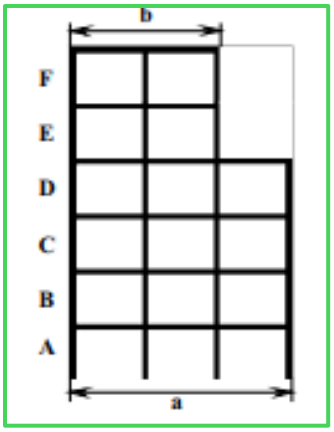
o

$m_D > 1.50\ m_C$

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

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



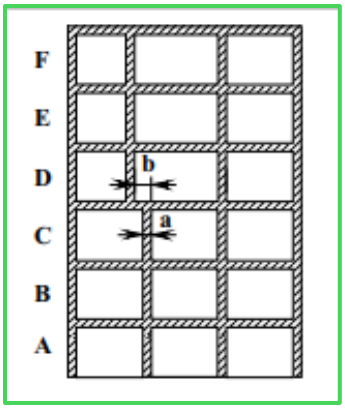
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$

$a > 1.30\ b$

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.



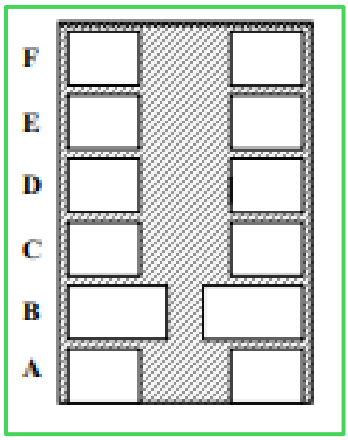
Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$

$b > a$

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

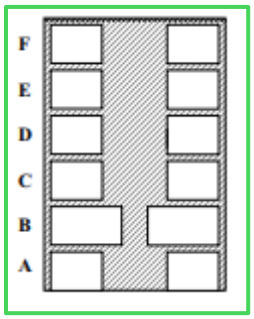
$\phi_a = 0.9$

$0.65 \text{ Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} < 0.80 \text{ Resist. Piso C}$

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

$\phi_a = 0.8$

$\text{Resistencia Piso B} < 0.65 \text{ Resistencia Piso C}$

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

FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO

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

Sentido X

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

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

Sentido Y

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

El valor de las fuerzas sísmica se divide por el valor de "R" y se obtienen las fuerzas sísmicas de diseño en 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	0.002417	0.002158	1.00%	0.2417%	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	0.002274	0.001991	1.00%	0.2274%	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 0.24%.

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	0.000332	0.000281	0.40%	0.0332%	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	0.000303	0.000249	0.40%	0.0303%	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 0.033%.

INFORMACIÓN GENERAL SAP 2000

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

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

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

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

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

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

INFORMACIÓN GENERAL ETABS

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

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

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

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

INFORMACIÓN GENERAL SAFE

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

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

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

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

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

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

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

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

PRESENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO

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

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

VISTA DEL MODELO

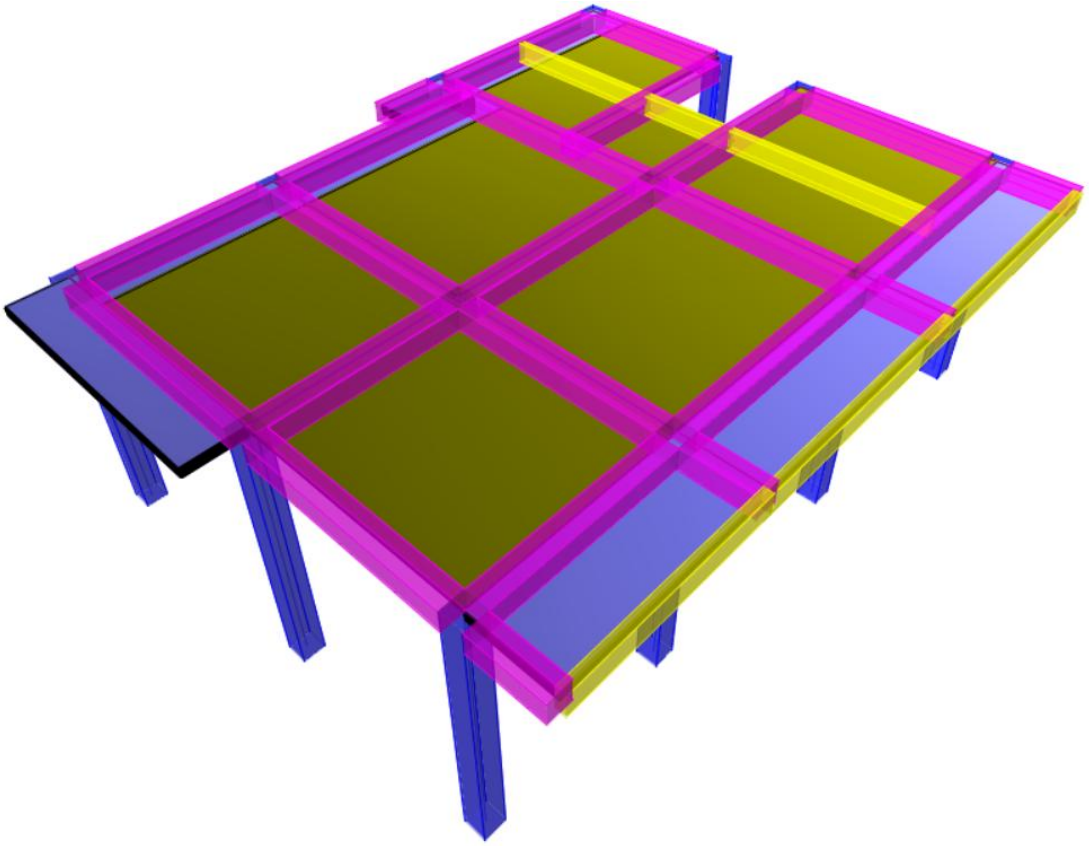


Figura 2. Modelo en 3D.

DATOS DE ENTRADA

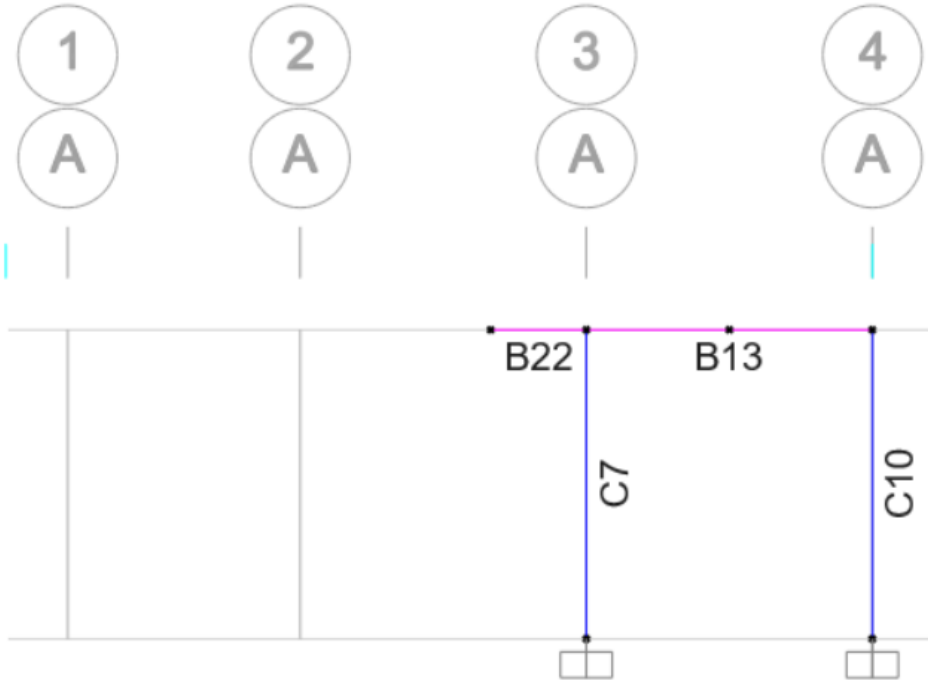


Figura 3. Asignación de elementos eje A.

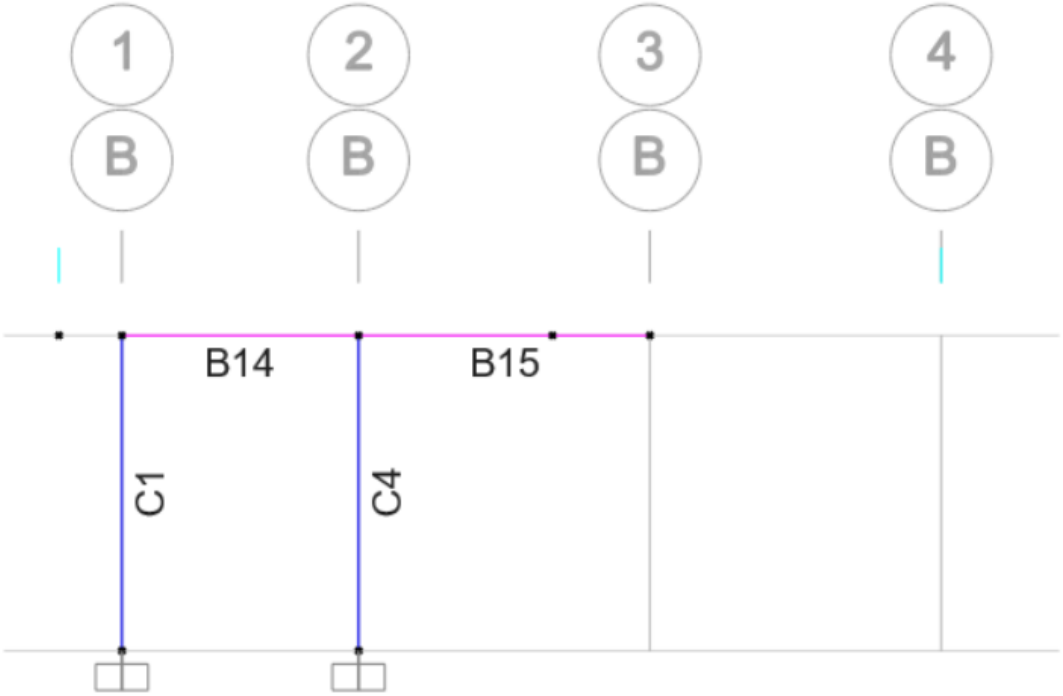


Figura 4. Asignación de elementos eje B.

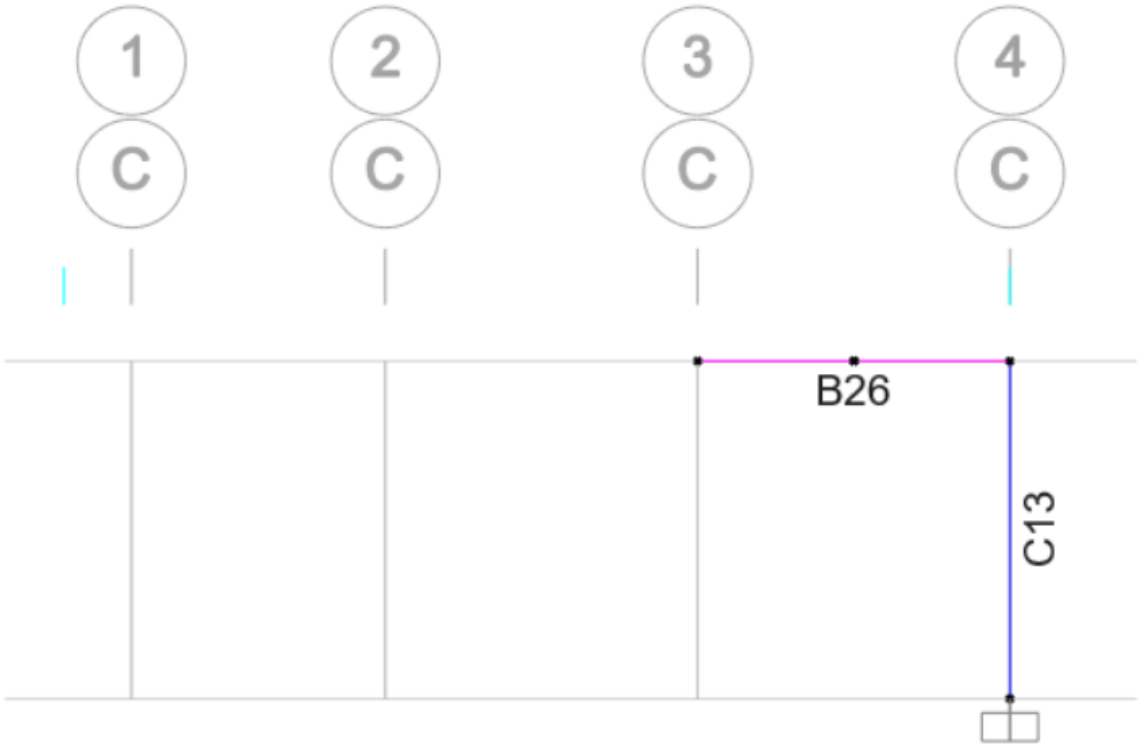


Figura 5. Asignación de elementos eje C.

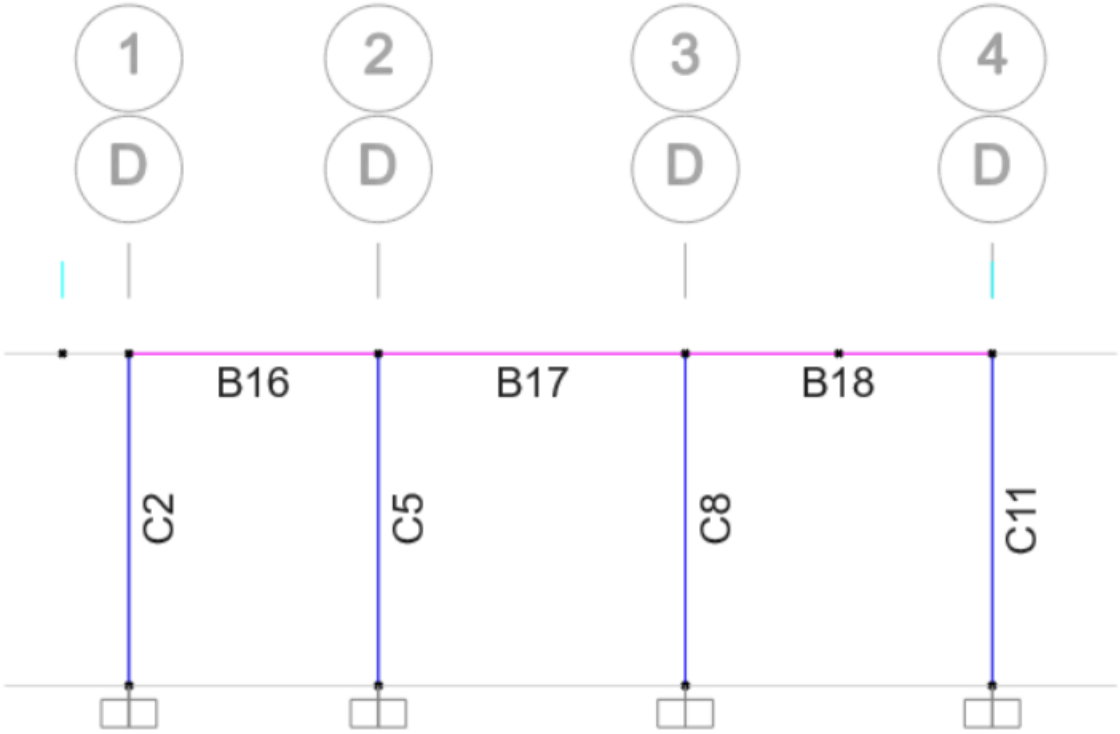


Figura 6. Asignación de elementos eje D.

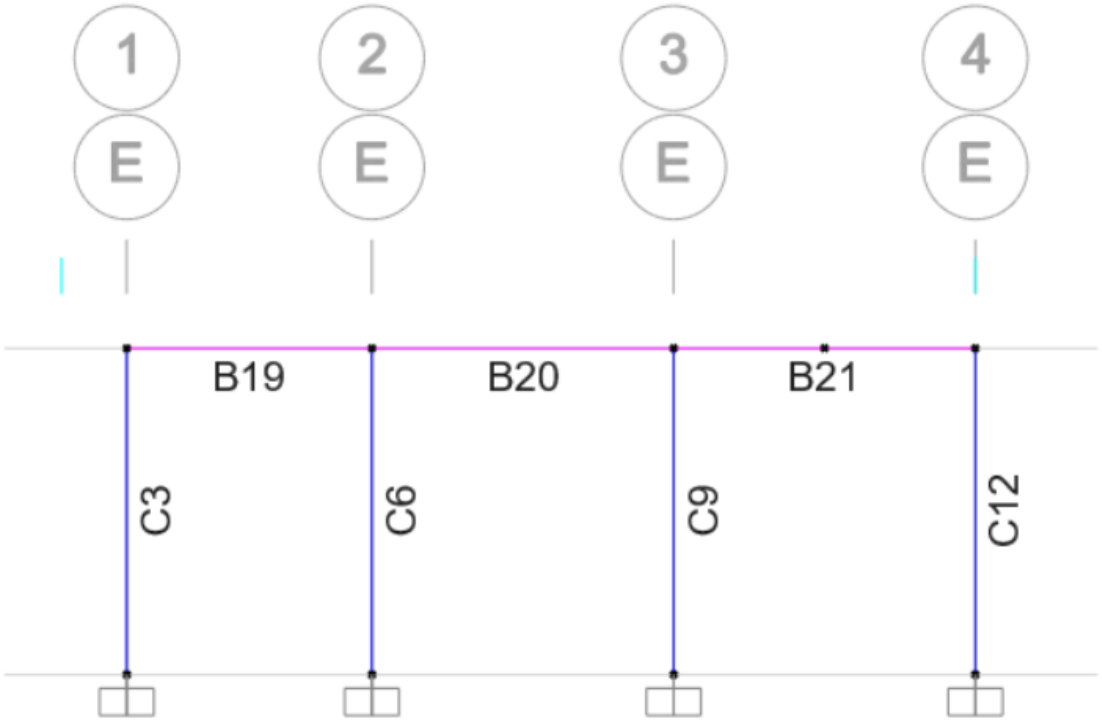


Figura 7. Asignación de elementos eje E.

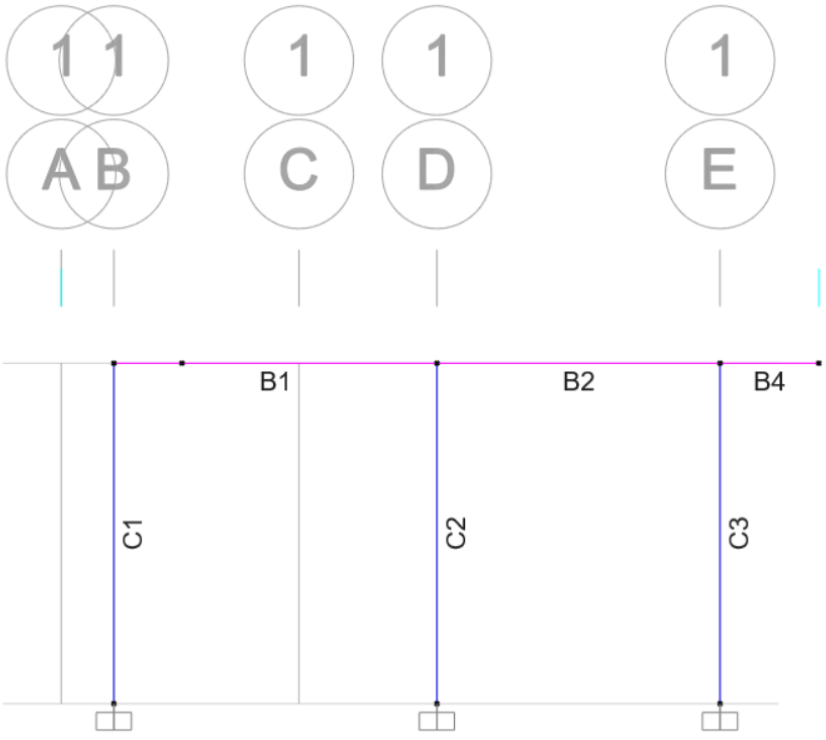


Figura 8. Asignación de elementos eje 1.

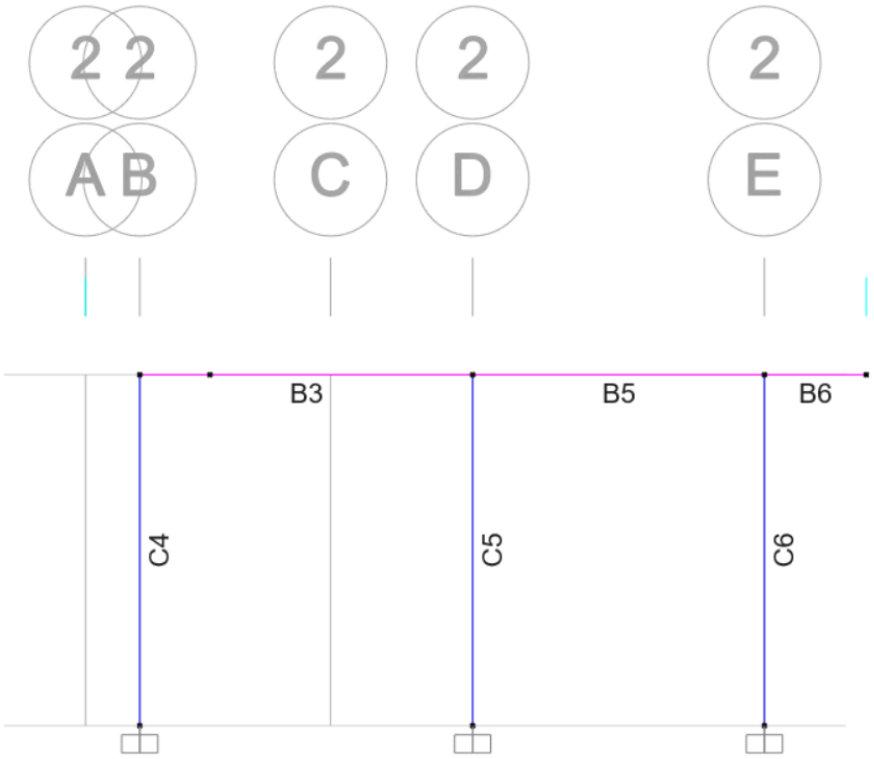


Figura 9. Asignación de elementos eje 2.

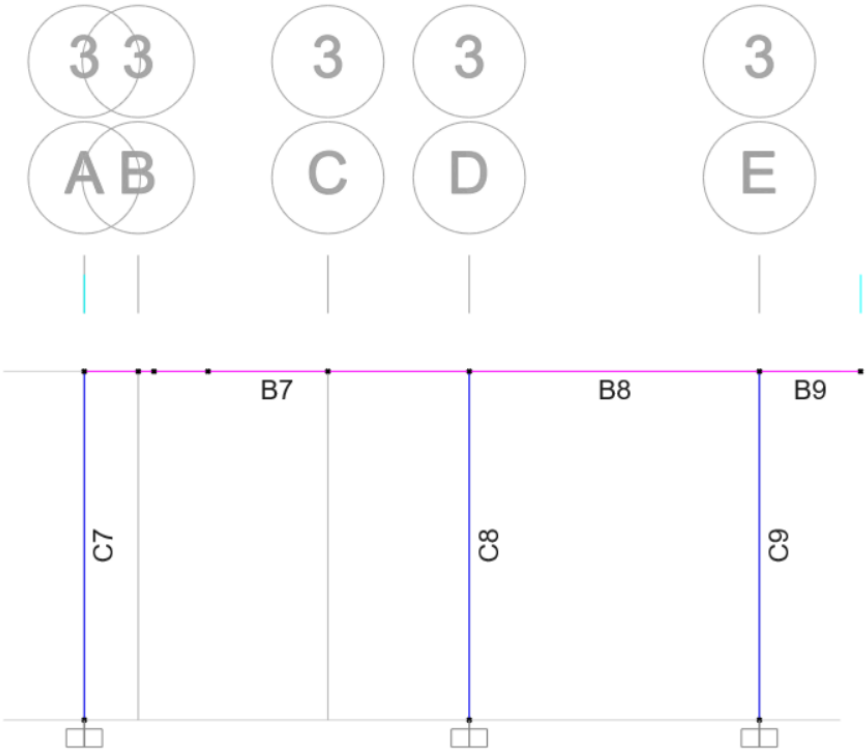


Figura 10. Asignación de elementos eje 3.

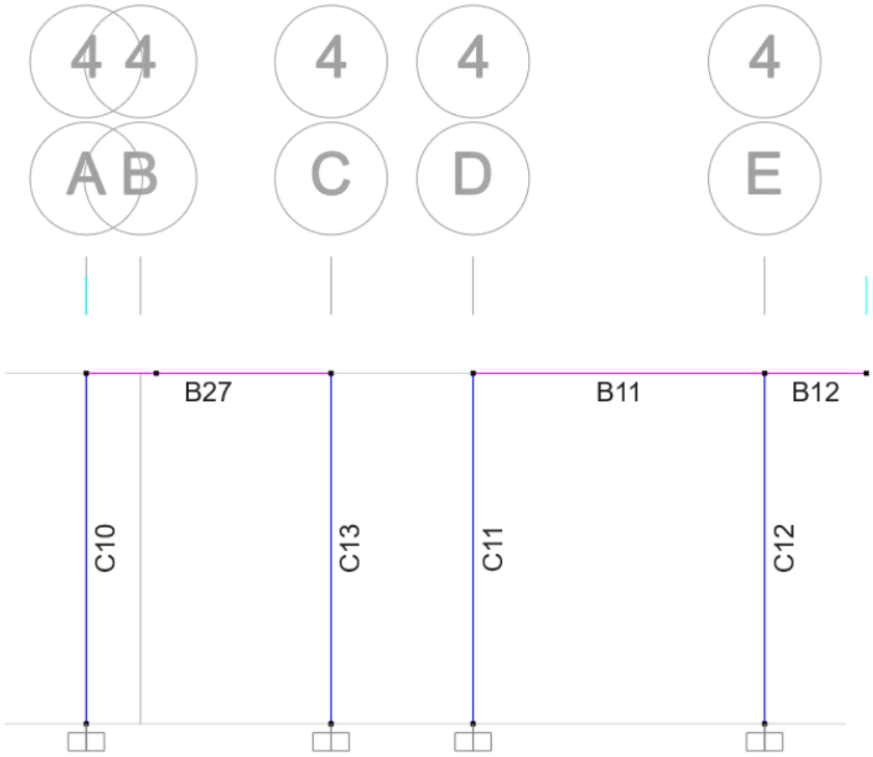


Figura 11. Asignación de elementos eje 4.

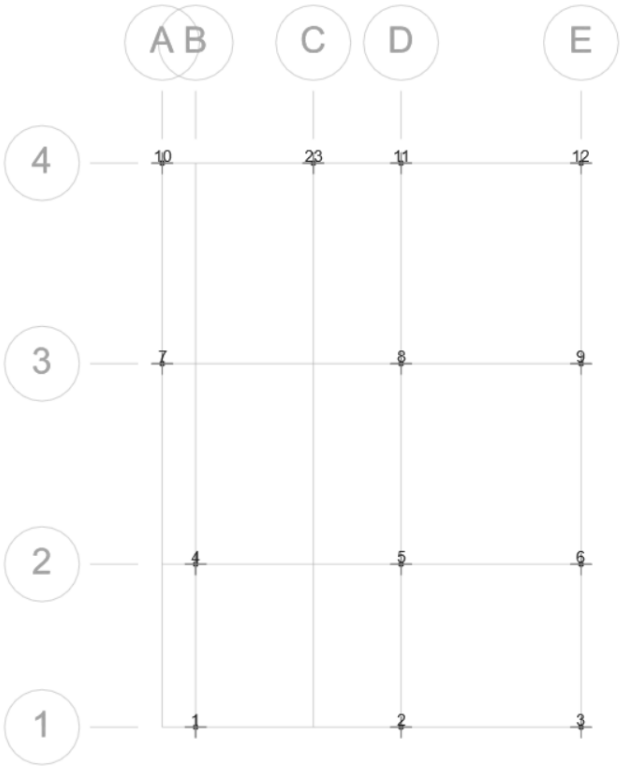


Figura 12. Asignación nudos de reacción.

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	23.9886	-0.1127	0.5629
Base	2	PP	LinStatic	26.3893	0.1588	-2.6694
Base	3	PP	LinStatic	21.0786	-0.9609	-0.1511
Base	4	PP	LinStatic	23.8435	-1.2356	0.3461
Base	5	PP	LinStatic	19.4406	-0.6513	-2.1521
Base	6	PP	LinStatic	34.2755	-0.4167	0.8389
Base	7	PP	LinStatic	31.2766	-0.9532	1.6139
Base	8	PP	LinStatic	27.5914	-0.818	-2.6268
Base	9	PP	LinStatic	37.8439	-0.6475	1.1599
Base	10	PP	LinStatic	16.1827	0.7228	-0.0798
Base	11	PP	LinStatic	13.7853	0.6582	-0.8142
Base	12	PP	LinStatic	24.2807	1.2454	-0.0169
Base	23	PP	LinStatic	16.0312	0.8989	-1.3978

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	D	LinStatic	3.5692	-0.0612	0.2432
Base	2	D	LinStatic	5.7212	0.0173	-0.6642
Base	3	D	LinStatic	3.3049	-0.2387	-0.1715
Base	4	D	LinStatic	4.5218	-0.3066	0.4862
Base	5	D	LinStatic	7.3351	-0.1317	-0.6151
Base	6	D	LinStatic	7.8116	-0.0969	-0.0532
Base	7	D	LinStatic	5.3846	-0.332	0.7084
Base	8	D	LinStatic	9.0812	-0.3664	-0.699
Base	9	D	LinStatic	9.2155	-0.3061	0.0336
Base	10	D	LinStatic	1.6682	0.2053	0.0482
Base	11	D	LinStatic	1.8325	0.3005	-0.1358
Base	12	D	LinStatic	4.2051	0.4395	-0.1562
Base	23	D	LinStatic	2.1215	0.3086	-0.4251

TABLE: Joint Reactions						
Story	Label	Output Case	Case Type	FZ	MX	MY
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Lr	LinStatic	2.7581	-0.0741	0.1869
Base	2	Lr	LinStatic	4.1749	-0.0015	-0.5022
Base	3	Lr	LinStatic	2.4876	-0.1836	-0.1348
Base	4	Lr	LinStatic	3.7751	-0.2303	0.3761
Base	5	Lr	LinStatic	5.3164	-0.0918	-0.465
Base	6	Lr	LinStatic	5.9435	-0.07	-0.0489
Base	7	Lr	LinStatic	4.4575	-0.2423	0.5569
Base	8	Lr	LinStatic	6.588	-0.2621	-0.5308
Base	9	Lr	LinStatic	6.9803	-0.22	0.0161
Base	10	Lr	LinStatic	1.3953	0.1801	0.0395
Base	11	Lr	LinStatic	1.3098	0.2183	-0.1086
Base	12	Lr	LinStatic	3.1768	0.3378	-0.1232
Base	23	Lr	LinStatic	1.564	0.2338	-0.3237

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

TABLE: Joint Reactions						
Story	**Label**	**Output Case**	**Case Type**	**FZ**	**MX**	**MY**
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Sx	LinRespSpec	3.0822	2.0046	8.6597
Base	2	Sx	LinRespSpec	0.6998	1.2046	10.116
Base	3	Sx	LinRespSpec	3.5197	2.1654	8.5027
Base	4	Sx	LinRespSpec	2.7946	2.3234	7.5517
Base	5	Sx	LinRespSpec	0.8463	1.3628	8.9366
Base	6	Sx	LinRespSpec	3.8334	2.4039	7.5306
Base	7	Sx	LinRespSpec	2.6335	2.5334	6.5584
Base	8	Sx	LinRespSpec	0.8994	1.3692	7.7674
Base	9	Sx	LinRespSpec	3.255	2.3668	6.6803
Base	10	Sx	LinRespSpec	4.1321	2.1704	6.0968
Base	11	Sx	LinRespSpec	3.3994	1.134	6.3036
Base	12	Sx	LinRespSpec	3.7293	2.1185	6.1627
Base	23	Sx	LinRespSpec	3.5179	1.105	5.9565

TABLE: Joint Reactions						
Story	**Label**	**Output Case**	**Case Type**	**FZ**	**MX**	**MY**
				kN	kN-m	kN-m
Base	1	Sy	LinRespSpec	3.9223	6.261	2.4515
Base	2	Sy	LinRespSpec	3.7558	6.9073	2.8145
Base	3	Sy	LinRespSpec	4.3735	8.0377	2.4564
Base	4	Sy	LinRespSpec	2.1173	7.0866	1.3836
Base	5	Sy	LinRespSpec	2.1341	7.8024	1.6399
Base	6	Sy	LinRespSpec	2.722	8.9759	1.376
Base	7	Sy	LinRespSpec	1.5053	6.9668	1.4432
Base	8	Sy	LinRespSpec	1.848	7.8518	1.7715
Base	9	Sy	LinRespSpec	1.8644	8.8886	1.4658
Base	10	Sy	LinRespSpec	3.5709	5.9072	2.8581
Base	11	Sy	LinRespSpec	3.5667	6.5124	2.9189
Base	12	Sy	LinRespSpec	2.8134	7.7748	2.971
Base	23	Sy	LinRespSpec	1.6437	5.6181	2.7559

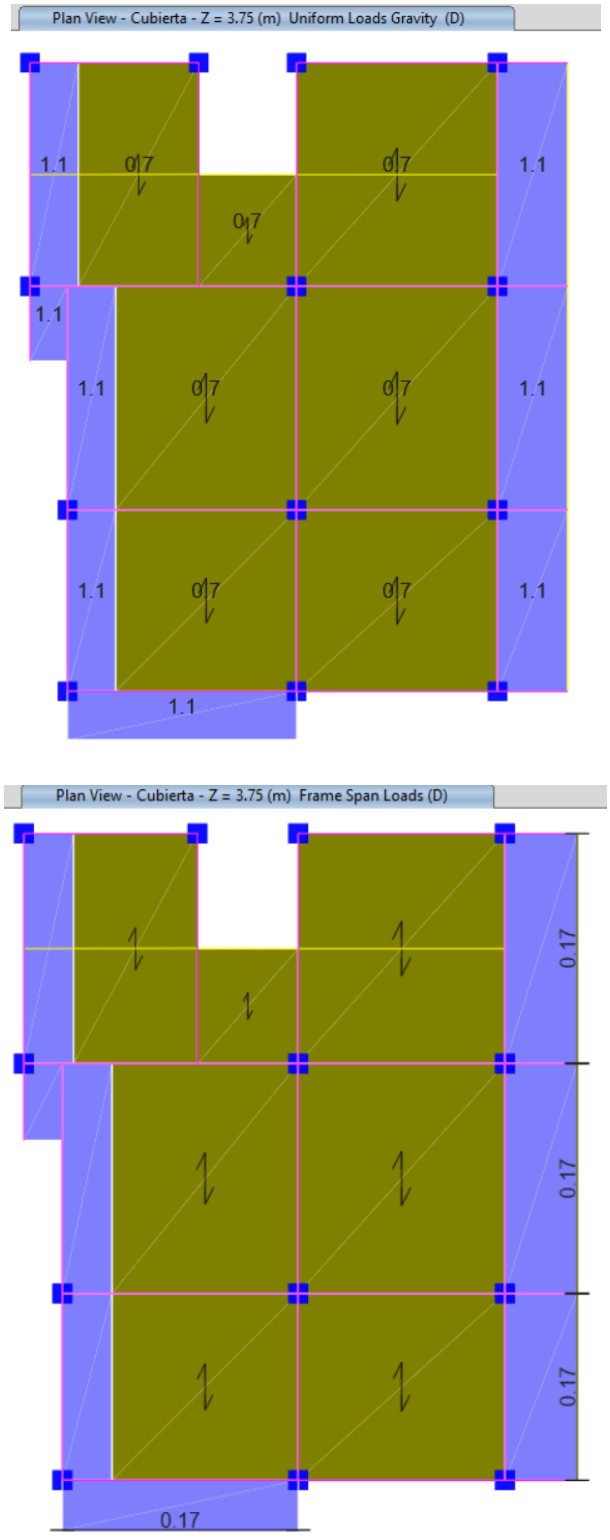


Figura 13. Carga muerta aplicada al modelo.

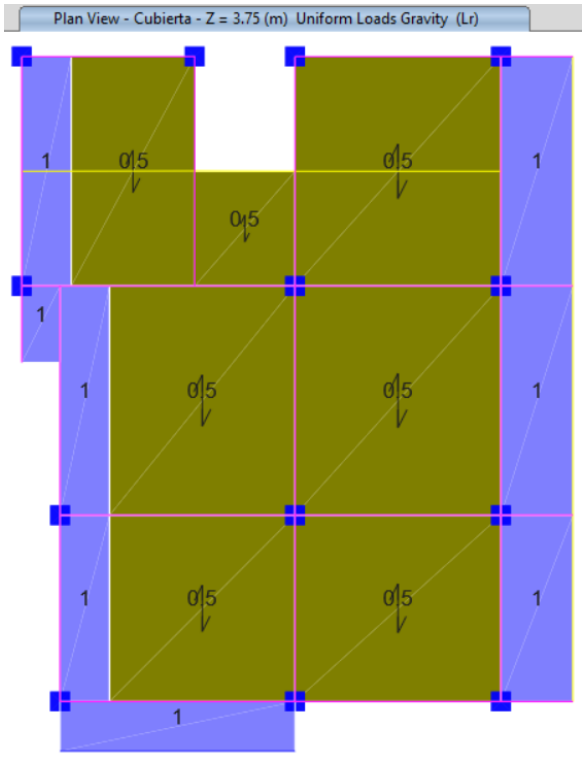


Figura 14. Carga viva aplicada al modelo.

TABLE: Grid Definitions - Grid Lines					
Name	**Grid Line Type**	**ID**	**Ordinate**	**Bubble Location**	**Visible**
			m		
G1	X (Cartesian)	A	0	End	Yes
G1	X (Cartesian)	B	0.58	End	Yes
G1	X (Cartesian)	C	2.62	End	Yes
G1	X (Cartesian)	D	4.14	End	Yes
G1	X (Cartesian)	E	7.26	End	Yes
G1	Y (Cartesian)	1	0	Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	2	2.82	Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	3	6.29	Start	Yes
G1	Y (Cartesian)	4	9.76	Start	Yes

TABLE: Story Definitions						
Name	**Height**	**Master Story**	**Similar To**	**Splice Story**	**Color**	**GUID**
	m					
Cubierta	3.75	No	None	No	Green	10fe289b-927d-4d23-9eeb-ec296f3eaf23

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

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

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

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

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

TABLE: Frame Section Property Definitions - Concrete Rectangular								
Name	Material	From File?	Depth	Width	Rigid Zone?	Notional Size Type	Notional Auto Factor	Design Type
			cm	cm				
C30X30	f'c = 21MPa	No	30	30	No	Auto	1	Column
V30X30	f'c = 21MPa	No	30	30	No	Auto	1	Beam
V30X35	f'c = 21MPa	No	35	30	No	Auto	1	Beam
VT12X30	f'c = 21MPa	No	30	12	No	Auto	1	Beam

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

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

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	

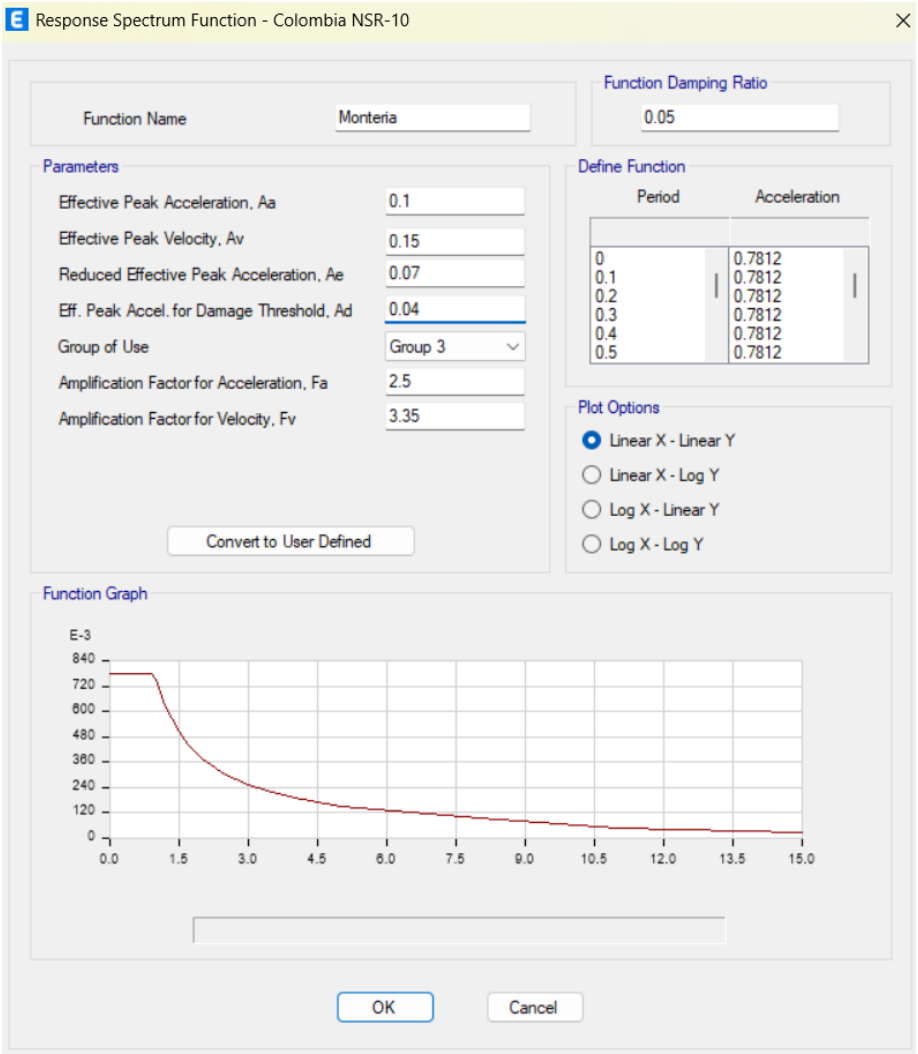


Figura 15. Espectro de diseño.

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								

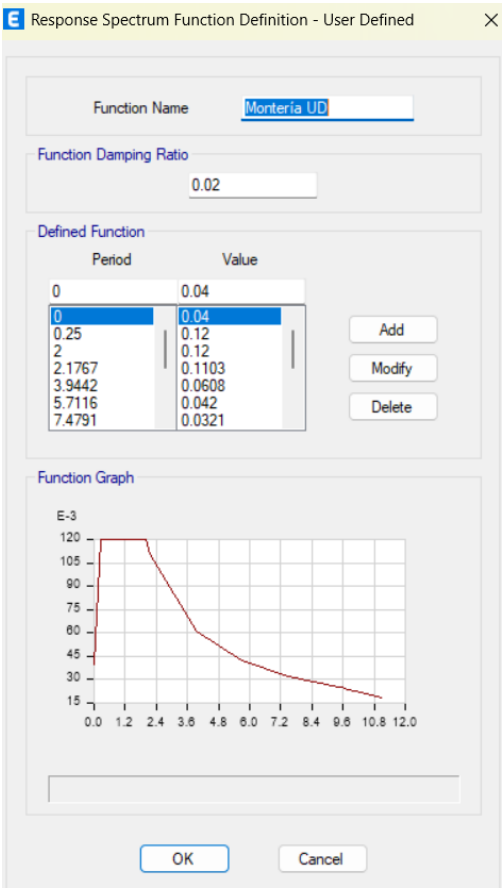


Figura 16. Espectro umbral de daño.

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

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

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

TABLE: Mass Source Definition

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

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

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

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

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

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

ANEXOS

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

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

CHEQUEO DEFLEXIONES

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

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

DEFLECTION DESIGN LABEL B7								
Tipe de elemento	**Deflection Type**	**L**	**Deflection Value**	**Deflection Limit**	**Deflection Ratio**	**Load Combo**	**Station Location**	**Check Status**
Caso 1	Carga viva	4.14m	0.0156cm	2.30cm	0.007	Lr	1.76m	OK
Caso 2	Carga viva	4.14m	0.0156cm	1.15cm	0.014	Lr	1.76m	OK
Caso 3	Cargas permanentes	4.14m	0.0888cm	0.86cm	0.103	PP + D + Lr	1.76m	OK
Caso 4	+ carga viva	4.14m	0.0888cm	1.73cm	0.051	PP + D + Lr	1.76m	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	14	V30X30	356	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,13	0,13	0,34	0,04	1,71	0,19
Bot (-2 Axis)	1,15	0,13	1,11	0,12	0,57	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	-753,455	-0,133	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	133,5	-226,748	-0,357	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	341	-1133,742	-0,4451	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	89	762,882	-0,4392	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	133,5	737,254	-0,357	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	341	377,914	-0,4451	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	0,008

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
17,744	15	1,061	222,5	21,4933	341
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 8	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0099	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
231,922	341	231,922	341
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	15	V30X30	312	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,16	0,13	0,58	0,06	1,77	0,2
Bot (-2 Axis)	0,38	0,04	0,35	0,04	0,58	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	-779,592	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	203	-391,719	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	297	-1178,344	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	259,864	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	203	235,669	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	297	392,781	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

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
12,0284	15	1,009	203	13,6365	297
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
50,459	297	50,459	297
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	B4	18	V30X30	109	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,83	0,09	0,22	0,02	0,02	2,221E-03
Bot (-2 Axis)	0,28	0,03	0,16	0,02	0,01	1,124E-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	-560,088	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) Middle	72,667	-148,271	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	109	-10,069	-0,2352	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	186,696	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	72,667	112,018	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	109	3,356	-0,2352	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
0,0065	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
7,7197	36,333	0,538	72,667	3,0871	109
Comb dis 12		Comb dis 3		Comb dis 3	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0093	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
217,77	36,333	217,77	36,333
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B3	19	V30X30	356	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,82	0,09	0,3	0,03	1,51	0,17
Bot (-2 Axis)	1,18	0,13	1,12	0,12	0,5	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	-548,869	-0,1513	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	252,333	-201,185	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	341	-1005,924	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	75	793,272	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	119,333	750,584	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	341	335,308	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

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
15,3835	15	1,207	252,333	16,7128	341
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
41,417	37,5	41,417	37,5
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B5	20	V30X30	312	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,05	0,12	0,64	0,07	2,16	0,24
Bot (-2 Axis)	0,42	0,05	0,42	0,05	0,71	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	-705,211	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	203	-431,614	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	297	-1429,919	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	62	285,984	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	203	285,984	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	297	476,64	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

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
12,6945	15	1,183	203	16,752	297
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
7,687	297	7,687	297
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B6	21	V30X30	109	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	0,17	0,36	0,04	0,01	7,889E-04
Bot (-2 Axis)	0,5	0,06	0,3	0,03	0,01	1,623E-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	-1014,478	-1,433E-06	Comb dis 3
Top (+2 Axis) Middle	72,667	-242,14	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	109	0	-0,4026	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) End-I	15	338,159	-1,433E-06	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	72,667	202,896	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	109	3,898	-0,4026	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
18,2468	15	0,959	72,667	5,4234	109
Comb dis 3		Comb dis 3		Comb dis 3	

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
133,996	36,333	133,996	36,333
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	B7	22	V30X30	414	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,21	0,13	0,4	0,04	2,02	0,22
Bot (-2 Axis)	1,1	0,12	1,59	0,18	0,67	0,07

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	15	-809,102	-0,0967	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	262	-267,493	-0,4514	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	399	-1337,463	-0,3651	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	95,5	735,38	-0,0326	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	176	1063,809	-0,0132	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	399	445,821	-0,3651	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
0,025	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
20,8668	15	1,355	262	20,267	399
Comb dis 8		Comb dis 8		Comb dis 3	

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
118,793	29	118,793	29
Comb dis 3		Comb dis 3	

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	B8	23	V30X30	312	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,19	0,13	0,64	0,07	1,93	0,21
Bot (-2 Axis)	0,39	0,04	0,38	0,04	0,63	0,07

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	15	-800,16	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	203	-434,3	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	297	-1281,218	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	266,72	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	203	256,244	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	297	427,073	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

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
11,9801	15	1,002	203	14,5116	297
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
5,151	297	5,151	297
Comb dis 21		Comb dis 21	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 3 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B9	24	V30X30	109	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	0,18	0,37	0,04	0,01	9,751E-04
Bot (-2 Axis)	0,52	0,06	0,31	0,03	0,02	2,312E-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	-1051,227	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) Middle	72,667	-253,686	0	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	109	0	-0,4976	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	350,409	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) Middle	72,667	210,245	-0,0038	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	109	6,692	-0,4976	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
18,5492	15	1,006	72,667	5,7824	109
Comb dis 3		Comb dis 3		Comb dis 3	

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
74,286	36,333	74,286	36,333
Comb dis 21		Comb dis 21	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4 TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B27	17	V30X30	262	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,63	0,07	0,18	0,02	0,86	0,1
Bot (-2 Axis)	0,85	0,09	0,87	0,1	0,53	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	-422,116	-0,1332	Comb dis 17
Top (+2 Axis) Middle	161	-113,915	-0,4539	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	247	0	-0,4539	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	37,5	568,161	-0,1329	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	75	581,105	-0,4539	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	247	345,921	-0,7648	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
11,8622	15	0,966	161	12,5181	247
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
110,952	37,5	110,952	37,5
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B11	26	V30X30	312	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,77	0,09	0,37	0,04	1,65	0,18
Bot (-2 Axis)	0,85	0,09	0,46	0,05	0,54	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	-516,846	0	Comb dis 17
Top (+2 Axis) Middle	203	-249,936	0	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	297	-1102,73	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	575,496	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	109	309,538	0	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-J	297	367,577	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

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
10,4083	15	1,14	203	14,5257	297
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
25,301	297	25,301	297
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B12	27	V30X30	109	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,89	0,1	0,24	0,03	0,02	2,574E-03
Bot (-2 Axis)	0,29	0,03	0,18	0,02	0,01	1,416E-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	-598,413	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) Middle	72,667	-163,87	0	Comb dis 1
Top (+2 Axis) End-J	109	-10,639	-0,3415	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) End-I	15	199,471	0	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) Middle	72,667	119,683	-0,0041	Comb dis 1
Bot (-2 Axis) End-J	109	2,292	-0,3415	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
0,0084	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
6,3258	36,333	0,577	72,667	3,4714	109
Comb dis 21		Comb dis 3		Comb dis 3	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0095	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
222,856	36,333	222,856	36,333
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	B22	37	V30X30	116	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	2,894E-03	3,215E-04	0,15	0,02	0,76	0,08
Bot (-2 Axis)	0,01	5,776E-04	0,15	0,02	0,25	0,03

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-1,171	-0,0532	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	38,667	-102,109	-0,0532	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	101	-510,546	-0,0562	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	0	0,316	-0,0532	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	38,667	102,109	-0,0532	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	101	170,182	-0,0562	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
2,6689	0	0,682	38,667	11,8297	101
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
158,634	101	158,634	101
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	B13	28	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,43	0,16	0,29	0,03	0,89	0,1
Bot (-2 Axis)	0,48	0,05	0,87	0,1	0,76	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	-948,259	-0,5226	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	173,5	-189,652	-0,427	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	332	0	-0,6134	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	316,086	-0,5226	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	173,5	584,66	-0,0319	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	260,25	510,056	-0,2568	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

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
16,7356	15	0,957	130,125	8,7702	332
Comb dis 12		Comb dis 12		Comb dis 17	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0098	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
229,75	332	229,75	332
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	B14	29	V30X30	282	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,98	0,11	0,23	0,03	1,14	0,13
Bot (-2 Axis)	0,5	0,06	0,42	0,05	0,38	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	-654,517	-0,2835	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	94	-152,563	-0,1387	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	267	-762,814	-0,3022	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	332,992	-0,2835	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	94	283,603	-0,1387	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	267	254,271	-0,3022	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
11,1069	15	0,988	188	13,3941	267
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
84,703	267	84,703	267
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	B15	30	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,21	0,13	0,24	0,03	0,4	0,04
Bot (-2 Axis)	0,4	0,04	0,55	0,06	0,33	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	-810,814	-0,2471	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	231	-162,163	-0,2555	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	347	-269,879	-0,0987	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	270,271	-0,2471	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	198,286	371,783	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	269,667	220,66	-0,0739	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
0,0074	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
10,6697	49,571	0,84	99,143	5,1885	347
Comb dis 8		Comb dis 12		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0088	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
206,393	49,571	206,393	49,571
Comb dis 8		Comb dis 8	

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	B26	16	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,23	0,03	0,19	0,02	0,96	0,11
Bot (-2 Axis)	0,28	0,03	0,8	0,09	0,52	0,06

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-155,102	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	213,5	-129,097	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	332	-645,487	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	43,375	186,55	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	174	537,91	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	253	349,095	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	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
6,8803	0	0,673	213,5	9,7993	332
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
110,782	332	110,782	332
Comb dis 3		Comb dis 3	

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	V30X30	282	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,05	0,12	0,28	0,03	0,82	0,09
Bot (-2 Axis)	0,61	0,07	0,36	0,04	0,5	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	-702,619	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	99	-190,06	0	Comb dis 21
Top (+2 Axis) End-J	267	-549,382	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	410,617	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	99	245,707	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	267	340,147	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	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
9,5619	15	0,738	99	9,1865	267
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
12,982	267	12,982	267
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B17	32	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,63	0,07	0,19	0,02	0,88	0,1
Bot (-2 Axis)	0,26	0,03	0,26	0,03	0,29	0,03

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	15	-428,362	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	241,429	-125,648	0	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	332	-593,011	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	60,286	176,858	0	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	105,571	176,732	0	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	332	197,67	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	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
6,9596	15	0,568	241,429	8,0263	332
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
36,153	332	36,153	332
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B18	33	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,32	0,15	0,27	0,03	1,04	0,12
Bot (-2 Axis)	0,44	0,05	1,03	0,11	0,62	0,07

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	15	-879,961	-0,3155	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	252,75	-175,992	-0,3447	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	332	0	-0,3447	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	293,32	-0,3155	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	173,5	694,954	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	292,375	415,997	-0,3447	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
14,0142	15	1,196	94,25	11,6113	332
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
117,457	173,5	117,457	173,5
Comb dis 3		Comb dis 3	

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	B19	34	V30X30	282	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0,98	0,11	0,24	0,03	1,21	0,13
Bot (-2 Axis)	0,76	0,08	0,63	0,07	0,41	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	-653,185	-0,3862	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	188	-161,537	-0,1803	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	267	0	-0,3537	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	508,048	-0,3862	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	94	421,355	-0,1769	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	267	269,229	-0,3537	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
12,851	15	1,166	188	15,2628	267
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
166,763	47	166,763	47
Comb dis 3		Comb dis 3	

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	B20	35	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,02	0,11	0,27	0,03	1,33	0,15
Bot (-2 Axis)	0,35	0,04	0,46	0,05	0,45	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	-680,92	-0,4959	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	99,143	-176,481	-0,2541	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	332	-882,404	-0,5128	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	226,973	-0,4959	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	148,714	312,521	-4,348E-06	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	332	294,135	-0,5128	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
0,0085	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
7,8585	49,571	0,9	247,857	14,3311	332
Comb dis 3		Comb dis 12		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0083	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
194,26	49,571	194,26	49,571
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA E TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B21	36	V30X30	347	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	1,73	0,19	0,35	0,04	1,15	0,13
Bot (-2 Axis)	0,58	0,06	1,14	0,13	0,69	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	-1141,6	-0,5961	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	148,714	-228,32	-0,4453	Comb dis 12
Top (+2 Axis) End-J	332	0	-0,7621	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	15	380,533	-0,5961	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	173,5	762,746	-0,0119	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	297,429	460,437	-0,4226	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

End-I Rebar A_v /s cm²/cm	Middle Rebar A_v /s cm²/cm	End-J Rebar A_v /s cm²/cm
0	0,0084	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
19,6939	15	0,715	148,714	15,9591	332
Comb dis 12		Comb dis 3		Comb dis 12	

Torsion Reinforcement

Shear Rebar A_t /s cm²/cm	Longitudinal Rebar A_l cm²
0,0086	3,08

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
201,144	148,714	201,144	148,714
Comb dis 8		Comb dis 8	

DISEÑO COLUMNAS

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	C7	7	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.264
Bottom	10.32	1.15	0.227

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	31.655	479.963	1162	345	Comb dis 8
Bottom	40.5974	-491.475	-988.295	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm²/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0103	6.2327	345	Comb dis 8
Bottom	0.0103	6.2327	0	Comb dis 8

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	0.0117	8.8559	345	Comb dis 21
Bottom	0.0117	8.8559	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})	0.116	50.7824	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.162	70.6326	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
$Major_{33}$	0.284	4.228	401.012	5051.621	Comb dis 14
$Minor_{22}$	0.394	3.042	1233.937	5051.621	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna A4

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C10	10	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.202
Bottom	10.32	1.15	0.194

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	7.9428	-726.502	486.429	345	Comb dis 12
Bottom	16.8852	729.952	477.283	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	0.0067	4.0371	345	Comb dis 8
Bottom	0.0067	4.0371	0	Comb dis 8

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	0.007	4.2215	345	Comb dis 12
Bottom	0.007	4.2215	0	Comb dis 12

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})	0.099	34.511	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.106	37.1775	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$_{33}$	0.201	5.975	626.62	4882.021	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.216	5.552	492.214	4882.021	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna B1

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C1	1	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.21
Bottom	10.32	1.15	0.217

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	14.1041	307.182	960.876	345	Comb dis 8
Bottom	23.0465	-387.429	-952.835	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0092	5.547	345	Comb dis 8
Bottom	0.0092	5.547	0	Comb dis 8

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	0.0068	5.1827	345	Comb dis 21
Bottom	0.0068	5.1827	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})	0.135	47.2795	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.118	41.1488	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$_{33}$	0.271	4.422	708.148	4924.873	Comb dis 18
Minor$_{22}$	0.237	5.068	498.478	4924.873	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	C4	4	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.227
Bottom	10.32	1.15	0.212

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	23.1145	504.783	914.717	345	Comb dis 8
Bottom	32.0569	-496.719	-878.882	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0086	5.1988	345	Comb dis 8
Bottom	0.0086	5.1988	0	Comb dis 8

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	0.0111	8.443	345	Comb dis 21
Bottom	0.0111	8.443	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})	0.079	34.361	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.154	67.0745	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$_{33}$	0.196	6.138	653.574	4993.743	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.38	3.154	1536.258	4993.743	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna C4

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	5.592	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	10.32	1.15	0.203
Bottom	10.32	1.15	0.222

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	8.6804	-476.394	-744.957	345	Comb dis 8
Bottom	19.1073	720.101	676.669	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	0.008	4.8456	345	Comb dis 8
Bottom	0.008	4.8456	0	Comb dis 8

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	0.0067	5.0799	345	Comb dis 21
Bottom	0.0067	5.0799	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})	0.103	35.9422	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.115	40.3192	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$_{33}$	0.209	5.753	527.978	4893.457	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.234	5.138	318.344	4893.457	Comb dis 14

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	C2	2	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.277
Bottom	10.32	1.15	0.283

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

Column End	Design P_u kN	Design M_{u2} kN-cm	Design M_{u3} kN-cm	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	21.8349	236.766	-1362.19	345	Comb dis 8
Bottom	30.7773	-326.773	1395.253	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0145	10.9929	345	Comb dis 21
Bottom	0.0145	10.9929	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	0.0073	5.5275	345	Comb dis 21
Bottom	0.0073	5.5275	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})	0.202	87.9928	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.101	43.9348	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$_{33}$	0.498	2.411	1717.601	4968.896	Comb dis 18
Minor$_{22}$	0.25	4.794	606.8	4968.896	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D2

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C5	5	C30X30	375	0.942	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.251
Bottom	10.32	1.15	0.261

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	22.9479	334.877	-1192.737	345	Comb dis 8
Bottom	31.8903	-381.205	1235.397	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.013	9.8201	345	Comb dis 21
Bottom	0.013	9.8201	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	0.008	6.0578	345	Comb dis 21
Bottom	0.008	6.0578	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})	0.135	78.3649	582.1844	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.082	47.7763	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$_{33}$	0.443	2.709	1535.958	4988.528	Comb dis 18
Minor$_{22}$	0.273	4.392	1036.151	4988.528	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D3

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C8	8	C30X30	375	0.879	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.279
Bottom	10.32	1.15	0.265

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	33.6222	455.548	-1272.347	345	Comb dis 8
Bottom	42.5646	-448.116	1230.101	0	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

Column End	Rebar A_v /s cm^2/cm	Design V_{u2} kN	Station Loc cm	Controlling Combo
Top	0.0167	12.6216	345	Comb dis 21
Bottom	0.0167	12.6216	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	0.0112	8.5099	345	Comb dis 21
Bottom	0.0112	8.5099	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})	0.174	101.5218	582.1844	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.116	67.7398	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$_{33}$	0.561	2.14	1846.094	5063.326	Comb dis 18
Minor$_{22}$	0.378	3.173	1315.981	5063.326	Comb dis 18

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna D4

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C11	11	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.194
Bottom	10.32	1.15	0.225

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	5.4295	-722.01	-427.645	345	Comb dis 12
Bottom	14.3719	784.051	596.345	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	0.0071	4.3265	345	Comb dis 8
Bottom	0.0071	4.3265	0	Comb dis 8

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	0.0072	5.4866	345	Comb dis 21
Bottom	0.0072	5.4866	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})	0.103	35.9005	349.3107	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.125	43.6041	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$_{33}$	0.209	5.731	763.277	4868.851	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.254	4.733	501.174	4868.851	Comb dis 14

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	C3	3	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.219
Bottom	10.32	1.15	0.242

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	14.7933	852.37	484.035	345	Comb dis 12
Bottom	23.7357	-970.619	533.889	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	0.0141	10.715	345	Comb dis 21
Bottom	0.0141	10.715	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	0.0087	5.284	345	Comb dis 12
Bottom	0.0087	5.284	0	Comb dis 12

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})	0.197	85.9137	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.094	41.1583	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$_{33}$	0.489	2.455	1407.419	4932.785	Comb dis 18
Minor$_{22}$	0.236	5.075	758.602	4932.785	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	C6	6	C30X30	375	1	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.219
Bottom	10.32	1.15	0.216

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	44.7266	867.045	570.923	345	Comb dis 12
Bottom	53.669	-978.763	-423.967	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	0.0183	13.8622	345	Comb dis 21
Bottom	0.0183	13.8622	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	0.0109	8.2381	345	Comb dis 21
Bottom	0.0109	8.2381	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})	0.192	111.6679	582.1844	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.112	65.4514	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$_{33}$	0.614	1.955	2197.503	5081.058	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.365	3.289	1420.952	5081.058	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna E3

Column Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	C9	9	C30X30	375	0.994	Sway Intermediate

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	30	5.592	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	10.32	1.15	0.24
Bottom	10.32	1.15	0.228

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	49.2973	948.056	627.264	345	Comb dis 12
Bottom	58.2397	-1023.66	-452.181	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	0.0169	12.8043	345	Comb dis 21
Bottom	0.0169	12.8043	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	0.0151	11.3999	345	Comb dis 21
Bottom	0.0151	11.3999	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})	0.177	102.7705	582.1844	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.157	91.2439	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$_{33}$	0.562	2.135	2178.206	5124.652	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.501	2.398	1886.134	5124.652	Comb dis 14

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design (Envelope)

Columna E4

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	5.592	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	10.32	1.15	0.24
Bottom	10.32	1.15	0.244

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	20.9995	-1006.607	463.816	345	Comb dis 12
Bottom	29.9419	1020.424	517.159	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	0.0135	10.227	345	Comb dis 21
Bottom	0.0135	10.227	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	0.0097	5.8753	345	Comb dis 12
Bottom	0.0097	5.8753	0	Comb dis 12

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})	0.187	81.8359	436.6383	900	Comb dis 5
Minor(V_{u3})	0.111	48.3981	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$_{33}$	0.463	2.592	1426.622	4970.623	Comb dis 14
Minor$_{22}$	0.275	4.361	557.186	4970.623	Comb dis 14

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	V30X30	356	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.82	0.09	0.41	0.05	0.01	1.565E-03
Bot (-2 Axis)	0.29	0.03	0.76	0.08	0.77	0.09

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	60	-517.417	-1.8243	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	107.2	-245.339	-1.8243	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	356	0	-1.0766	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	169.812	-1.8243	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	201.6	475.493	-1.8243	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	296	483.258	-1.8243	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
7.1445	60	5.9211	107.2	2.8369	296
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
8.693	296	8.693	296
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	V30X30	312	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	2.763E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1.09	0.12	1.11	0.12	1.18	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	0	-3.223	-1.0306	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	204	0	0.7067	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	312	0	1.4972	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	718.181	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204	730.836	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	252	780.439	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
5.388	60	4.2811	108	5.0469	252
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
43.836	252	43.836	252
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	B3	3	V30X30	356	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.82	0.09	0.5	0.06	0.23	0.03
Bot (-2 Axis)	0.16	0.02	0.35	0.04	0.2	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	-516.198	-2.0422	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	107.2	-306.266	-2.0422	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	296	-122.566	-2.0422	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	78.346	-2.0422	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	154.4	200.091	-2.0422	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	296	100.37	-2.0422	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
5.4887	60	4.2653	107.2	4.4196	296
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
8.969	296	8.969	296
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	B4	4	V30X30	312	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.28	0.03	0	0	6.212E-04	6.903E-05
Bot (-2 Axis)	0.34	0.04	0.96	0.11	1.18	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	-186.539	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	204	0	1.09	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	297	-0.416	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	229.345	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204	637.871	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	252	781.527	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
7.3474	60	6.1032	108	2.8241	252
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
23.055	252	23.055	252
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	B18	18	V30X30	414	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.76	0.08	0.24	0.03	0.56	0.06
Bot (-2 Axis)	0.3	0.03	0.6	0.07	0.01	1.5E-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	60	-463.79	-2.9966	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	140.8	-115.645	-2.9966	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	354	-14.56	-2.6228	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	100.4	157.454	-2.9966	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	221.6	355.761	-2.9966	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	354	0	-2.6228	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
6.0797	60	7.211	308	8.602	354
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
100.196	354	100.196	354
Envolvente		Envolvente	

SAFE 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
Story1	B6	6	V30X30	312	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.51	0.06	0.01	1.207E-03	1.467E-03	1.63E-04
Bot (-2 Axis)	2.868E-03	3.186E-04	0.81	0.09	1.07	0.12

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	60	-339.99	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	108	-7.28	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	297	-0.983	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	0.7738	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204	535.37	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	252	707.717	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
7.9451	60	6.701	108	3.1718	252
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
10.495	252	10.495	252
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4-TRAMO 1

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B7	7	V30X30	356	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.82	0.09	1.03	0.11	0.94	0.1
Bot (-2 Axis)	0	0	0.01	1.393E-03	2.627E-03	2.919E-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	2	-530.951	-1.0113	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	264	-679.029	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	296	-623.933	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204	0.769	-0.6146	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	356	1.761	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
2.946	2	5.1072	144	4.0037	296
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
71.741	296	71.741	296
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4-TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B7	7	V30X30	356	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.82	0.09	1.03	0.11	0.94	0.1
Bot (-2 Axis)	0	0	0.01	1.393E-03	2.627E-03	2.919E-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	2	-530.951	-1.0113	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	264	-679.029	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	296	-623.933	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204	0.769	-0.6146	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	356	1.761	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
2.946	2	5.1072	144	4.0037	296
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
71.741	296	71.741	296
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA 4-TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B8	8	V30X30	312	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.75	0.08	0.2	0.02	0	0
Bot (-2 Axis)	0.01	7.619E-04	0.62	0.07	0.9	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	60	-497.774	0	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	108	-135.13	0	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	312	0	1.1044	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	-0.5944	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	204	410.999	0	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	252	594.484	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
8.1772	60	6.933	108	3.3851	252
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

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

Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
28.467	252	28.467	252
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	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.01	1.571E-03	0	0	0.43	0.05
Bot (-2 Axis)	2.4	0.27	2.39	0.27	0.55	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	0	-1.6988	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	241.6	0	-2.2383	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	287	-256.839	-2.2383	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1670.025	-2.2383	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	105.4	1527.233	-2.2383	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	332.774	-2.2383	Envolvente

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
3.7194	60	8.4265	241.6	9.6033	287
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
24.802	287	24.802	287
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	B9	9	V30X30	282	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.01	1.365E-03	0	0	1.422E-04	0
Bot (-2 Axis)	0.92	0.1	0.96	0.11	0.93	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	0	-0.9257	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	181.5	0	-0.6397	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	282	0	0.9472	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	603.256	-0.6397	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	100.5	625.47	-0.6397	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	222	608.743	-0.6397	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
4.9486	60	3.7239	100.5	3.1363	222
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
9.873	222	9.873	222
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	B10	10	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	1.68E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1.56	0.17	2.4	0.27	2.4	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	15	0	-1.326	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	241.6	0	-1.942	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	347	0	-0.4153	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1001.099	-1.942	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	241.6	1823.563	-1.942	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	1906.662	-1.942	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
8.0084	60	6.6355	105.4	10.4654	311.899
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
23.619	289	23.619	289
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	B5	5	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	0	0.26	0.03	0.54	0.06
Bot (-2 Axis)	0.51	0.06	0.73	0.08	0.28	0.03

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	47.833	0	-1.4363	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	239.167	-152.9	-1.4363	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	287	-336.789	-1.4363	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	47.833	321.241	-1.4363	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	143.5	465.596	-1.4363	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	163.204	-1.4363	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
4.4019	0	3.986	239.167	5.2258	287
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
1.281	287	1.281	287
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	B14	14	V30X30	282	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	1.783E-03	0	0	0.01	5.861E-04
Bot (-2 Axis)	1.03	0.11	1.01	0.11	0.81	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	-0.14	-0.8803	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	181.5	0	-0.5671	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	282	-1.065	-0.1763	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	675	-0.5671	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	100.5	662.59	-0.5671	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	222	530.548	-0.5671	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
4.0373	60	3.0062	181.5	3.9806	222
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
13.303	222	13.303	222
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D-TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B13	13	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.01	1.556E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1.69	0.19	2.41	0.27	2.58	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	0	-1.2692	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	241.6	0	-1.7055	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	347	0	0.55	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1082.874	-1.7055	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	241.6	2043.791	-1.7055	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	2190.215	-1.7055	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
9.0228	60	7.6499	105.4	2.6368	287
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
0.487	287	0.487	287
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA D-TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B12	12	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.01	1.398E-03	0	0	0.55	0.06
Bot (-2 Axis)	2.4	0.27	2.4	0.27	0.47	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	0	-1.7496	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	241.6	0	-2.5519	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	287	-330.139	-2.5519	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1877.043	-2.5519	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	105.4	1658.279	-2.5519	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	275.32	-2.5519	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
5.3413	60	10.0484	241.6	11.2252	287
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
8.037	287	8.037	287
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	B15	15	V30X30	282	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	3.695E-03	0	0	0	0
Bot (-2 Axis)	1.22	0.14	1.52	0.17	1.78	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	15	-0.2	-1.8347	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	181.5	0	-0.8273	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	282	0	1.2456	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	796.079	-0.8273	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	181.5	985.659	-0.8273	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	222	1156.018	-0.8273	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
7.8806	60	6.8308	100.5	3.6815	222
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
25.894	222	25.894	222
Envolvente		Envolvente	

SAFE 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
Story1	B16	16	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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	2.066E-03	0	0	1.837E-03	2.041E-04
Bot (-2 Axis)	2.4	0.27	2.4	0.27	2.4	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	15	0	-1.8462	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	241.6	0	-1.2503	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	347	0	1.1664	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1718.304	-1.2503	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	241.6	1917.625	-1.2503	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	1885.674	-1.2503	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
4.862	60	4.5167	241.6	5.6934	287
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
7.549	287	7.549	287
Envolvente		Envolvente	

SAFE Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGA E-TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Story1	B17	17	V30X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
30	30	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)	0.02	2.38E-03	0.15	0.02	0.71	0.08
Bot (-2 Axis)	2.4	0.27	2.16	0.24	0.44	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	0	-2.1665	Envolvente
Top (+2 Axis) Middle	241.6	-67.261	-2.1108	Envolvente
Top (+2 Axis) End-J	287	-437.83	-2.1108	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-I	60	1534.522	-2.1108	Envolvente
Bot (-2 Axis) Middle	105.4	1381.235	-2.1108	Envolvente
Bot (-2 Axis) End-J	287	263.817	-2.1108	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
4.5653	60	9.2723	241.6	10.4491	287
Envolvente		Envolvente		Envolvente	

Torsion Reinforcement

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

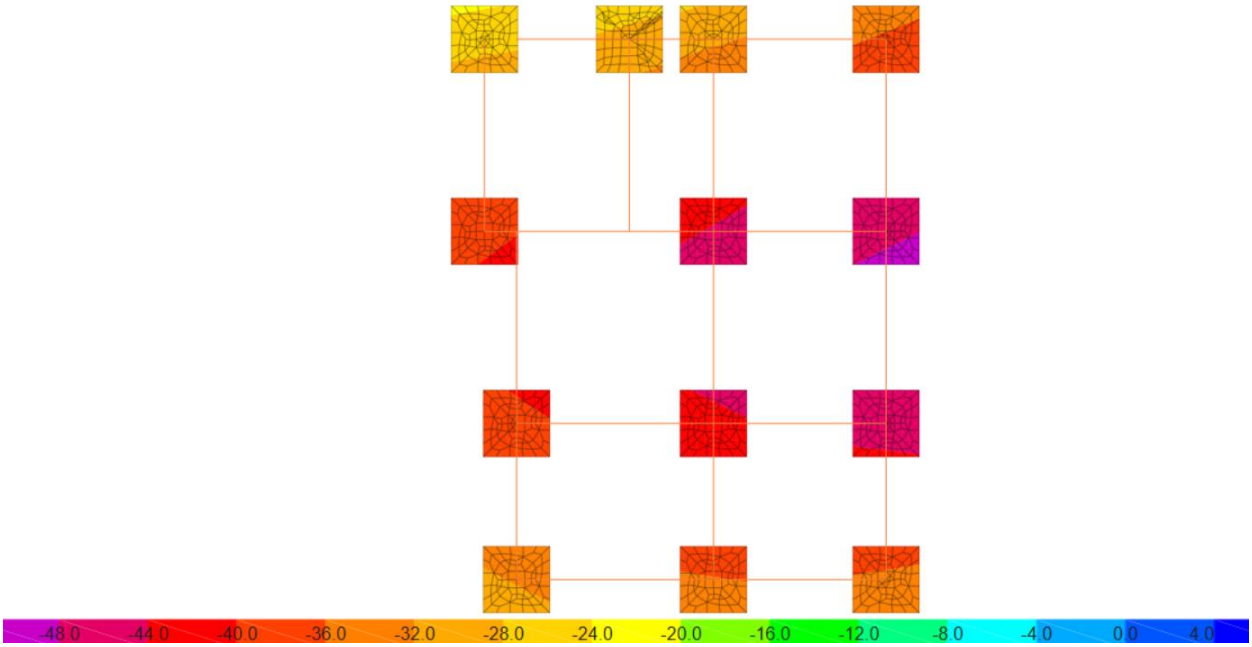
Design Torsion Force

Design T_u kN-cm	Station Loc cm	Design T_u kN-cm	Station Loc cm
12.762	287	12.762	287
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

$\sigma_{max} := 48.00 \ \frac{kN}{m^2}$ Esfuerzo máximo actuante

$\sigma_{min} := 23.00 \ \frac{kN}{m^2}$ 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

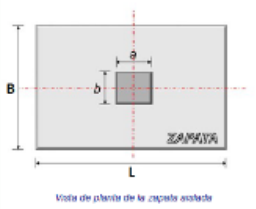
Espesor minimo para cumplir longitud de desarrollo (C.12.3)		
db(col)	1.27 cm	Diametro de la varilla de la columna
db(zap)	1.27 cm	Diametro de la varilla de la zapata
Fy	420 MPa	Resistencia a la fluencia del acero
f'c	21 MPa	Resistencia de concreto a la compresión
r	7.50 cm	Recubrimiento de la zapata
A_{sr}	2.36 cm²	Area de acero requerida
A_{sp}	10.32 cm²	Area de acero proporcionada
A_{sr}/A_{sp}	0.23	Relacion entre el area de acero requerida y el proporcionado
l_{dc1}	27.94 cm	
l_{dc2}	22.94 cm	
l_{dc}	6.39 cm	Longitud de desarrollo necesaria
Espesor minimo	16.43 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

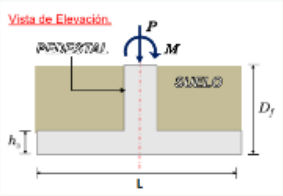
ZAPATA TIPO 1 (1.20x1.20)

DISEÑO SENTIDO "X" Y "Y"

Dimensiones de la Zapata Aislada



Vista de planta de la zapata aislada



$B := 1.20\ m$ — Ancho de la zapata

$L := 1.20\ m$ — Largo de la zapata

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

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

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

Dimensiones del Pedestal

$a := 0.30\ m$ — Ancho del pedestal

$b := 0.30\ m$ — Largo del pedestal

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

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

Propiedades de los materiales de la zapata de fundación

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

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

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

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

Datos para el diseño a flexión, corte y aplastamiento

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

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

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

Diseño a flexión

$M_u := 21.02\ kN \cdot m$

$$A_s := \frac{d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot M_u}{0.85 \cdot \phi_b \cdot B \cdot f'_c}}}{\frac{f_y}{0.85 \cdot f'_c \cdot B}} = 2.127\ cm^2$$

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.

$V_u := 66.65\ kN$ Cortante último por punzonado

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

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

Factor de ubicación de columna o pedestal

$a_{sI} := 40$ Columnas interiores

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

$a_{sE} := 20$ Columnas de esquinas

$$\alpha_s := \text{if}\left(u_p = \text{“Interior”}, a_{sI}, \text{if}\left(u_p = \text{“Borde”}, a_{sB}, a_{sE}\right)\right) = 40$$

Esfuerzo de corte por punzonado resistente del concreto

$$v_{c1} := 1.1 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 15.941\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_{c2} := 0.53 \cdot \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \cdot \lambda \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 23.041\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_{c3} := 0.27 \cdot \left(2 + \frac{\alpha_s \cdot d}{b_o}\right) \cdot \lambda \sqrt{f'_c \cdot \frac{kgf}{cm^2}} = 26.31\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$$v_c := min\left(v_{c1}, v_{c2}, v_{c3}\right) = 15.941\ \frac{kgf}{cm^2}$$

$V_c := v_c \cdot b_o \cdot d = 955.245\ kN$ Fuerza cortante por punzonado resistente del concreto

$\phi_v \cdot V_c = 716.434\ kN$ Fuerza cortante por punzonado resistente minorada

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

Verificación del corte por viga ancha

$V_u := 100.50\ kN$ 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

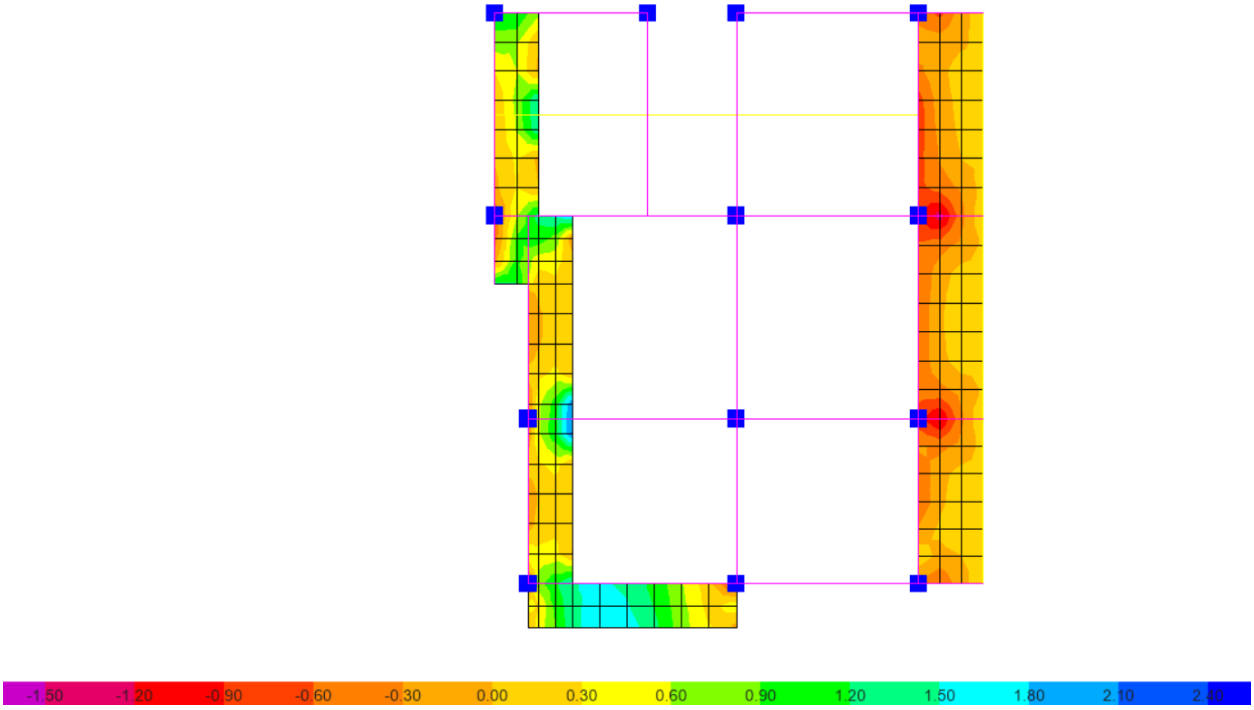
$\phi_v \cdot V_c = 182.111\ kN$ Fuerza cortante de viga ancha resistente minorada

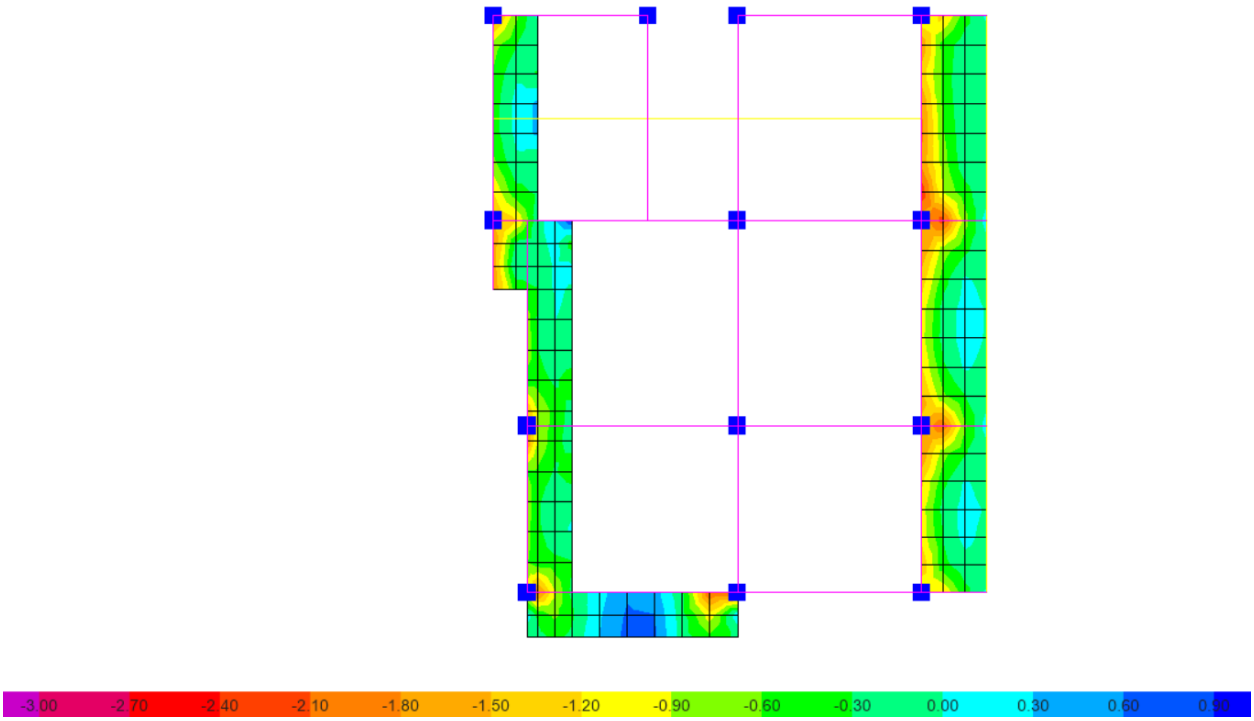
$$\text{if}\left(V_u \le \phi_v \cdot V_c, \text{“Cumple”}, \text{“No Cumple”}\right) = \text{“Cumple”}$$

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		
$M_{u\text{-}pos}$	2.40kN-m	Momento último positivo
$M_{u\text{-}neg}$	3.00kN-m	Momento último negativo

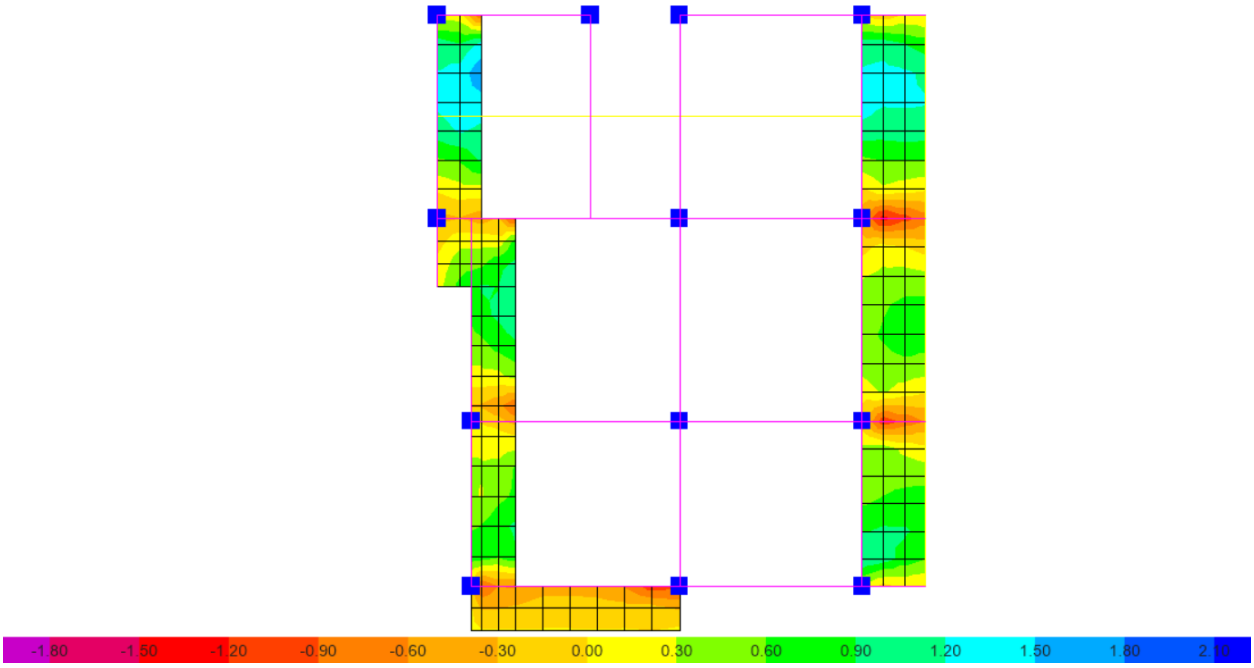
Acero mínimo		
$A_{s_min_1}$	1.64cm²	Acero minimo por norma opción 1
$A_{s_min_2}$	2.00cm²	Acero minimo por norma opción 2
A_{s_min}	2.00cm²	Acero mínimo

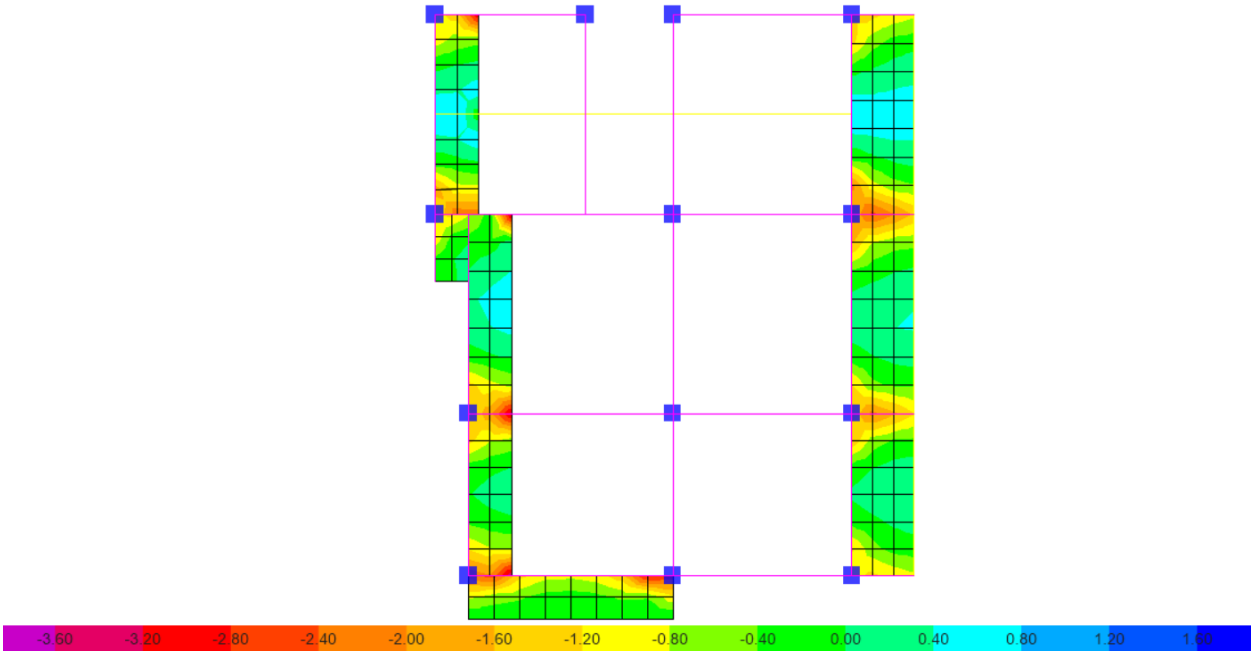
Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento positivo		
a	0.25cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.08cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.00cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento positivo

Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento negativo		
a	0.32cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.36cm²	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		
$M_{u\text{-}pos}$	2.10kN-m	Momento último positivo
$M_{u\text{-}neg}$	3.60kN-m	Momento último negativo

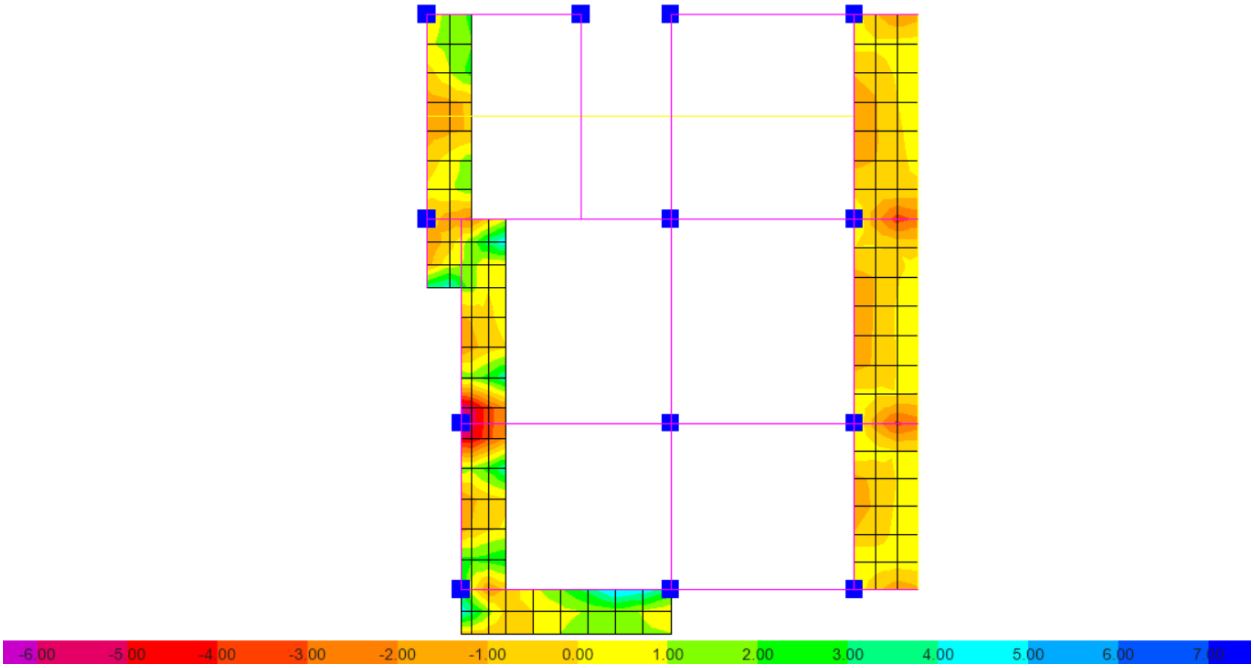
Acero mínimo		
$A_{s_min_1}$	1.64cm²	Acero minimo por norma opción 1
$A_{s_min_2}$	2.00cm²	Acero minimo por norma opción 2
A_{s_min}	2.00cm²	Acero mínimo

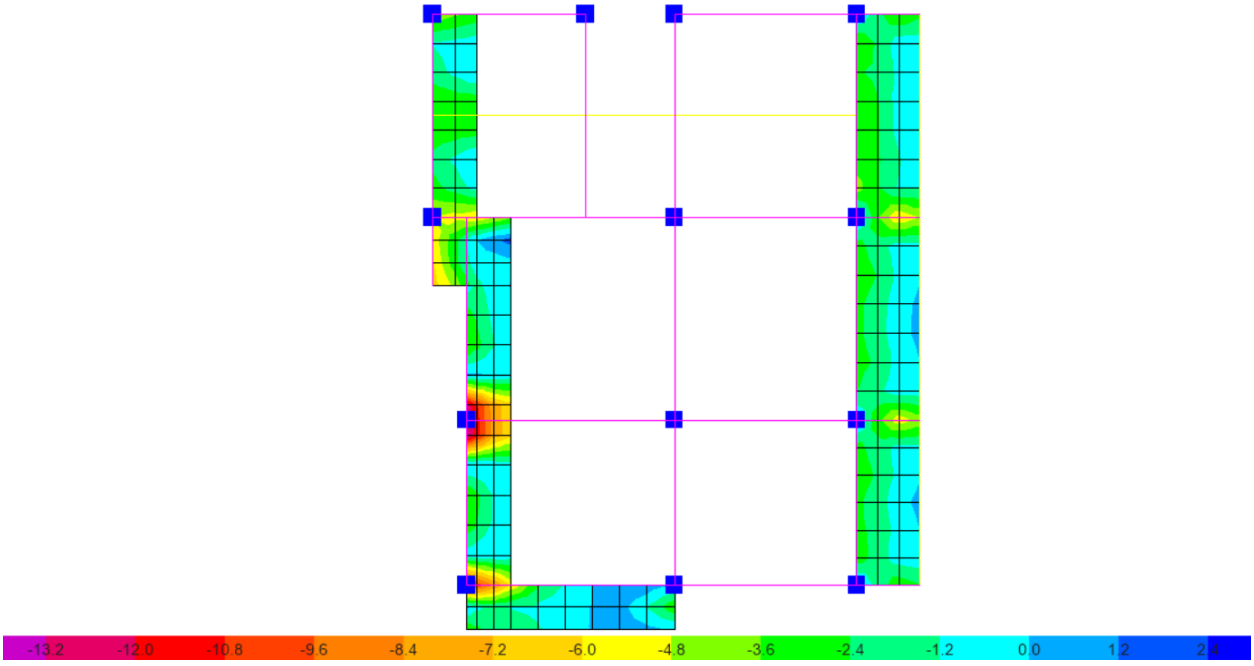
Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento positivo		
a	0.22cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	0.94cm²	Area de acero necesaria por calculo
A_{s_req}	2.00cm²	Area de acero longitudinal requerido para momento positivo

Acero longitudinal requerido conforme al análisis		
Acero requerido para el momento negativo		
a	0.39cm	Profundidad de bloque equivalente de Whitney
A_{s_cal}	1.64cm²	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

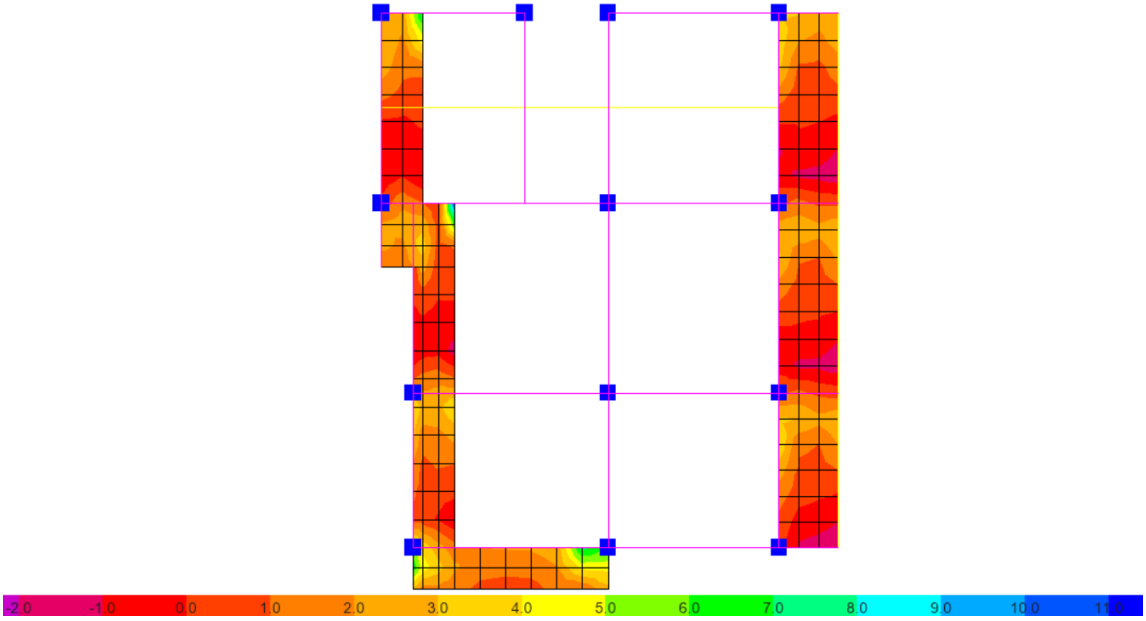
CORTANTE (V13)

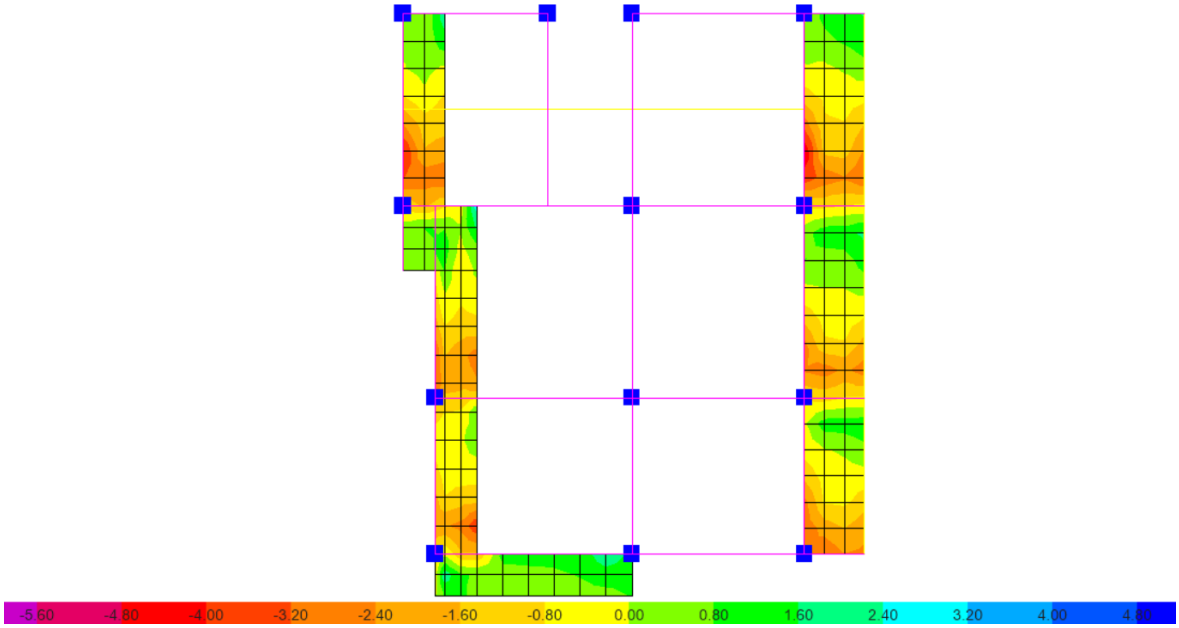




PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
LOCALIZACIÓN: BARRIO MOGAMBO, MONTERIA-CORDOBA
FECHA: MARZO 2025

CORTANTE (V23)





Diseño por corte		
V_u	13.2 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	B29	43	VT12X30	262	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
12	30	12	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)	0.11	0.03	0.01	1.547E-03	0.04	0.01
Bot (-2 Axis)	0.17	0.05	0.46	0.13	0.29	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	0	-76.211	-0.0358	Comb dis 8
Top (+2 Axis) Middle	168.5	0	-0.3157	Comb dis 17
Top (+2 Axis) End-J	262	0	-0.3157	Comb dis 17
Bot (-2 Axis) End-I	37.5	0.223	-0.1272	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	121.75	308.954	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	215.25	192.841	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
3.4971	37.5	0.311	75	4.9211	262
Comb dis 3		Comb dis 3		Comb dis 3	

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
14.993	75	14.993	75
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N1 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B28	25	VT12X30	152.001	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
12	30	12	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)	0.02	0.01	0.26	0.07	0.41	0.11
Bot (-2 Axis)	0.14	0.04	0.04	0.01	1.814E-03	5.039E-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	0	-11.5	-0.0905	Comb dis 21
Top (+2 Axis) Middle	114.001	-172.223	-0.0614	Comb dis 3
Top (+2 Axis) End-J	152.001	-273.875	-0.0614	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-I	0	0	-0.1029	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	38	0	-0.1029	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	152.001	0	-0.1029	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
1.5086	0	0.269	114.001	3.0845	152.001
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
22.317	152.001	22.317	152.001
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N1 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B31	44	VT12X30	312	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
12	30	12	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)	0.47	0.13	0.14	0.04	0.63	0.17
Bot (-2 Axis)	0.01	2.151E-03	0.26	0.07	0.01	2.151E-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	-311.618	-0.0446	Comb dis 3
Top (+2 Axis) Middle	222.857	0	-0.4391	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	312	-418.171	-0.0446	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-I	44.571	0	-0.4391	Comb dis 8
Bot (-2 Axis) Middle	133.714	173.36	-0.0446	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	312	0	-0.4391	Comb dis 8

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
5.7147	0	0.294	222.857	6.3978	312
Comb dis 3		Comb dis 3		Comb dis 3	

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
1.479	312	1.479	312
Comb dis 12		Comb dis 12	

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	B23	38	VT12X30	282	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
12	30	12	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)	0.18	0.05	2.089E-03	5.803E-04	0.24	0.07
Bot (-2 Axis)	0.16	0.04	0.21	0.06	0.02	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	0	-117.71	-0.2102	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	141	0	-0.1185	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	282	-159.011	-0.2561	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	47	0	-0.1132	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	94	140.422	-0.1132	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-J	235	11.61	-0.0991	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
2.436	0	0.185	188	2.7185	282
Comb dis 3		Comb dis 12		Comb dis 3	

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
12.133	235	12.133	235
Comb dis 3		Comb dis 3	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N2 TRAMO 2

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B24	39	VT12X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
12	30	12	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)	0.28	0.08	2.933E-03	8.148E-04	0.36	0.1
Bot (-2 Axis)	0.01	1.478E-03	0.22	0.06	0.01	1.484E-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	-187.133	-0.0001	Comb dis 3
Top (+2 Axis) Middle	198.286	0	-0.1663	Comb dis 8
Top (+2 Axis) End-J	347	-239.699	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-I	49.571	0	-0.3017	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) Middle	148.714	148.162	-0.0001	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	347	0	-0.3029	Comb dis 21

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
3.018	0	0.225	247.857	3.1488	347
Comb dis 3		Comb dis 3		Comb dis 3	

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
5.543	49.571	5.543	49.571
Comb dis 12		Comb dis 12	

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Beam Section Design (Envelope)

VIGUETA N2 TRAMO 3

Beam Element Details (Envelope)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (cm)	LLRF	Type
Cubierta	B25	40	VT12X30	347	1	Non Sway

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b_f (cm)	d_s (cm)	d_{ct} (cm)	d_{cb} (cm)
12	30	12	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)	0.31	0.09	0.01	1.497E-03	0.18	0.05
Bot (-2 Axis)	0.01	4.042E-03	0.32	0.09	0.2	0.06

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

	Station Loc cm	Design M_u kN-cm	Design P_u kN	Combo Name
Top (+2 Axis) End-I	0	-204.145	-0.4418	Comb dis 12
Top (+2 Axis) Middle	198.286	0	-0.3056	Comb dis 17
Top (+2 Axis) End-J	347	0	-0.3063	Comb dis 12
Bot (-2 Axis) End-I	49.571	0	-0.1463	Comb dis 21
Bot (-2 Axis) Middle	198.286	213.981	0	Comb dis 3
Bot (-2 Axis) End-J	297.429	135.849	-0.1448	Comb dis 12

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{u2}

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

Design Shear Force for Major Shear, V_{u2}

End-I Design V_u kN	End-I Station Loc cm	Middle Design V_u kN	Middle Station Loc cm	End-J Design V_u kN	End-J Station Loc cm
3.1561	0	0.246	99.143	2.8791	347
Comb dis 3		Comb dis 3		Comb dis 3	

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
15.959	99.143	15.959	99.143
Comb dis 3		Comb dis 3	

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)	3.400	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	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
N1/N2	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-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	0.007	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	-0.044	-0.033	-0.022	-0.011	0.000	0.011	0.022	0.033	0.044
		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	0.038	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
	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	-0.110	-0.083	-0.055	-0.028	0.000	0.028	0.055	0.083	0.111
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.041	0.070	0.088	0.094	0.088	0.070	0.041	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	-0.088	-0.066	-0.044	-0.022	0.000	0.022	0.044	0.066	0.088
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.033	0.056	0.070	0.075	0.070	0.056	0.033	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	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 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	-0.073	-0.055	-0.037	-0.018	0.000	0.018	0.037	0.055	0.073
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.027	0.047	0.058	0.062	0.058	0.047	0.027	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	-0.063	-0.047	-0.031	-0.016	0.000	0.016	0.031	0.047	0.063
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.023	0.040	0.050	0.053	0.050	0.040	0.023	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	-0.240	-0.180	-0.120	-0.060	0.000	0.060	0.120	0.180	0.240
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.089	0.153	0.191	0.204	0.191	0.153	0.089	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	-0.310	-0.233	-0.155	-0.078	0.000	0.078	0.155	0.233	0.310
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.115	0.198	0.247	0.264	0.247	0.198	0.115	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

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.204	-0.153	-0.102	-0.051	0.000	0.051	0.102	0.153	0.204
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.076	0.130	0.163	0.174	0.163	0.130	0.076	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	-0.259	-0.195	-0.130	-0.065	0.000	0.065	0.130	0.195	0.259
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.097	0.165	0.207	0.221	0.207	0.165	0.097	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	-0.047	-0.035	-0.024	-0.012	0.000	0.012	0.024	0.035	0.047
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.018	0.030	0.038	0.040	0.038	0.030	0.018	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	-0.189	-0.141	-0.094	-0.047	0.000	0.047	0.094	0.141	0.189
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.070	0.120	0.150	0.160	0.150	0.120	0.070	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	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 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
		$Vz_{mín}$	-0.310	-0.233	-0.155	-0.078	0.000	0.012	0.024	0.035	0.047
		$Vz_{máx}$	-0.047	-0.035	-0.024	-0.012	0.000	0.078	0.155	0.233	0.310
		$Mt_{mín}$	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	0.018	0.030	0.038	0.040	0.038	0.030	0.018	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.115	0.198	0.247	0.264	0.247	0.198	0.115	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	29.80	1.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.264	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)	1.700 1.700	5.29 L/642.5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.700 1.700	4.19 L/811.6

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: 0.213 m w / t ≤ (w / t)$_{Máx.}$ Cumple	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 1.7 m η = 29.8	N.P.(4)	N.P.(5)	x: 0 m η = 6.9	N.P.(6)	N.P.(7)	x: 1.488 m η = 8.6	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	N.P.(11)	**CUMPLE** **η = 29.8**

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