
	TIPO DE DOCUMENTO: MEMORIA DE CÁLCULO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO.: IPE-2025-2977-S-MC-012
	PROYECTO: INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4TA Y 5TA UCG EN LA E°C° COLPA	HOJA: 1 de 125
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A°	


ÍNDICE DE REVISIONES

Fecha	Revisión	Observaciones
19-11-2025	A	Para Revisión del Cliente

Ing. Victor H. Perez Ingeniero de Proyecto	Ing. Juan Carlos Lino Especialista Civil	Ing. Andrés Aguilar Ll. Gerente de Proyecto
ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR


ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO PODRÁ SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA CUALQUIER FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.

Archivo: IPE-2025-2977-S-MC-012-RA


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 2 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº	REV: A

ÍNDICE

1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE.....	4
3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA, NORMAS Y ABREVIATURAS.....	4
3.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	4
3.2. NORMAS DE REFERENCIA.....	5
4. PARAMETROS DE DISEÑO.....	5
4.1. HORMIGÓN	5
4.2. RECUBRIMIENTO	5
4.3. PARÁMETROS DEL SUELO DEL SUELO.....	6
5. ANÁLISIS DE CARGA.....	8
5.1. GEOMETRÍA.....	8
5.2. COMBINACIONES DE CARGA	9
5.3. CARGA MUERTA	11
5.4. CARGA VIVA	12
5.5. CARGA DE VIENTO	13
6. CARGAS SÍSMICAS (S).....	20
7. RESULTADOS DE ANALISIS	26
7.1. VERIFICACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE MASAS	26
8. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	27
8.1. DISEÑO DE COLUMNAS.....	27
8.1.1. COLUMNA C-01.....	27
8.1.2. COLUMNA C-02.....	36
8.2. DISEÑO DE VIGAS DE ENCADENADO INFERIOR	45
8.2.1. VIGA VI-01 TRAMO (1-5)	45
8.2.2. VIGA VI-03 TRAMO (1-5)	59

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	3 de 125
		REV:
		A

8.2.3.	VIGA VI-02 TRAMO (4-5), VI-04 TRAMO (A-B) Y VIGA VI-05/ VI-06/ VI-07/VI-08/ VI-09 TRAMO (A-B).....	73
8.3.	DISEÑO DE VIGAS DE ENCADENADO SUPERIOR.....	75
8.3.1.	VIGA VS-01 TRAMO (1-5).....	75
8.3.2.	VIGA VS-03 TRAMO (1-5).....	92
8.3.3.	VIGA VS-02 TRAMO (4-5), VS-04 TRAMO (A-B) Y VIGA VS-05/ VS-06/ VS-07/VS-08/ VS-09 TRAMO (A-B)	112
9.	CÁLCULO DE FUNDACIONES	114
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	4 de 125
		REV:
		A

1. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es diseñar y calcular la estructura de hormigón armado destinada al área de almacenamiento, taller y baño, de manera que sea capaz de soportar los esfuerzos y demás cargas sobre la estructura para el proyecto "INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4TA Y 5TA UCG EN LA E°C° COLPA".

2. ALCANCE


El alcance del presente documento se limita al análisis, cálculo estructural y verificación de las fundaciones de hormigón del almacén y taller que se construirán en la Estación de Compresión Colpa, para YPFB Transporte S.A.

3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA, NORMAS Y ABREVIATURAS

3.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A continuación, se detalla la documentación de referencia asociada a este documento:

[Ref. 1.]	IPE-2025-2977-G-MD-003	Bases de Diseño
[Ref. 2.]	SC-E30-CI-00-05-01 de 02	Plot Plan Ampliación e Instalaciones Existentes Estación de Compresión Colpa.
[Ref. 3.]	SC-E30-TO-00-05-01 de 01	Planos Topográficos
[Ref. 4.]	IPE-2025-2977-S-EG-001	Informe de Estudio Geotécnico y Ensayos realizados (SPT)
[Ref. 5.]	SC-E30-AR-00-05-01 de 02	Almacenes, Taller y Baño Vista en Planta.
[Ref. 6.]	SC-E30-AR-00-05-02 de 02	Almacenes, Taller y Baño Cortes y Vistas
[Ref. 7.]	SC-E30-CI-00-08-16 de 40	Replanteo de Fundaciones y vigas de Encadenados H°A° Inferior y superior Almacenes, Taller y Baño Vista en Planta, Cortes y Detalles
[Ref. 8.]	SC-E30-CI-00-08-17 de 40	Vigas de Encadenados H°A° Almacenes, Taller y Baño Vista en Planta, Cortes y Detalles
[Ref. 9.]	SC-E30-CI-00-08-18 de 40	Fundaciones y Columnas H°A° Almacenes, Taller y Baño Vista en Planta, Cortes y Detalles
[Ref. 10.]	SC-E30-CI-00-08-19 de 40	Estructura Metálica de Cubiertas y Portón Área Almacenes, Taller y Baño Vista en Planta, Cortes y Detalles
[Ref. 11.]	IPE-2025-2977-S-MC-011	Memoria de Cálculo Estructura de H°A° y Cubierta Metálica Almacenes, Taller y Baño

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	5 de 125
		REV:
		A

3.2. NORMAS DE REFERENCIA

A continuación, se detallan las normas de referencia asociadas a este documento:

[Ref. 12.]	NB 1225001	Norma Boliviana de Hormigón Estructural
[Ref. 13.]	NBDS-2023	Norma Boliviana de Diseño Sísmico 2023
[Ref. 14.]	ACI 318-19	Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural
[Ref. 15.]	AISC 360-16	Especificación para Construcciones de Acero
[Ref. 16.]	ASCE 7-16	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles
[Ref. 17.]	AWS-D1.1-C1M-2020	American welding society

4. PARAMETROS DE DISEÑO

4.1. HORMIGÓN

Tabla 1. Características del hormigón.

Características Hormigón	Valores
Coeficiente de Poisson	0.2
Peso Unitario	2400.0 kg/m ³
Coeficiente de Dilatación Térmica	9.90E-06 1/C
Módulo de Elasticidad (Es)	2.14E+05 kg/cm ²
Tensión de Fluencia del Acero Longitudinal (Fy)	4200.0 kg/cm ²
Tensión de Fluencia del Acero Transversal (Fy)	4200.0 kg/cm ²
Factor Cte. Torsión J (0.05)	0.05
Tensión de Rotura del Hormigón (f'c)	210.0 kg/cm ²
Módulo de Elasticidad del Acero (Es)	2.04E+06 kg/cm ²

4.2. RECUBRIMIENTO

Los recubrimientos para la armadura serán los especificados en la norma ACI 318-19, y se listan en la siguiente tabla:


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	6 de 125
		REV:
		A

Tabla 2. Recubrimiento mecánico.

7.7.1 concreto construido en sitio (no preesforzado)	
Estado	Recubrimiento mínimo, mm
a) Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él	75
b) Concreto expuesto a suelo o a la intemperie:	
Barras 19 mm (3/4") a 57 mm (2-1/4")	50
Barras 16 mm (5/8"), alambre MW200 ó MD200 (16 mm (5/8") de diámetro) y menores	40
c) Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo:	
* Losas, muros, viguetas:	
Barras 43 mm (1-3/4") y 57 mm (2-1/4")	40
Barras 36 mm (1-5/16") y menores	20
* Vigas, columnas:	
Armadura principal, estribos, espirales	40
* Cáscaras y placas plegadas:	
Barra 19 mm (3/4") y mayores	20
Barras 16 mm (5/8"), alambre MW200 ó MD200 (16 mm (5/8") de diámetro) y menores	15

Se asumirán los siguientes recubrimientos:


- 75 mm en Hormigón colocado contra el suelo y permanentemente en él.
- 50 mm en Hormigón colocado en suelo o a la intemperie.
- 25 mm en Hormigón no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo.

4.3. PARÁMETROS DEL SUELO DEL SUELO

Para realizar el cálculo de la fundación y comprender mejor el comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del suelo se realizaron estudios geotécnicos en puntos establecidos, con la finalidad de obtener parámetros referidos especialmente a la resistencia al corte y presión admisible del suelo de fundación, las siguientes características fueron obtenidas de los SPT1 Y SPT2 del estudio de suelos IPE-2025-2977-S-EG-001.

Tabla 3. Características del Suelo.

Características Suelo de Fundación	Valores
Ángulo de Fricción	20 (º)
Densidad Natural	1860 kg/m ³
Coeficiente de Balasto (K30)	3.15 kg/cm ³
Tensión Admisible (qadm)	1.50 kg/cm ²

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	7 de 125
		REV:
		A

La viga de arriostre se idealizará sobre apoyos elásticos, para ello se adoptó en función a las características del suelo el coeficiente de balasto K30 el cual está indicado en el informe geotécnico.

Para el cálculo del coeficiente de balasto se usará el procedimiento de Terzaghi para una fundación de área rectangular.

Ancho B = 3.75 m

Largo L = 17.35 m

$$K_{S(rectangular)} = \frac{2}{3} K_{S(cuadrado)} \left(1 + \frac{B}{2L} \right)$$

$$K_{S(cuadrado)} = K_{S(30)} * \left[\frac{(b+0,30)}{2b} \right]^2$$

..... Para suelos arenosos (KN/m3)

Dónde:

$K_{S(cuadrado)}$ = Valor del módulo de balasto para una sección cuadrada en kg/cm³.

$$K_{S(30)} = 3150000 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

- Para calcular el valor $K_{S(cuadrado)}$, se usará expresión para suelos arenosos:

- Entonces el valor de Ty que usaremos en el programa de cálculo estructural RAM Elements será:

Área Apoyo Elástico 0.20 m x 0.20 m para vigas con sección de 20x40 cm

Área Apoyo Elástico 0.15 m x 0.20 m para vigas con sección de 15x40 cm

Ty1= 27123.833 kg/m

Ty2= 20342.875 kg/m


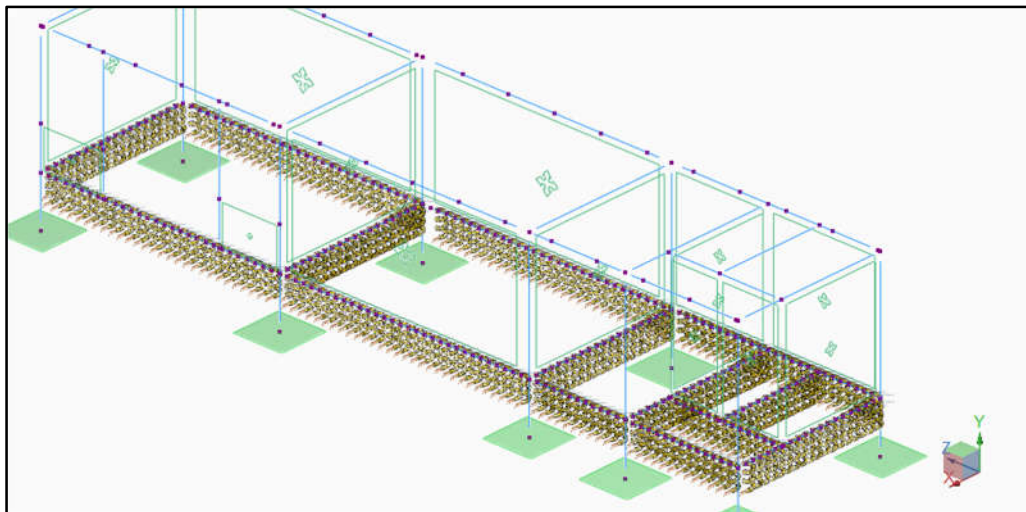
	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	8 de 125
		REV:
		A

Figura 1. Apoyos Elásticos en Vigas de Arriostre.

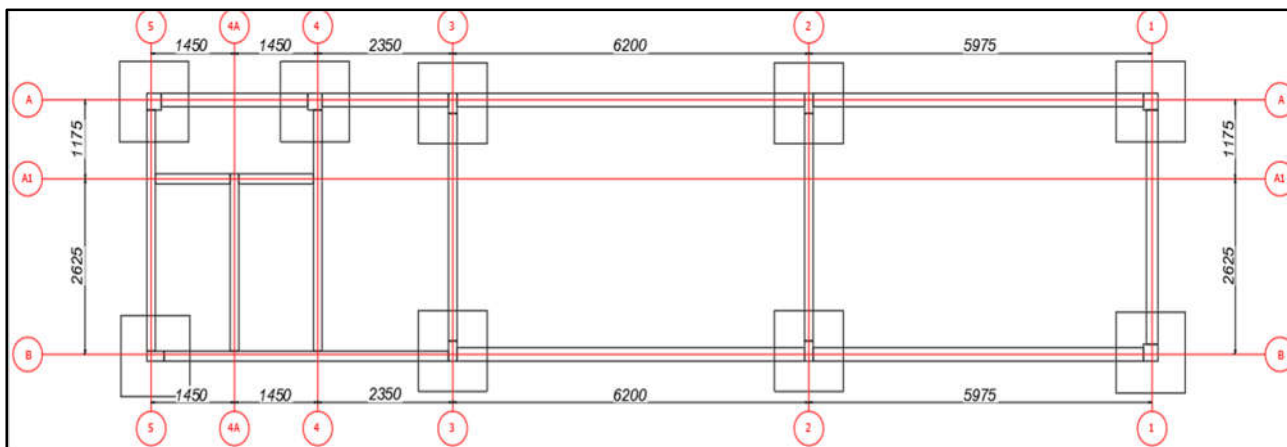



5. ANÁLISIS DE CARGA

Para el análisis de carga y los efectos que producen las mismas, se analizaron con la ayuda del Software Ram Elements V23.

5.1.GEOMETRÍA

Figura 2. Vista en planta de Almacén de lubricantes.



	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 9 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

5.2. COMBINACIONES DE CARGA

Tabla 4. Estados de carga.

Condición	Descripción	Comb.	Categoría
CM	Carga Muerta	No	DL
CV	Carga Viva de Techo	No	LL
VxCASOA...	Viento en X CASO A+	No	WIND
VxCASOA...	Viento en X CASO A-	No	WIND
VzCASOA...	Viento en Z CASO A+	No	WIND
VzCASOA...	Viento en Z CASO A-	No	WIND
VzCASOBP...	Viento en Z CASO B+	No	WIND
VzCASOB...	Viento en Z CASO B-	No	WIND
EQx	Sismo en X	No	EQ
EQz	Sismo en Z	No	EQ
EQxCUB	Sismo en X (cubierta)	No	EQ
EQzCUB	Sismo en Z (cubierta)	No	EQ

Tabla 5. Combinaciones de diseño.

Condición	Descripción	Comb.	Categoría
D1	1.4CM	SI	
D2	1.2CM+0.5VxCASOAPOS	SI	
D3	1.2CM+0.5VxCASOANEG	SI	
D4	1.2CM+0.5VzCASOAPOS	SI	
D5	1.2CM+0.5VzCASOANEG	SI	
D6	1.2CM+VxCASOAPOS	SI	
D7	1.2CM+VxCASOANEG	SI	
D8	1.2CM+VzCASOAPOS	SI	
D9	1.2CM+VzCASOANEG	SI	
D10	0.9CM+VxCASOAPOS	SI	
D11	0.9CM+VxCASOANEG	SI	
D12	0.9CM+VzCASOAPOS	SI	
D13	0.9CM+VzCASOANEG	SI	
D14	1.2CM+EQx	SI	
D15	1.2CM+EQz	SI	
D16	0.9CM+EQx	SI	
D17	0.9CM+EQz	SI	
D18	1.2CM+1.6CV	SI	
D19	1.2CM+0.5VzCASOBPOS	SI	
D20	1.2CM+0.5VzCASOBNEG	SI	
D21	1.2CM+VzCASOBPOS	SI	
D22	1.2CM+VzCASOBNEG	SI	
D23	1.2CM+VxCASOAPOS+CV	SI	
D24	1.2CM+VxCASOANEG+CV	SI	
D25	1.2CM+VzCASOAPOS+CV	SI	
D26	1.2CM+VzCASOANEG+CV	SI	
D27	1.2CM+VzCASOBPOS+CV	SI	
D28	1.2CM+VzCASOBNEG+CV	SI	
D29	0.9CM+VzCASOBPOS	SI	
D30	0.9CM+VzCASOBNEG	SI	
D31	1.2CM+EQxCUB	SI	
D32	1.2CM+EQzCUB	SI	
D33	1.2CM+EQx+CV	SI	
D34	1.2CM+EQz+CV	SI	
D35	1.2CM+EQxCUB+CV	SI	
D36	1.2CM+EQzCUB+CV	SI	
D37	0.9CM+EQxCUB	SI	
D38	0.9CM+EQzCUB	SI	



	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	10 de 125 REV: A

Tabla 6.Combinaciones de servicio.

Condición	Descripción	Comb.	Categoría
S1	CM	Si	
S2	CM+0.6VxCASOAPOS	Si	
S3	CM+0.6VxCASOANEG	Si	
S4	CM+0.6VzCASOAPOS	Si	
S5	CM+0.6VzCASOANEG	Si	
S6	CM+0.7EQx	Si	
S7	CM+0.7EQz	Si	
S8	0.6CM+0.6VxCASOAPOS	Si	
S9	0.6CM+0.6VxCASOANEG	Si	
S10	0.6CM+0.6VzCASOAPOS	Si	
S11	0.6CM+0.6VzCASOANEG	Si	
S12	CM+EQx	Si	
S13	CM+EQz	Si	
S14	CM+0.525EQx	Si	
S15	CM+0.525EQz	Si	
S16	0.6CM+0.7EQx	Si	
S17	0.6CM+0.7EQz	Si	
S18	CM+CV	Si	
S19	CM+0.75CV	Si	
S20	CM+0.6VzCASOBPOS	Si	
S21	CM+0.6VzCASOBNEG	Si	
S22	CM+0.7EQxCUB	Si	
S23	CM+0.7EQzCUB	Si	
S24	CM+0.75CV+0.45VxCASOAPOS	Si	
S25	CM+0.75CV+0.45VxCASOANEG	Si	
S26	CM+0.75CV+0.45VzCASOAPOS	Si	
S27	CM+0.75CV+0.45VzCASOANEG	Si	
S28	CM+0.75CV+0.45VzCASOBPOS	Si	
S29	CM+0.75CV+0.45VzCASOBNEG	Si	
S30	0.6CM+0.6VzCASOBPOS	Si	
S31	0.6CM+0.6VzCASOBNEG	Si	
S32	CM+EQxCUB	Si	
S33	CM+EQzCUB	Si	
S34	CM+0.75CV+0.525EQx	Si	
S35	CM+0.75CV+0.525EQz	Si	
S36	CM+0.75CV+0.525EQxCUB	Si	
S37	CM+0.75CV+0.525EQzCUB	Si	
S38	CM+0.525EQxCUB	Si	
S39	CM+0.525EQzCUB	Si	
S40	0.6CM+0.7EQxCUB	Si	
S41	0.6CM+0.7EQzCUB	Si	

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	11 de 125
		REV:
		A

5.3. CARGA MUERTA

Se consideran cargas muertas a todas aquellas fuerzas que actúan sobre la estructura de manera permanente.

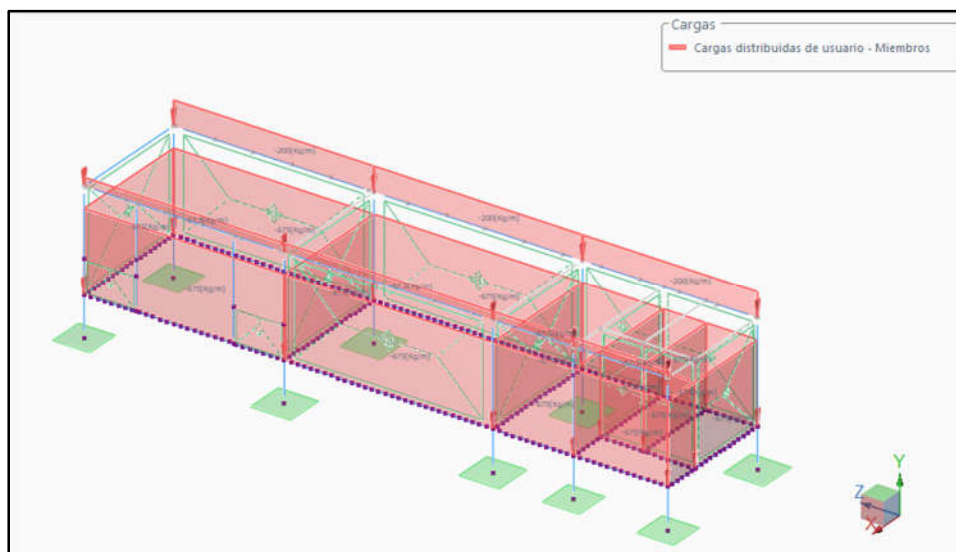
El peso propio es calculado por el software con las características de la sección y material que conforma la estructura.


- Sección columna HºAº 25x25 cm.
- Sección columna HºAº 15x30 cm.
- Sección viga encadenado superior HºAº 15x40 cm.
- Sección viga encadenado superior HºAº 20x40 cm.
- Sección viga encadenado inferior HºAº 15x40 cm.
- Sección viga encadenado inferior HºAº 20x40 cm.

Carga muerta en muros

- Carga de muro simple (ladrillo adobito) = 250 kg/m²

Figura 3. Carga muerta en Muro de ladrillo.

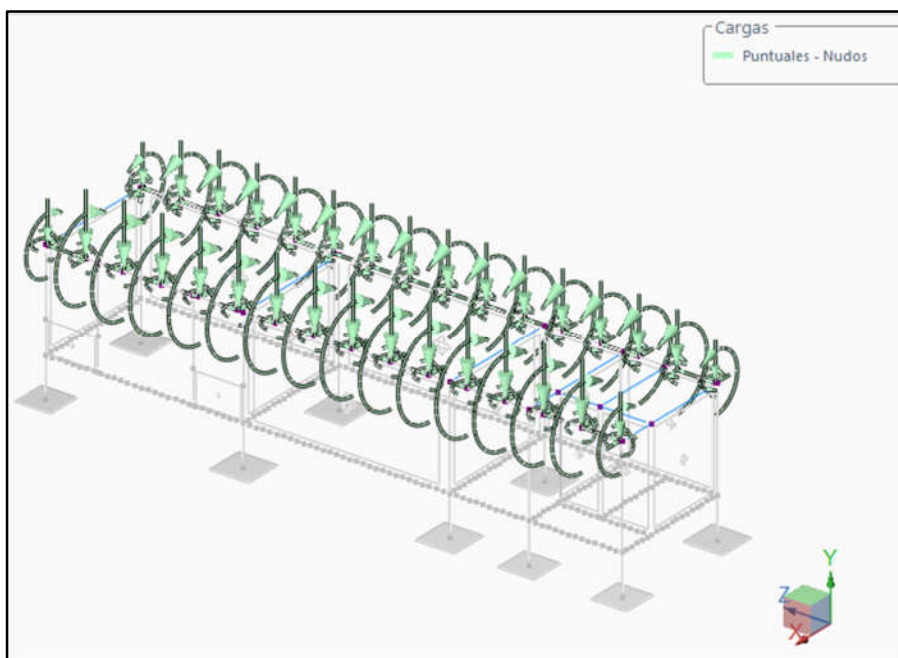



	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 12 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

5.4. CARGA VIVA

Se consideran cargas vivas a todas aquellas fuerzas que actúan sobre la estructura de manera variable, para el caso se procedió a realizar en partes separadas la cubierta metálica y la estructura de hormigón armado, por lo tanto, la única carga viva en la estructura de hormigón armado son las reacciones del estado de carga viva de la estructura metálica.

Figura 4. Carga viva (reacciones de carga viva cubierta metálica).



	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	13 de 125
		REV:
		A

5.5. CARGA DE VIENTO

Para la obtención de la presión del viento (q_z) se utilizará la siguiente ecuación de acuerdo a la ASCE 7-16 (Eq 26. 10-1):

$$q_z = 0.613 * K_z * K_{zT} * K_d * K_e * V^2 \quad [N/m^2]$$

Velocidad básica del viento

El efecto del viento se considera en general en los ejes principales de una construcción.

La velocidad básica del viento según la Norma Boliviana APNB 1225003-1 para Santa Cruz es:


$$V = 42.60 \text{ m/s}$$

Determinación del factor direccional K_d

Tabla 7. Factor de direccionalidad del viento, K_d (ASCE 7-16, tabla 26.6-1).

Structure Type	Directionality Factor K_d
Buildings	
Main Wind Force Resisting System	0.85
Components and Cladding	0.85
Arched Roofs	0.85
Circular Domes	1.0 ^a
Chimneys, Tanks, and Similar Structures	
Square	0.90
Hexagonal	0.95
Octagonal	1.0 ^a
Round	1.0 ^a
Solid Freestanding Walls, Roof Top Equipment, and Solid Freestanding and Attached Signs	0.85
Open Signs and Single-Plane Open Frames	0.85
Trussed Towers	
Triangular, square, or rectangular	0.85
All other cross sections	0.95
^a Directionality factor $K_d=0.95$ shall be permitted for round or octagonal structures with nonaxisymmetric structural systems.	

$$K_d = 0.85$$


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	14 de 125
		REV:
		A

Determinación del factor de elevación del terreno K_e

Tabla 8. Factor elevación del terreno, K_e (ASCE 7-16, tabla 26.9-1).

Table 26.9-1 Ground Elevation Factor, K_e		
Ground Elevation above Sea Level		Ground Elevation Factor K_e
ft	m	
<0	<0	See note 2
0	0	1.00
1,000	305	0.96
2,000	610	0.93
3,000	914	0.90
4,000	1,219	0.86
5,000	1,524	0.83
6,000	1,829	0.80
>6,000	>1,829	See note 2
Notes 1. The conservative approximation $K_e = 1.00$ is permitted in all cases. 2. The factor K_e shall be determined from the above table using interpolation or from the following formula for all elevations: $K_e = e^{-0.0000962z_g}$ (z_g = ground elevation above sea level in ft). $K_e = e^{-0.000119z_g}$ (z_g = ground elevation above sea level in m). 3. K_e is permitted to be take as 1.00 in all cases.		

$$K_e = 1$$

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	15 de 125
		REV:
		A

Determinación de categoría de exposición Kz

Exposición C. Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10.00 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

Tabla 9. Coeficientes de exposición de presión de la velocidad, K_h y K_z (ASCE 7-16, tabla 26.10-1).


Height above Ground Level, z		Exposure		
ft	m	B	C	D
0-15	0-4.6	0.57 (0.70) ^a	0.85	1.03
20	6.1	0.62 (0.70) ^a	0.90	1.08
25	7.6	0.66 (0.70) ^a	0.94	1.12
30	9.1	0.70	0.98	1.16
40	12.2	0.76	1.04	1.22
50	15.2	0.81	1.09	1.27
60	18.0	0.85	1.13	1.31
70	21.3	0.89	1.17	1.34
80	24.4	0.93	1.21	1.38
90	27.4	0.96	1.24	1.40
100	30.5	0.99	1.26	1.43
120	36.6	1.04	1.31	1.48
140	42.7	1.09	1.36	1.52
160	48.8	1.13	1.39	1.55
180	54.9	1.17	1.43	1.58
200	61.0	1.20	1.46	1.61
250	76.2	1.28	1.53	1.68
300	91.4	1.35	1.59	1.73
350	106.7	1.41	1.64	1.78
400	121.9	1.47	1.69	1.82
450	137.2	1.52	1.73	1.86
500	152.4	1.56	1.77	1.89

^aUse 0.70 in Chapter 28, Exposure B, when $z < 30$ ft (9.1 m).

Notes

- The velocity pressure exposure coefficient K_z may be determined from the following formula:
For $15 \text{ ft (4.6 m)} \leq z \leq z_g$ $K_z = 2.01(z/z_g)^{2/\alpha}$
For $z < 15 \text{ ft (4.6 m)}$ $K_z = 2.01(15/z_g)^{2/\alpha}$
- α and z_g are tabulated in Table 26.11-1.
- Linear interpolation for intermediate values of height z is acceptable.
- Exposure categories are defined in Section 26.7.

$$K_z = 0.85$$

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	16 de 125
		REV:
		A

Determinación de efecto topográfico Kzt

Los efectos del aumento de la velocidad del viento sobre lomas, escarpas y colinas aisladas que constituyen cambios abruptos en la topografía general en cualquier categoría de exposición, se consideraron para el caso específico de nuestro proyecto un terreno plano con un valor de:

$$K_{ZT} = 1 \text{ Terreno plano}$$

Presión dinámica

La presión dinámica q_z , evaluada a la altura z , se debe calcular mediante la siguiente ecuación:

$$q_z = 0.613 * K_Z * K_{ZT} * K_d * K_e * V^2 \quad [N/m^2]$$

Donde:

$$K_d = 0.85$$

$$K_z = 0.85$$

$$K_{zt} = 1.00$$


$$V = 42.60 \text{ m/s}$$

$$K_e = 1.00$$

$$q_z = 0.613 * 0.85 * 1 * 0.85 * 1 * (42.60)^2 = 803.744 \text{ N/m}^2 = 81.960 \text{ kg/m}^2$$

Se adopta: $q_z = 81.960 \text{ kg/m}^2$

Para la cubierta metálica una vez calculada la presión de viento debemos calcular la fuerza de viento actuante para el caso de nuestra cubierta a un agua según nota 4 el efecto de viento actuante en este tipo de cubiertas solo actúa el sotavento. Para nuestro ángulo de inclinación de 11.31° interpolando en la tabla 27.3-1 de ASCE 7-16 de coeficiente de presión obtenemos el CP para el viento en dirección X y para el eje Z los obtenemos de la tabla 27.3-7.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	17 de 125
		REV:
		A

Para el cálculo de viento en la estructura de HºAº se tomaron las reacciones de la cubierta en los casos de viento y se colocaron en el punto de apoyo de la estructura además se añadieron las cargas de viento en los muros.

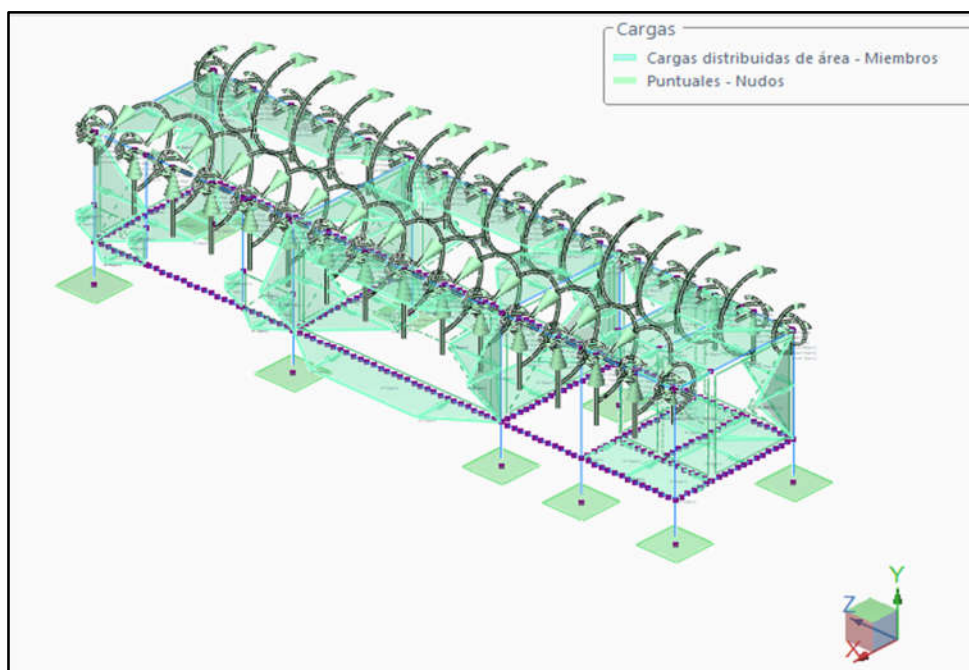
Tabla 10. Tabla Carga de viento en X (Muros).

Load Case		CP	CPI	Carga de viento (kg/m²)
Barlovento	A+	0.8	0.18	36.714
	A-	0.8	-0.18	58.031
Sotavento	A+	-0.5	0.18	-40.266
	A-	-0.5	-0.18	-18.949
Costado	A+	-0.7	0.18	-52.110
	A-	-0.7	-0.18	-30.792

Tabla 11. Tabla Carga de viento en Z (Muros).

Load Case		CP	CPI	kg/m2
Barlovento	A+	0.8	0.18	36.714
	A-	0.8	-0.18	58.031
Sotavento	A+	-0.098	0.18	-16.462
	A-	-0.098	-0.18	4.856
Costado	A+	-0.7	0.18	-52.110
	A-	-0.7	-0.18	-30.792

Figura 5. Carga de viento en X Caso A+ ((Muros).




	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	18 de 125
		REV:
		A

Figura 6. Carga de viento en X Caso A- (Muros).

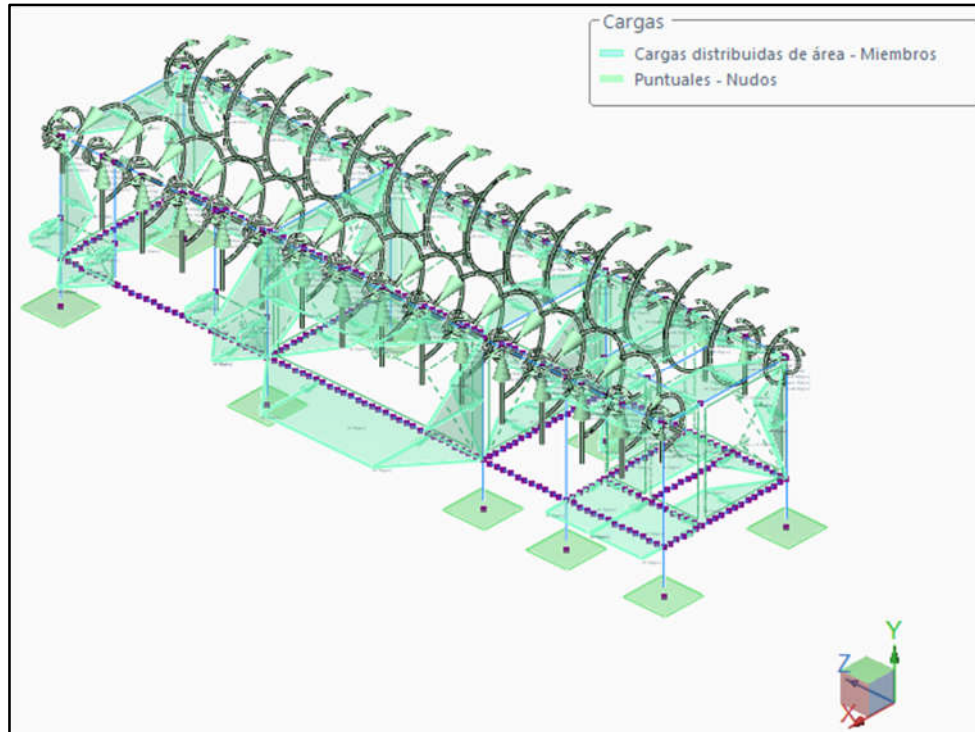
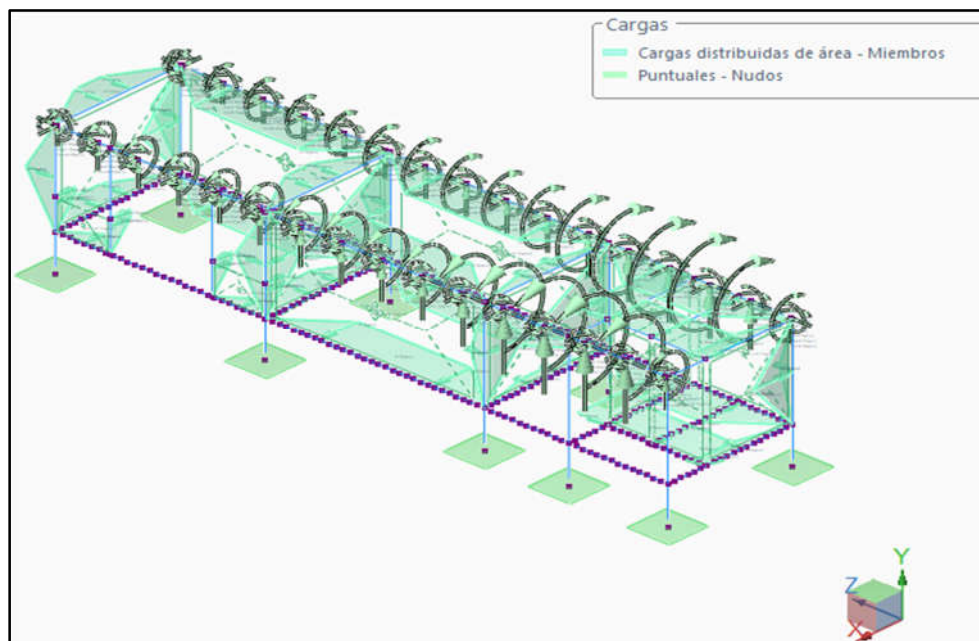


Figura 7. Carga de viento en Z Caso A+ (Muros).




	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 19 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Figura 8. Carga de viento en Z Caso A- (Muros).

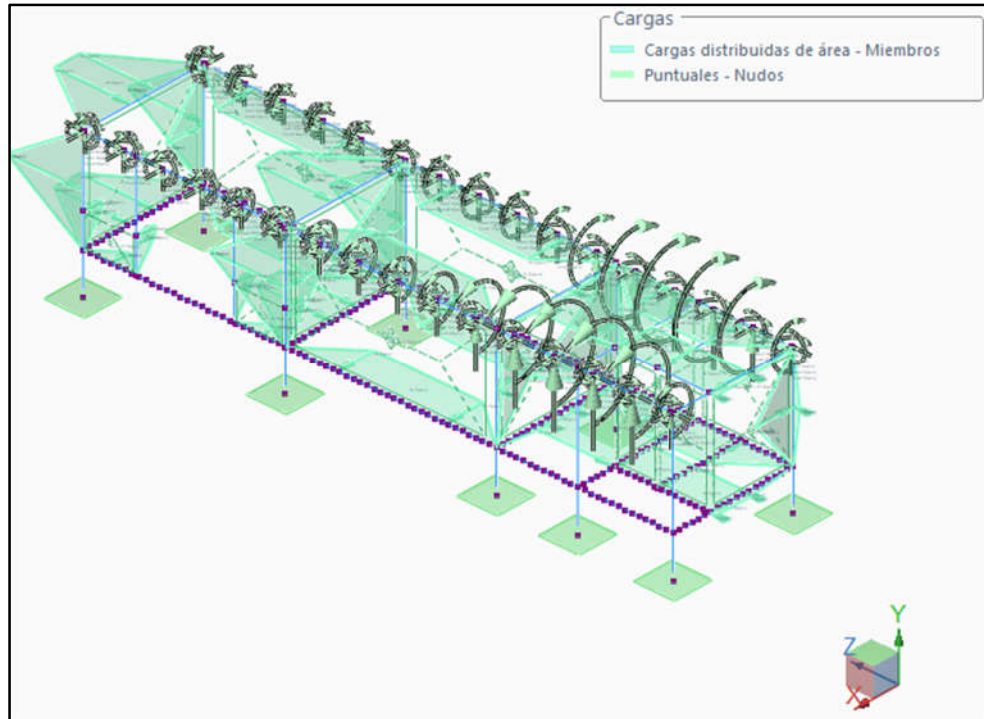
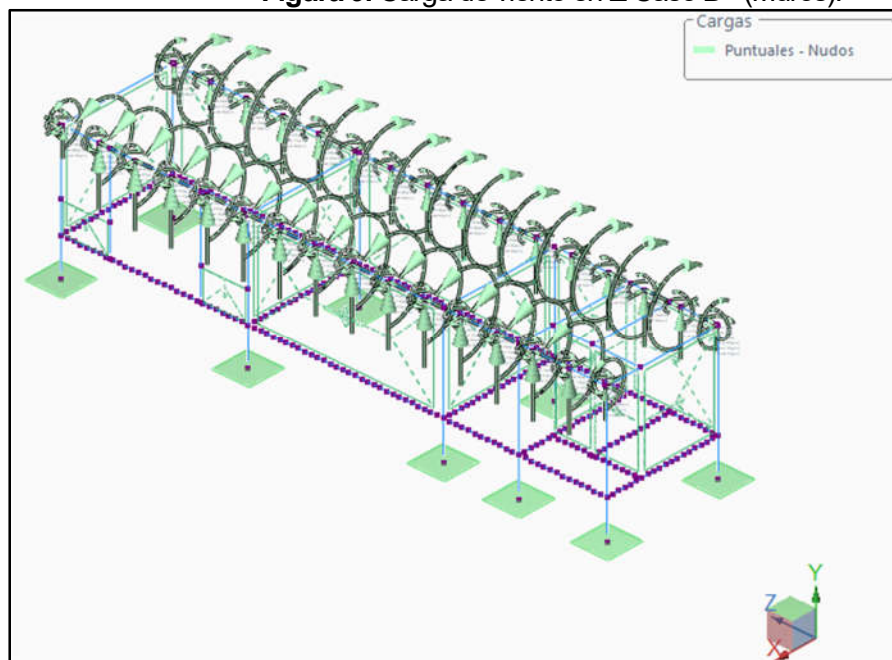


Figura 9. Carga de viento en Z Caso B+ (Muros).




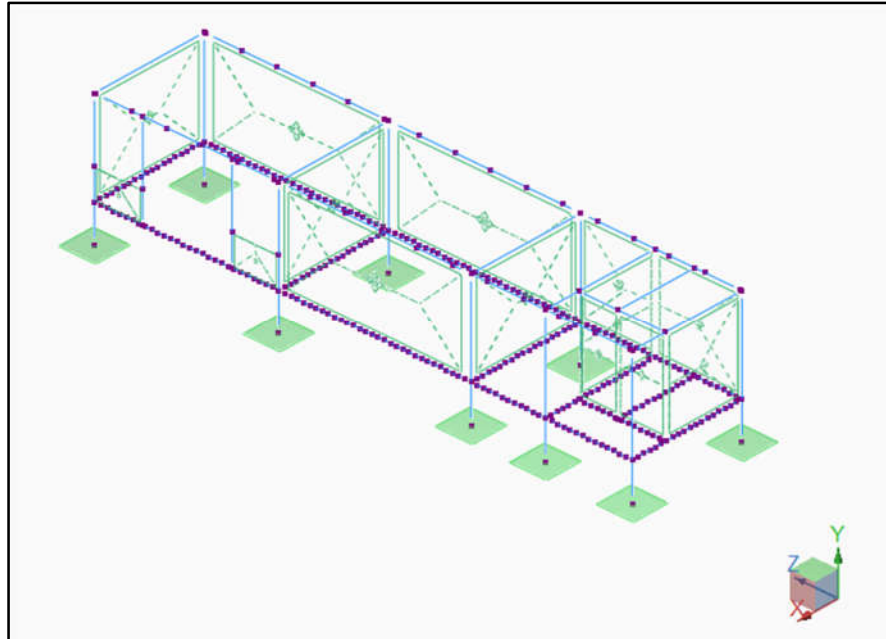
	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	20 de 125
		REV:
		A

Figura 10. Carga de viento en Z Caso B- (Muros).



6. CARGAS SÍSMICAS (S)

De acuerdo con la Norma Boliviana de diseño sísmico 2023, la sollicitación sísmica se determina mediante el método de análisis estático o modal espectral según conveniencia en función al tipo de estructura.

El lugar donde se encuentra el proyecto la actividad sísmica en estas regiones es moderado-alto en comparación en otras zonas morfotectónicas.

Para la determinación Peak Ground Aceleración – PGA, se usó el registro histórico y el mapa probabilístico de amenazas sísmicas, para un periodo de retorno de 475 años, con 10% de probabilidad de excedencia en 10 años.

Para el punto del proyecto fue considerado el rango de excedencia desfavorable de $PGA=20\%$.


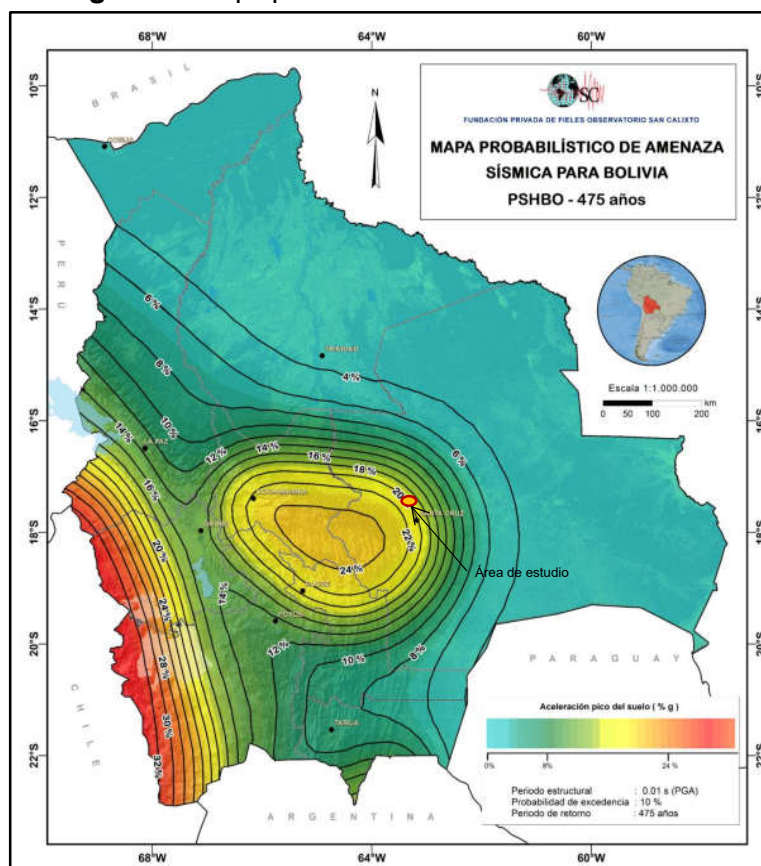
	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	21 de 125
		REV:
		A

Figura 11. Mapa probabilístico de amenaza sísmica.




Para determinar los espectros de diseño aceleración se determinan los siguientes valores:

- Factor de Importancia I_e

Tabla 12. Factor de Importancia, I_e .

Tipo	I_e
IV	1.5
III	1.3
II	1.0
I	Nota ¹

Nota¹: Edificaciones cuya resistencia y rigidez sean adecuadas para resistir acciones laterales a criterio del proyectista.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IP-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	22 de 125
		REV:
		A

➤ Clasificación de suelo de fundación

Tabla 13. Tipo de Suelo.

Suelo	Descripción
S0	Roca dura
S1	Roca
S2	Suelo muy rígido - roca blanda
S3	Suelo rígido
S4	Suelo blando
S5	Requiere un análisis de respuesta de sitio

➤ Coeficiente, F_a y F_v

Los efectos del tipo de suelo en la acción sísmica se pueden considerar a partir de la aplicación de los factores, F_a y F_v , en función de la aceleración máxima del suelo, S_0 , (PGA).

Tabla 14. Coeficiente de sitio de periodo corto, F_a .


Tipo de suelo	S_0					
	< 0.067	0.133	0.200	0.267	0.333	> 0.400
S0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
S1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
S2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1
S3	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1
S4	2.4	1.7	1.3	1.2	1.2	1.2

Nota: Se permite interpolación lineal para valores intermedios.

Tabla 15. Coeficiente de sitio de periodo largo F_v

Tipo de suelo	S_0					
	< 0.053	0.107	0.160	0.213	0.267	> 0.320
S0	0.64	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
S1	0.64	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
S2	1.2	1.3	1.5	1.5	1.5	1.4
S3	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7
S4	3.5	3.0	2.8	2.4	2.4	2.4

Nota: Se permite interpolación lineal para valores intermedios.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	23 de 125
		REV:
		A

- Efecto de topografía y pendientes

Se considera la ubicación topográfica >D, donde el factor será $\tau = 1$

- Espectros de respuestas

La parametrización del espectro elástico, S_{ae} (Figura 3) se realizará mediante las ecuaciones de las tablas (Tabla 13 y Tabla 14), ramas y periodos de regiones, respectivamente.

Figura 12. Espectro elástico de pseudoaceleración en unidades de, g.

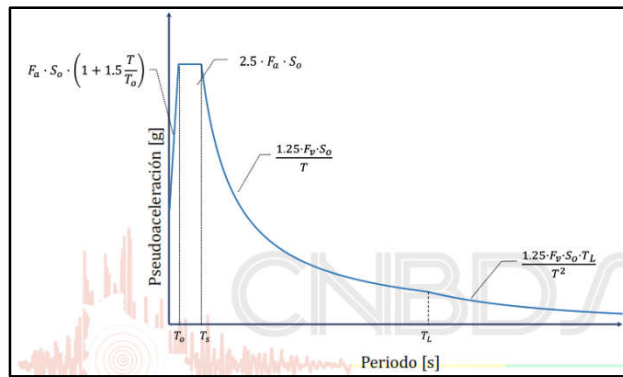



Tabla 16. Parametrización del espectro elástico de pseudoaceleración.

Rama	Pseudoaceleración (S_{ae})
$T < T_0$	$F_a \cdot S_0 \cdot \left(1 + 1.5 \cdot \frac{T}{T_0}\right)$
$T_0 \leq T \leq T_s$	$2.5 \cdot F_a \cdot S_0$
$T_s < T \leq T_L$	$\frac{1.25 \cdot F_v \cdot S_0}{T}$
$T_L < T$	$\frac{1.25 \cdot F_v \cdot S_0 \cdot T_L}{T^2}$

Tabla 17. Periodo límite inicial, corto y largo.

T_0	T_s	T_L
$0.15 \cdot \frac{F_v}{F_a}$	$0.5 \cdot \frac{F_v}{F_a}$	$4 \cdot \frac{F_v}{F_a}$

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	24 de 125
		REV:
		A

➤ Espectro de diseño

El espectro de diseño S_a , es el espectro elástico afectado por los factores, de reducción R de importancia I_e y topografía τ , definido por:

$$S_a = \frac{S_{ae} \cdot I_e \cdot \tau}{R}$$

S_{ae} = Espectro elástico de Pseudoaceleración definido.

Tabla 18. Coeficientes de reducción, R , amplificación, C_d y valores de distorsión Δ^1 .

Sistema Estructural	R	C_d	Δ^1
Hormigón²			
Sistema de Pórticos			
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos	8	5.5	0.012
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos	5	4.5	0.011
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos	3	2.5	0.010
Sistema de Entrepiso sin Viga			
Entrepisos planos compuestos por losas macizas o nervadas bidireccionales con ábacos, apoyados en columnas con o sin capiteles. Altura máxima, 30 m.	2.5	1.8	0.007
Entrepisos planos compuestos por losas macizas o nervadas bidireccionales con ábacos, apoyados en columnas con o sin capiteles y muros de corte ordinarios. Altura máxima, 30 m.	4	3.6	0.008
Sistema de Entrepiso con Vigas Planas			
Entrepisos planos apoyados en vigas planas y columnas. Altura máxima, 30 m.	2.5	1.8	0.007
Entrepisos planos apoyados en vigas planas ($b \geq 400$ mm) y columnas. Altura máxima, 30 m.	4	3.6	0.008
Entrepisos planos de losas macizas o nervadas bidireccionales con ábacos apoyados en un sistema dual de columnas especiales con o sin capiteles y muros de corte especiales y vigas planas ($b \geq 400$ mm).	5.5	4.5	0.009
Sistema de Muros			
Muros estructurales Especiales	6	5	0.009
Muros estructurales Ordinarios	5	4.5	0.008
Sistemas Duales			
Pórticos Especiales con Muros Especiales	7	5.5	0.010
Pórticos Especiales con Muros Especiales acoplados	8	8	0.010
Pórticos Especiales con Muros Ordinarios	6	5	0.009
Pórticos Intermedios con Muros Especiales	6.5	5	0.009
Pórticos Intermedios con Muros Ordinarios	5.5	4.5	0.008
Pórticos Ordinarios con Muros Ordinarios	4.5	4	0.007
Sistemas de muros de ductilidad limitada	4	3.6	0.006
Acero			
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos	8	5.5	0.010
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos	4.5	4	0.009
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos	3.5	3	0.008
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados	6	5	0.009
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados	3.25	3.25	0.008
Pórticos Excéntricamente Arriostrados	8	4	0.010



	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 25 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Tabla 19. Coeficientes de reducción, R, amplificación, Cd y valores de distorsión Δ^1 (Hormigón).

DATOS	PARÁMETROS
PGA (So) (%g)	20.00
Tipo de suelo	S4
Tipo de edificación	IV
Coeficiente de sitio de periodo corto "Fa"	1.300
Coeficiente de sitio de periodo largo "Fv"	2.498
Periodo limite inicial "To" (Seg)	0.288
Periodo limite corto "Ts" (Seg)	0.961
Periodo limite largo "TL" (Seg)	7.686
Factor de importancia "Ie"	1.500
Topografía "τ"	1.000
Factor de Reducción "R"	4.500

Tabla 20. Coeficientes de reducción, R, amplificación, Cd y valores de distorsión Δ^1 .

PUNTOS	PERIODO	ESPECTRO DE DISEÑO ACCELERACIÓN
	seg	Sa [g]
1	0	0.0867
2	0.05	0.1092
3	0.1	0.1318
4	0.15	0.1543
5	0.2	0.1769
6	0.25	0.1994
7	0.3	0.2167
8	0.4	0.2167
9	0.45	0.2167
10	0.6	0.2167
11	0.7	0.2167
12	0.8	0.2167
13	1	0.2082
14	1.2	0.1735
15	1.5	0.1388
16	2	0.1041
17	2.5	0.0833

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 26 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A


18	3	0.0694
19	3.5	0.0595
20	4	0.0520
21	4.5	0.0463
22	5	0.0416
23	5.5	0.0379
24	6	0.0347
25	6.5	0.0320
26	7	0.0297
27	7.5	0.0278
28	8	0.0250
29	8.5	0.0221
30	9	0.0198
31	9.5	0.0177
32	10	0.0160

7. RESULTADOS DE ANALISIS

7.1. VERIFICACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE MASAS

Tabla 21. Porcentaje de participación de masas (Estructura de HºAº).

Participación Modal						
MODO	Part.X	Part.Y	Part.Z	Rot.X	Rot.Y	Rot.Z
1	3.51	0.02	40.81	0	0	0
2	49.15	0.04	3.78	0	0	0
3	2.21	0.03	2.53	0	0	0
4	2.83	0	5.76	0	0	0
5	1.98	0	6.44	0	0	0
6	0.03	0	0.01	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0.66	0	0.14	0	0	0
9	0.25	0	0	0	0	0
10	0.06	0	0.03	0	0	0
11	1.33	0	0.03	0	0	0
12	0.83	0	0	0	0	0
13	8.92	0	0.01	0	0	0
14	0.03	0.09	0	0	0	0
15	0.16	0.14	0	0	0	0
16	0.17	0.03	16.59	0	0	0

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 27 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

17	1.26	0.08	3.2	0	0	0
18	3.78	1.42	0.79	0	0	0
19	2.38	4.42	0.24	0	0	0
20	0.08	17.66	0.19	0	0	0
21	0.25	5.66	2.03	0	0	0
22	0.17	0.02	9.05	0	0	0
23	11.76	0.15	0.04	0	0	0
24	0.03	6.73	0.11	0	0	0
25	0.06	20.74	0	0	0	0
26	0.02	25.39	0.02	0	0	0
TOTAL:	91.93	82.62	91.78	0	0	0

8. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

8.1.DISEÑO DE COLUMNAS

8.1.1. COLUMNA C-01


Resultados de Diseño Columnas de Hormigón Armado

Datos Generales

Código de diseño : ACI 318-2019

Estados de carga considerados en el diseño:

D1 : 1.4CM
D2 : 1.2CM+0.5VxCASOAPOS
D3 : 1.2CM+0.5VxCASOANEG
D4 : 1.2CM+0.5VzCASOAPOS
D5 : 1.2CM+0.5VzCASOANEG
D6 : 1.2CM+VxCASOAPOS
D7 : 1.2CM+VxCASOANEG
D8 : 1.2CM+VzCASOAPOS
D9 : 1.2CM+VzCASOANEG
D10 : 0.9CM+VxCASOAPOS
D11 : 0.9CM+VxCASOANEG
D12 : 0.9CM+VzCASOAPOS
D13 : 0.9CM+VzCASOANEG
D14 : 1.2CM+EQx
D15 : 1.2CM+EQz
D16 : 0.9CM+EQx
D17 : 0.9CM+EQz
D18 : 1.2CM+1.6CV
D19 : 1.2CM+0.5VzCASOBPOS
D20 : 1.2CM+0.5VzCASOBNEG
D21 : 1.2CM+VzCASOBPOS

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 28 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

D22	:	1.2CM+VzCASOBNEG
D23	:	1.2CM+VxCASOAPOS+CV
D24	:	1.2CM+VxCASOANEG+CV
D25	:	1.2CM+VzCASOAPOS+CV
D26	:	1.2CM+VzCASOANEG+CV
D27	:	1.2CM+VzCASOBPOS+CV
D28	:	1.2CM+VzCASOBNEG+CV
D29	:	0.9CM+VzCASOBPOS
D30	:	0.9CM+VzCASOBNEG
D31	:	1.2CM+EQxCUB
D32	:	1.2CM+EQzCUB
D33	:	1.2CM+EQx+CV
D34	:	1.2CM+EQz+CV
D35	:	1.2CM+EQxCUB+CV
D36	:	1.2CM+EQzCUB+CV
D37	:	0.9CM+EQxCUB
D38	:	0.9CM+EQzCUB

Materiales

Hormigón, f_c	:	2100000.00 [Kg...	Acero, f_y	:	4.2E07 [Kg/m2]
Tipo de concreto	:	Normal	Acero, f_{yt}	:	4.2E07 [Kg/m2]
Módulo de elasticidad	:	2.14E09 [Kg/m2]	Tipo de empalmes	:	Tangencial
Peso unitario	:	2400.00 [Kg/m3]	Cuantía mínima adoptada	:	0.010
Cuantía máxima adoptada	:	0.080			

Estatus general : **Bien**

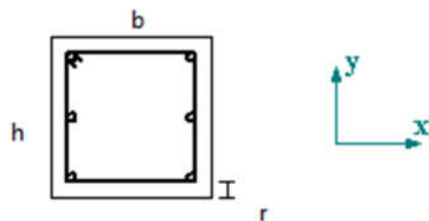
Columna 1

Datos


Geometría

Tipo de sección	:	Rectangular
Posición de la columna	:	Centro
Distancia entre niveles	:	4.20 [m]
Ancho b (// a eje x)	:	25.00 [cm]
Alto h (// a eje y)	:	25.00 [cm]

Armadura



Longitudinal	:	6-12mm
Recubrimiento libre	:	2.50 [cm]
As provista	:	6.78 [cm2]
Cuantía provista	:	0.011
Número de barras // a la cara x	:	2

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	29 de 125
		REV:
		A

Con una separación entre barras : 16.00 [cm]
 Número de barras // a la cara y : 3
 Con una separación entre barras : 7.40 [cm]


 Transversal : 21 8mm c/ 18.00cm
 Número de ramas // a eje x : 2
 Número de ramas // a eje y : 2
 Separación inicial (Sini) : 0.00 [cm]

Parámetros de diseño


Esbeltez	Eje yy	Eje xx
Lu[cm]	420.00	420.00
K	1.00	1.00
Pc[Kg]	97439.21	97439.21
Sway	Si	Si

Solicitaciones


<u>transversal</u>	Estado	Posición	Pu	Muxx	Muyy	Vx	Vy	<u>Carga</u>
			[Kg]	[Kg*m]	[Kg*m]	[Kg]	[Kg]	xx
	yy							
	D1	Sup.	-1163.78	98.48	-179.23	130.61	129.67	No
	No	Inferior	-6578.14	125.91	141.86	422.11	821.37	No
	No	Sup.	-860.35	-76.04	-108.51	85.00	11.68	No
	No	Inferior	-5387.34	268.08	91.77	331.92	558.63	No
	No	Sup.	-908.49	-34.25	-126.20	95.34	35.63	No
	No	Inferior	-5461.74	242.44	102.46	342.46	578.77	No
	No	Sup.	-931.29	-4.66	-199.79	145.27	64.52	No
	No	Inferior	-5601.11	152.56	192.97	444.65	668.24	No
	No	Sup.	-979.82	33.15	-219.75	157.08	85.76	No
	No	Inferior	-5676.32	129.00	205.39	456.90	687.49	No
	No	Sup.	-723.04	-236.94	-63.44	58.08	-87.99	No
	No	Inferior	-5135.83	428.81	61.97	302.06	413.08	No
	No	Sup.	-819.28	-153.39	-98.79	78.74	-40.08	No
	No	Inferior	-5284.56	377.55	83.35	323.13	453.37	No
	No	Sup.	-864.81	-94.24	-245.89	178.57	17.74	No
	No	Inferior	-5563.17	197.79	264.35	527.51	632.34	No
	No							

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:					HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					30 de 125	
						REV:	
						A	

D9	Sup.	-961.88	-18.63	-285.83	202.19	60.21	No
No	Inferior	-5713.61	150.68	289.18	552.01	670.83	No
No	Sup.	-474.10	-257.09	-25.15	30.13	-115.42	No
D10	Inferior	-3727.41	400.71	31.66	211.62	237.41	No
No	Sup.	-570.28	-173.61	-60.46	50.78	-67.55	No
D11	Inferior	-3876.00	349.54	53.00	232.69	277.66	No
No	Sup.	-615.42	-114.95	-207.22	150.49	-9.97	No
D12	Inferior	-4153.69	170.23	233.73	436.95	456.43	No
No	Sup.	-712.43	-39.40	-247.11	174.08	32.48	No
D13	Inferior	-4303.99	123.21	258.52	461.42	494.87	No
No	Sup.	-1131.91	-330.20	-306.24	213.61	401.42	No
D14	Inferior	-5928.74	-282.76	18.36	460.00	989.78	No
No	Sup.	-1131.91	-330.20	-306.24	213.61	401.42	No
D15	Inferior	-5928.74	-282.76	18.36	460.00	989.78	No
No	Sup.	-882.71	-350.85	-267.83	185.61	373.78	No
D16	Inferior	-4519.65	-310.28	-12.05	369.52	813.87	No
No	Sup.	-882.71	-350.85	-267.83	185.61	373.78	No
D17	Inferior	-4519.65	-310.28	-12.05	369.52	813.87	No
No	Sup.	-1465.59	245.43	-265.90	166.41	141.66	No
D18	Inferior	-6073.00	163.32	119.81	339.65	654.64	No
No	Sup.	-965.89	73.99	-145.98	108.24	109.25	No
D19	Inferior	-5609.45	103.50	121.70	363.29	707.52	No
No	Sup.	-997.73	84.94	-153.62	111.94	111.32	No
D20	Inferior	-5639.00	107.30	121.58	361.79	704.15	No
No	Sup.	-934.05	63.03	-138.33	104.53	107.17	No
D21	Inferior	-5579.89	99.69	121.81	364.79	710.90	No
No	Sup.	-997.73	84.94	-153.62	111.94	111.32	No
D22	Inferior	-5639.00	107.30	121.58	361.79	704.15	No
No	Sup.	-1015.19	-136.95	-133.40	92.01	-69.20	No
D23							No

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:					HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					31 de 125	
						REV:	
						A	

	Inferior	-5406.49	464.08	60.78	288.19	382.03	No
No D24	Sup.	-1111.50	-53.34	-168.82	112.71	-21.25	No
No	Inferior	-5555.36	412.76	82.19	309.28	422.35	No
No D25	Sup.	-1157.44	6.25	-316.35	212.74	36.79	No
No	Inferior	-5834.88	232.73	263.33	513.69	601.42	No
No D26	Sup.	-1254.59	81.90	-356.37	236.39	79.30	No
No	Inferior	-5985.46	185.58	288.18	538.18	639.94	No
No D27	Sup.	-1226.49	163.53	-208.48	138.56	126.19	No
No	Inferior	-5851.24	134.64	120.70	350.95	679.95	No
No D28	Sup.	-1290.16	185.35	-223.78	145.98	130.32	No
No	Inferior	-5910.30	142.27	120.47	347.95	673.20	No
No D29	Sup.	-684.82	42.31	-99.92	76.54	79.51	No
No	Inferior	-4170.75	72.21	91.40	274.31	534.99	No
No D30	Sup.	-748.53	64.30	-115.21	83.95	83.68	No
No	Inferior	-4229.91	79.78	91.17	271.31	528.24	No
No D31	Sup.	-1010.85	85.80	-169.47	122.48	112.09	No
No	Inferior	-5664.16	106.23	131.22	370.38	704.96	No
No D32	Sup.	-1010.85	85.80	-169.47	122.48	112.09	No
No	Inferior	-5664.16	106.23	131.22	370.38	704.96	No
No D33	Sup.	-1424.34	-229.79	-376.40	247.64	420.42	No
No	Inferior	-6200.04	-247.79	17.25	446.16	958.83	No
No D34	Sup.	-1424.34	-229.79	-376.40	247.64	420.42	No
No	Inferior	-6200.04	-247.79	17.25	446.16	958.83	No
No D35	Sup.	-1303.31	186.22	-239.67	156.53	131.10	No
No	Inferior	-5935.52	141.20	130.11	356.54	674.02	No
No D36	Sup.	-1303.31	186.22	-239.67	156.53	131.10	No
No	Inferior	-5935.52	141.20	130.11	356.54	674.02	No
No D37	Sup.	-761.62	65.14	-131.03	94.48	84.44	No
No	Inferior	-4255.02	78.72	100.79	279.90	529.05	No
No							

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		32 de 125	
			REV:	
			A	

D38	Sup.	-761.62	65.14	-131.03	94.48	84.44	No
No							
	Inferior	-4255.02	78.72	100.79	279.90	529.05	No
No							

Diseño

Estatus de la columna : Bien

Compresión biaxial

Estado gobernante : D14

Esfuerzos en barras : $f_s > 0.5f_y$











Longitud de empalme : 69.00 [cm]


Separación libre en empalme : 6.20 [cm]





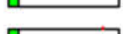






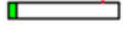
























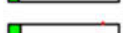




Estado	Pos.	Pu [Kg]	Mcxx [Kg*m]	Mcyy [Kg*m]	δnsxx	δnsyy	Cmxx	Cmyy
<hr/>								
D1	Sup.	-1163.78	98.48	-179.23	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-6578.14	125.91	141.86	1.00	1.00	1.000	1.000
D2	Sup.	-860.35	-76.04	-108.51	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5387.34	268.08	91.77	1.00	1.00	1.000	1.000
D3	Sup.	-908.49	-34.25	-126.20	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5461.74	242.44	102.46	1.00	1.00	1.000	1.000
D4	Sup.	-931.29	-4.66	-199.79	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5601.11	152.56	192.97	1.00	1.00	1.000	1.000
D5	Sup.	-979.82	33.15	-219.75	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5676.32	129.00	205.39	1.00	1.00	1.000	1.000
D6	Sup.	-723.04	-236.94	-63.44	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5135.83	428.81	61.97	1.00	1.00	1.000	1.000
D7	Sup.	-819.28	-153.39	-98.79	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5284.56	377.55	83.35	1.00	1.00	1.000	1.000
D8	Sup.	-864.81	-94.24	-245.89	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5563.17	197.79	264.35	1.00	1.00	1.000	1.000
D9	Sup.	-961.88	-18.63	-285.83	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5713.61	150.68	289.18	1.00	1.00	1.000	1.000
D10	Sup.	-474.10	-257.09	-25.15	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-3727.41	400.71	31.66	1.00	1.00	1.000	1.000
D11	Sup.	-570.28	-173.61	-60.46	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-3876.00	349.54	53.00	1.00	1.00	1.000	1.000
D12	Sup.	-615.42	-114.95	-207.22	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4153.69	170.23	233.73	1.00	1.00	1.000	1.000
D13	Sup.	-712.43	-39.40	-247.11	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4303.99	123.21	258.52	1.00	1.00	1.000	1.000
D14	Sup.	-1131.91	-330.20	-306.24	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5928.74	-282.76	18.36	1.00	1.00	1.000	1.000
D15	Sup.	-1131.91	-330.20	-306.24	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5928.74	-282.76	18.36	1.00	1.00	1.000	1.000
D16	Sup.	-882.71	-350.85	-267.83	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4519.65	-310.28	-12.05	1.00	1.00	1.000	1.000
D17	Sup.	-882.71	-350.85	-267.83	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4519.65	-310.28	-12.05	1.00	1.00	1.000	1.000
D18	Sup.	-1465.59	245.43	-265.90	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-6073.00	163.32	119.81	1.00	1.00	1.000	1.000
D19	Sup.	-965.89	73.99	-145.98	1.00	1.00	1.000	1.000


	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		33 de 125	
			REV:	
			A	

	Inf.	-5609.45	103.50	121.70	1.00	1.00	1.000	1.000
D20	Sup.	-997.73	84.94	-153.62	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5639.00	107.30	121.58	1.00	1.00	1.000	1.000
D21	Sup.	-934.05	63.03	-138.33	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5579.89	99.69	121.81	1.00	1.00	1.000	1.000
D22	Sup.	-997.73	84.94	-153.62	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5639.00	107.30	121.58	1.00	1.00	1.000	1.000
D23	Sup.	-1015.19	-136.95	-133.40	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5406.49	464.08	60.78	1.00	1.00	1.000	1.000
D24	Sup.	-1111.50	-53.34	-168.82	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5555.36	412.76	82.19	1.00	1.00	1.000	1.000
D25	Sup.	-1157.44	6.25	-316.35	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5834.88	232.73	263.33	1.00	1.00	1.000	1.000
D26	Sup.	-1254.59	81.90	-356.37	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5985.46	185.58	288.18	1.00	1.00	1.000	1.000
D27	Sup.	-1226.49	163.53	-208.48	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5851.24	134.64	120.70	1.00	1.00	1.000	1.000
D28	Sup.	-1290.16	185.35	-223.78	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5910.30	142.27	120.47	1.00	1.00	1.000	1.000
D29	Sup.	-684.82	42.31	-99.92	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4170.75	72.21	91.40	1.00	1.00	1.000	1.000
D30	Sup.	-748.53	64.30	-115.21	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4229.91	79.78	91.17	1.00	1.00	1.000	1.000
D31	Sup.	-1010.85	85.80	-169.47	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5664.16	106.23	131.22	1.00	1.00	1.000	1.000
D32	Sup.	-1010.85	85.80	-169.47	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5664.16	106.23	131.22	1.00	1.00	1.000	1.000
D33	Sup.	-1424.34	-229.79	-376.40	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-6200.04	-247.79	17.25	1.00	1.00	1.000	1.000
D34	Sup.	-1424.34	-229.79	-376.40	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-6200.04	-247.79	17.25	1.00	1.00	1.000	1.000
D35	Sup.	-1303.31	186.22	-239.67	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5935.52	141.20	130.11	1.00	1.00	1.000	1.000
D36	Sup.	-1303.31	186.22	-239.67	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5935.52	141.20	130.11	1.00	1.00	1.000	1.000
D37	Sup.	-761.62	65.14	-131.03	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4255.02	78.72	100.79	1.00	1.00	1.000	1.000
D38	Sup.	-761.62	65.14	-131.03	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-4255.02	78.72	100.79	1.00	1.00	1.000	1.000

Estado	Pos.	ϕ^*M_{nxx}	ϕ^*M_{nyy} [Kg*m]	$M_c/(\phi^*M_n)$ [Kg*m]	$P_u/(\phi^*P_n)$	Asreq/Asprov	Relación de resistencia	
D1	Sup.	1362.28	-2479.36	0.07	0.02	0.92	0.07	
	Inf.	2002.60	2256.25	0.06	0.09	0.92	0.09	
D2	Sup.	-1605.39	-2290.83	0.05	0.01	0.92	0.05	
	Inf.	2792.80	956.02	0.10	0.07	0.92	0.10	
D3	Sup.	-688.25	-2536.23	0.05	0.01	0.92	0.05	
	Inf.	2718.92	1149.11	0.09	0.08	0.92	0.09	
D4	Sup.	-59.68	-2556.09	0.08	0.01	0.92	0.08	
	Inf.	1904.95	2409.62	0.08	0.08	0.92	0.08	
D5	Sup.	383.35	-2541.55	0.09	0.01	0.92	0.09	
	Inf.	1663.16	2647.99	0.08	0.08	0.92	0.08	

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:					HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					34 de 125	
						REV:	
						A	

D6	Sup.	-2528.32	-676.93	0.09	0.01	0.92	0.09	
	Inf.	2915.30	421.31	0.15	0.07	0.92	0.15	
D7	Sup.	-2288.00	-1473.63	0.07	0.01	0.92	0.07	
	Inf.	2923.00	645.32	0.13	0.07	0.92	0.13	
D8	Sup.	-964.88	-2517.62	0.10	0.01	0.92	0.10	
	Inf.	1856.64	2481.47	0.11	0.08	0.92	0.11	
D9	Sup.	-166.17	-2549.18	0.11	0.01	0.92	0.11	
	Inf.	1457.65	2797.41	0.10	0.08	0.92	0.10	
D10	Sup.	-2518.54	-246.36	0.10	0.01	0.92	0.10	
	Inf.	2812.48	222.18	0.14	0.05	0.92	0.14	
D11	Sup.	-2502.35	-871.48	0.07	0.01	0.92	0.07	
	Inf.	2808.87	425.93	0.12	0.05	0.92	0.12	
D12	Sup.	-1349.41	-2432.65	0.09	0.01	0.92	0.09	
	Inf.	1773.45	2435.05	0.10	0.06	0.92	0.10	
D13	Sup.	-401.30	-2517.17	0.10	0.01	0.92	0.10	
	Inf.	1316.48	2762.29	0.09	0.06	0.92	0.09	
D14	Sup.	-2044.75	-1896.35	0.16	0.02	0.92	0.16	
	Inf.	-2997.52	194.62	0.09	0.08	0.92	0.09	
D15	Sup.	-2044.75	-1896.35	0.16	0.02	0.92	0.16	
	Inf.	-2997.52	194.62	0.09	0.08	0.92	0.09	
D16	Sup.	-2197.62	-1677.62	0.16	0.01	0.92	0.16	
	Inf.	-2886.75	-112.14	0.11	0.06	0.92	0.11	
D17	Sup.	-2197.62	-1677.62	0.16	0.01	0.92	0.16	
	Inf.	-2886.75	-112.14	0.11	0.06	0.92	0.11	
D18	Sup.	1911.18	-2070.57	0.13	0.02	0.92	0.13	
	Inf.	2348.44	1722.79	0.07	0.08	0.92	0.08	
D19	Sup.	1259.47	-2484.91	0.06	0.01	0.92	0.06	
	Inf.	1954.89	2298.63	0.05	0.08	0.92	0.08	
D20	Sup.	1362.27	-2463.80	0.06	0.01	0.92	0.06	
	Inf.	1982.68	2246.47	0.05	0.08	0.92	0.08	
D21	Sup.	1138.74	-2499.14	0.06	0.01	0.92	0.06	
	Inf.	1927.43	2355.07	0.05	0.08	0.92	0.08	
D22	Sup.	1362.27	-2463.80	0.06	0.01	0.92	0.06	
	Inf.	1982.68	2246.47	0.05	0.08	0.92	0.08	
D23	Sup.	-1993.70	-1942.11	0.07	0.01	0.92	0.07	
	Inf.	2939.55	385.02	0.16	0.07	0.92	0.16	
D24	Sup.	-805.45	-2549.10	0.07	0.02	0.92	0.07	
	Inf.	2949.06	587.21	0.14	0.08	0.92	0.14	
D25	Sup.	50.92	-2577.04	0.12	0.02	0.92	0.12	
	Inf.	1986.96	2248.19	0.12	0.08	0.92	0.12	
D26	Sup.	589.71	-2565.89	0.14	0.02	0.92	0.14	

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA: 35 de 125	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		REV: A	

	Inf.	1702.65	2644.00	0.11	0.08	0.92	0.11	
D27	Sup.	1735.54	-2212.68	0.09	0.02	0.92	0.09	
	Inf.	2172.65	1947.71	0.06	0.08	0.92	0.08	
D28	Sup.	1792.96	-2164.66	0.10	0.02	0.92	0.10	
	Inf.	2220.42	1880.06	0.06	0.08	0.92	0.08	
D29	Sup.	1054.23	-2489.69	0.04	0.01	0.92	0.04	
	Inf.	1860.78	2355.26	0.04	0.06	0.92	0.06	
D30	Sup.	1362.02	-2440.47	0.05	0.01	0.92	0.05	
	Inf.	1953.60	2232.43	0.04	0.06	0.92	0.06	
D31	Sup.	1259.94	-2488.69	0.07	0.01	0.92	0.07	
	Inf.	1921.16	2373.00	0.06	0.08	0.92	0.08	
D32	Sup.	1259.94	-2488.69	0.07	0.01	0.92	0.07	
	Inf.	1921.16	2373.00	0.06	0.08	0.92	0.08	
D33	Sup.	-1489.73	-2440.21	0.15	0.02	0.92	0.15	
	Inf.	-3017.88	210.04	0.08	0.09	0.92	0.09	
D34	Sup.	-1489.73	-2440.21	0.15	0.02	0.92	0.15	
	Inf.	-3017.88	210.04	0.08	0.09	0.92	0.09	
D35	Sup.	1729.17	-2225.43	0.11	0.02	0.92	0.11	
	Inf.	2151.58	1982.73	0.07	0.08	0.92	0.08	
D36	Sup.	1729.17	-2225.43	0.11	0.02	0.92	0.11	
	Inf.	2151.58	1982.73	0.07	0.08	0.92	0.08	
D37	Sup.	1228.89	-2471.74	0.05	0.01	0.92	0.05	
	Inf.	1851.83	2370.98	0.04	0.06	0.92	0.06	
D38	Sup.	1228.89	-2471.74	0.05	0.01	0.92	0.05	
	Inf.	1851.83	2370.98	0.04	0.06	0.92	0.06	

Cortantes

S adoptado : 18.00 [cm] S calculado : 19.20 [cm]

Dir	Estado Gob.	Pos.	Vu [Kg]	Vc [Kg]	Vs [Kg]	$\phi \cdot Vn$ [Kg]	$Vu/(\phi \cdot Vn)$
2	D14	Sup.	401.42	4213.00	4952.87	6874.41	0.13
		Inf.	989.78	4887.76	4952.87	7380.47	0.13
3	D9	Sup.	202.19	4189.08	4952.87	6856.47	0.08
		Inf.	552.01	4857.49	4952.87	7357.78	0.08

Se utilizo el diseño de la columna más critica a continuación se mostrará el resumen de diseño de las otras columnas.


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	36 de 125
		REV:
		A

Figura 13. Resumen de diseño de columnas.

Columnas											
COL ID	Faxial [Kg]	M33 [Kg*m]	M22 [Kg*m]	Carga ID	A.cálculo [cm2]	Longitud [m]	V3 [Kg]	V2 [Kg]	Sep. Estribos Barra [cm]		B x H [cm]
1	-676.50	519.80	-32.01	D18	6.25	4.20	17.00	291.50	T8	19.20	25x25
2	-2561.00	-836.50	1391.00	D18	6.25	4.20	784.40	484.50	T8	19.20	25x25
4	-1994.00	955.70	230.60	D18	6.25	4.20	134.90	526.60	T8	19.20	25x25

Al tener similares carga y armadura de cálculo similar asumiremos la de la más crítica teniendo el siguiente armado:

Columna C-01 (01/02/03/04)

Sección de la columna 25 cm x 25 cm

Armadura Longitudinal: 6 Ø 12 mm $A_s = 6.78 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/15 cm

8.1.2. COLUMNA C-02


Resultados de Diseño Columnas de Hormigón Armado

Datos Generales

Código de diseño : ACI 318-2019

Estados de carga considerados en el diseño:

D1	:	1.4CM
D2	:	1.2CM+0.5VxCASOAPOS
D3	:	1.2CM+0.5VxCASOANEG
D4	:	1.2CM+0.5VzCASOAPOS
D5	:	1.2CM+0.5VzCASOANEG
D6	:	1.2CM+VxCASOAPOS
D7	:	1.2CM+VxCASOANEG
D8	:	1.2CM+VzCASOAPOS
D9	:	1.2CM+VzCASOANEG
D10	:	0.9CM+VxCASOAPOS
D11	:	0.9CM+VxCASOANEG
D12	:	0.9CM+VzCASOAPOS
D13	:	0.9CM+VzCASOANEG
D14	:	1.2CM+EQx
D15	:	1.2CM+EQz
D16	:	0.9CM+EQx
D17	:	0.9CM+EQz
D18	:	1.2CM+1.6CV
D19	:	1.2CM+0.5VzCASOBPOS
D20	:	1.2CM+0.5VzCASOBNEG

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 37 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

D21	:	1.2CM+VzCASOBPOS
D22	:	1.2CM+VzCASOBNEG
D23	:	1.2CM+VxCASOAPOS+CV
D24	:	1.2CM+VxCASOANEG+CV
D25	:	1.2CM+VzCASOAPOS+CV
D26	:	1.2CM+VzCASOANEG+CV
D27	:	1.2CM+VzCASOBPOS+CV
D28	:	1.2CM+VzCASOBNEG+CV
D29	:	0.9CM+VzCASOBPOS
D30	:	0.9CM+VzCASOBNEG
D31	:	1.2CM+EQxCUB
D32	:	1.2CM+EQzCUB
D33	:	1.2CM+EQx+CV
D34	:	1.2CM+EQz+CV
D35	:	1.2CM+EQxCUB+CV
D36	:	1.2CM+EQzCUB+CV
D37	:	0.9CM+EQxCUB
D38	:	0.9CM+EQzCUB

Materiales

Hormigón, f_c	:	2100000.00 [Kg...	Acero, f_y	:	4.2E07 [Kg/m2]
Tipo de concreto	:	Normal	Acero, f_{yt}	:	4.2E07 [Kg/m2]
Módulo de elasticidad	:	2.14E09 [Kg/m2]	Tipo de empalmes	:	Tangencial
Peso unitario	:	2400.00 [Kg/m3]	Cuantía mínima adoptada	:	0.010
Cuantía máxima adoptada	:	0.080			

Estatus general : **Bien**

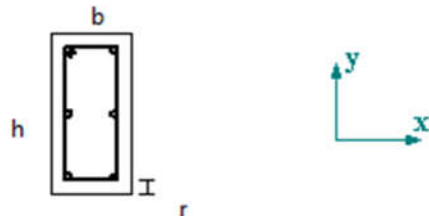
Columna 1

Datos


Geometría

Tipo de sección	:	Rectangular
Posición de la columna	:	Centro
Distancia entre niveles	:	4.20 [m]
Ancho b (// a eje x)	:	15.00 [cm]
Alto h (// a eje y)	:	30.00 [cm]

Armadura



Longitudinal	:	6-12mm
Recubrimiento libre	:	2.50 [cm]
As provista	:	6.78 [cm2]
Cuantía provista	:	0.015

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	38 de 125
		REV:
		A

Número de barras // a la cara x : 2
 Con una separación entre barras : 6.00 [cm]
 Número de barras // a la cara y : 3
 Con una separación entre barras : 9.90 [cm]


 Transversal : 31 8mm c/ 12.00cm
 Número de ramas // a eje x : 2
 Número de ramas // a eje y : 2

Parámetros de diseño


Esbeltez	Eje yy	Eje xx
Lu[cm]	420.00	420.00
K	1.00	1.00
Pc[Kg]	25256.24	101025.00
Sway	Si	Si

Solicitaciones

<u>transversal</u>	Estado	Posición	Pu	Muxx	Muyy	Vx	Vy	<u>Carga</u>
			[Kg]	[Kg*m]	[Kg*m]	[Kg]	[Kg]	xx
	yy							
	D1	Sup.	-2182.50	1054.50	-417.78	296.79	705.81	No
	No	Inferior	-8503.30	-562.86	546.76	1103.49	1760.11	No
	No	Sup.	-1845.62	844.44	-399.46	267.98	547.79	No
	D2	Inferior	-7313.40	-442.87	529.02	1030.17	1472.22	No
	No	Sup.	-1874.58	875.36	-400.21	275.23	574.85	No
	D3	Inferior	-7337.49	-461.26	519.11	1017.01	1488.66	No
	No	Sup.	-1800.74	935.24	-340.38	227.37	632.47	No
	D4	Inferior	-7289.64	-610.21	486.27	970.52	1637.98	No
	No	Sup.	-1831.76	964.19	-342.86	235.75	657.88	No
	D5	Inferior	-7315.57	-625.42	477.32	958.64	1651.44	No
	No	Sup.	-1820.69	785.06	-441.07	281.40	490.65	No
	D6	Inferior	-7338.36	-403.29	589.75	1114.38	1435.89	No
	No	Sup.	-1878.63	846.88	-442.57	295.89	544.76	No
	D7	Inferior	-7386.56	-440.05	569.95	1088.07	1468.77	No
	No	Sup.	-1730.93	966.51	-322.94	200.20	659.93	No
	D8							
	No							

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					39 de 125		
						REV:		
						A		

	Inferior	-7290.79	-737.90	504.27	995.09	1767.39	No
No	Sup.	-1793.01	1024.48	-327.90	216.94	710.77	No
D9							
No	Inferior	-7342.71	-768.34	486.38	971.33	1794.33	No
No	Sup.	-1352.64	559.26	-351.07	218.09	339.43	No
D10							
No	Inferior	-5515.73	-282.87	472.07	878.17	1058.65	No
No	Sup.	-1410.59	620.97	-352.61	232.57	393.51	No
D11							
No	Inferior	-5563.96	-319.54	452.30	851.83	1091.51	No
No	Sup.	-1262.93	739.99	-233.20	136.80	508.50	No
D12							
No	Inferior	-5468.09	-616.74	386.78	758.83	1389.97	No
No	Sup.	-1325.02	797.87	-238.18	153.53	559.31	No
D13							
No	Inferior	-5520.04	-647.11	368.91	735.05	1416.90	No
No	Sup.	-2133.01	673.98	-594.10	406.53	767.05	No
D14							
No	Inferior	-7829.70	-687.96	306.37	1172.68	1666.77	No
No	Sup.	-2133.01	673.98	-594.10	406.53	767.05	No
D15							
No	Inferior	-7829.70	-687.96	306.37	1172.68	1666.77	No
No	Sup.	-1665.14	447.99	-504.33	343.07	615.78	No
D16							
No	Inferior	-6007.42	-567.36	188.86	936.28	1289.50	No
No	Sup.	-1665.14	447.99	-504.33	343.07	615.78	No
D17							
No	Inferior	-6007.42	-567.36	188.86	936.28	1289.50	No
No	Sup.	-2464.48	1161.26	-529.16	349.47	727.40	No
D18							
No	Inferior	-7946.30	-444.69	473.64	933.46	1414.40	No
No	Sup.	-1830.09	886.32	-346.16	248.08	596.62	No
D19							
No	Inferior	-7243.62	-485.04	467.90	946.78	1514.95	No
No	Sup.	-1870.50	903.83	-357.81	254.55	604.95	No
D20							
No	Inferior	-7288.38	-482.46	468.26	945.93	1508.55	No
No	Sup.	-1789.67	868.81	-334.51	241.61	588.30	No
D21							
No	Inferior	-7198.87	-487.61	467.53	947.63	1521.36	No
No	Sup.	-1870.50	903.83	-357.81	254.55	604.95	No
D22							
No	Inferior	-7288.38	-482.46	468.26	945.93	1508.55	No
No							

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					40 de 125		
						REV:		
						A		

D23	Sup.	-2192.05	945.76	-548.34	340.66	567.08	No
No	Inferior	-7749.74	-379.64	593.22	1106.64	1377.16	No
No	Sup.	-2249.98	1007.69	-549.81	355.16	621.25	No
D24	Inferior	-7797.95	-416.44	573.40	1080.31	1410.01	No
No	Sup.	-2102.29	1128.01	-429.98	259.50	736.74	No
D25	Inferior	-7702.31	-714.62	507.61	987.25	1708.59	No
No	Sup.	-2164.35	1186.07	-434.90	276.25	787.63	No
D26	Inferior	-7754.23	-745.09	489.70	963.48	1735.50	No
No	Sup.	-2160.82	1029.67	-441.55	300.97	664.80	No
D27	Inferior	-7609.92	-464.03	470.87	939.82	1462.56	No
No	Sup.	-2241.69	1064.70	-464.88	313.89	681.46	No
D28	Inferior	-7699.49	-458.87	471.61	938.13	1449.73	No
No	Sup.	-1321.84	642.82	-244.76	178.12	437.03	No
D29	Inferior	-5376.66	-367.00	350.05	711.24	1144.06	No
No	Sup.	-1402.64	677.84	-268.05	191.09	453.67	No
D30	Inferior	-5466.10	-361.87	350.76	709.54	1131.27	No
No	Sup.	-1875.99	920.41	-357.23	254.14	617.23	No
D31	Inferior	-7301.59	-496.82	467.86	945.42	1518.14	No
No	Sup.	-1875.99	920.41	-357.23	254.14	617.23	No
D32	Inferior	-7301.59	-496.82	467.86	945.42	1518.14	No
No	Sup.	-2504.19	834.85	-701.16	465.87	843.57	No
D33	Inferior	-8240.81	-664.36	309.71	1164.87	1607.96	No
No	Sup.	-2504.19	834.85	-701.16	465.87	843.57	No
D34	Inferior	-8240.81	-664.36	309.71	1164.87	1607.96	No
No	Sup.	-2247.19	1081.34	-464.29	313.49	693.77	No
D35	Inferior	-7712.73	-473.25	471.21	937.61	1459.32	No
No	Sup.	-2247.19	1081.34	-464.29	313.49	693.77	No
D36	Inferior	-7712.73	-473.25	471.21	937.61	1459.32	No
No	Sup.	-1408.11	694.37	-267.47	190.69	465.94	No
D37							No
No							No

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		41 de 125	
			REV:	
			A	

	Inferior	-5479.28	-376.19	350.37	709.03	1140.86	No
No							
D38	Sup.	-1408.11	694.37	-267.47	190.69	465.94	No
No							
	Inferior	-5479.28	-376.19	350.37	709.03	1140.86	No
No							

Diseño

Estatus de la columna : Bien










Compresión biaxial


Estado gobernante : D33
Esfuerzos en barras : fs>0.5fy
Longitud de empalme : 69.00 [cm]
Separación libre en empalme : 4.80 [cm]

Estado	Pos.	Pu [Kg]	Mcxx [Kg*m]	Mcyy [Kg*m]	δnsxx	δnsyy	Cmxx	Cmyy
D1	Sup.	-2182.50	1054.50	-417.78	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-8503.30	-562.86	546.76	1.00	1.00	1.000	1.000
D2	Sup.	-1845.62	844.44	-399.46	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7313.40	-442.87	529.02	1.00	1.00	1.000	1.000
D3	Sup.	-1874.58	875.36	-400.21	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7337.49	-461.26	519.11	1.00	1.00	1.000	1.000
D4	Sup.	-1800.74	935.24	-340.38	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7289.64	-610.21	486.27	1.00	1.00	1.000	1.000
D5	Sup.	-1831.76	964.19	-342.86	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7315.57	-625.42	477.32	1.00	1.00	1.000	1.000
D6	Sup.	-1820.69	785.06	-441.07	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7338.36	-403.29	589.75	1.00	1.00	1.000	1.000
D7	Sup.	-1878.63	846.88	-442.57	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7386.56	-440.05	569.95	1.00	1.00	1.000	1.000
D8	Sup.	-1730.93	966.51	-322.94	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7290.79	-737.90	504.27	1.00	1.00	1.000	1.000
D9	Sup.	-1793.01	1024.48	-327.90	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7342.71	-768.34	486.38	1.00	1.00	1.000	1.000
D10	Sup.	-1352.64	559.26	-351.07	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5515.73	-282.87	472.07	1.00	1.00	1.000	1.000
D11	Sup.	-1410.59	620.97	-352.61	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5563.96	-319.54	452.30	1.00	1.00	1.000	1.000
D12	Sup.	-1262.93	739.99	-233.20	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5468.09	-616.74	386.78	1.00	1.00	1.000	1.000
D13	Sup.	-1325.02	797.87	-238.18	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5520.04	-647.11	368.91	1.00	1.00	1.000	1.000
D14	Sup.	-2133.01	673.98	-594.10	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7829.70	-687.96	306.37	1.00	1.00	1.000	1.000
D15	Sup.	-2133.01	673.98	-594.10	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7829.70	-687.96	306.37	1.00	1.00	1.000	1.000
D16	Sup.	-1665.14	447.99	-504.33	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-6007.42	-567.36	188.86	1.00	1.00	1.000	1.000
D17	Sup.	-1665.14	447.99	-504.33	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-6007.42	-567.36	188.86	1.00	1.00	1.000	1.000
D18	Sup.	-2464.48	1161.26	-529.16	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7946.30	-444.69	473.64	1.00	1.00	1.000	1.000


	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		42 de 125	
			REV:	
			A	

D19	Sup.	-1830.09	886.32	-346.16	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7243.62	-485.04	467.90	1.00	1.00	1.000	1.000
D20	Sup.	-1870.50	903.83	-357.81	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7288.38	-482.46	468.26	1.00	1.00	1.000	1.000
D21	Sup.	-1789.67	868.81	-334.51	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7198.87	-487.61	467.53	1.00	1.00	1.000	1.000
D22	Sup.	-1870.50	903.83	-357.81	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7288.38	-482.46	468.26	1.00	1.00	1.000	1.000
D23	Sup.	-2192.05	945.76	-548.34	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7749.74	-379.64	593.22	1.00	1.00	1.000	1.000
D24	Sup.	-2249.98	1007.69	-549.81	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7797.95	-416.44	573.40	1.00	1.00	1.000	1.000
D25	Sup.	-2102.29	1128.01	-429.98	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7702.31	-714.62	507.61	1.00	1.00	1.000	1.000
D26	Sup.	-2164.35	1186.07	-434.90	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7754.23	-745.09	489.70	1.00	1.00	1.000	1.000
D27	Sup.	-2160.82	1029.67	-441.55	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7609.92	-464.03	470.87	1.00	1.00	1.000	1.000
D28	Sup.	-2241.69	1064.70	-464.88	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7699.49	-458.87	471.61	1.00	1.00	1.000	1.000
D29	Sup.	-1321.84	642.82	-244.76	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5376.66	-367.00	350.05	1.00	1.00	1.000	1.000
D30	Sup.	-1402.64	677.84	-268.05	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5466.10	-361.87	350.76	1.00	1.00	1.000	1.000
D31	Sup.	-1875.99	920.41	-357.23	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7301.59	-496.82	467.86	1.00	1.00	1.000	1.000
D32	Sup.	-1875.99	920.41	-357.23	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7301.59	-496.82	467.86	1.00	1.00	1.000	1.000
D33	Sup.	-2504.19	834.85	-701.16	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-8240.81	-664.36	309.71	1.00	1.00	1.000	1.000
D34	Sup.	-2504.19	834.85	-701.16	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-8240.81	-664.36	309.71	1.00	1.00	1.000	1.000
D35	Sup.	-2247.19	1081.34	-464.29	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7712.73	-473.25	471.21	1.00	1.00	1.000	1.000
D36	Sup.	-2247.19	1081.34	-464.29	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-7712.73	-473.25	471.21	1.00	1.00	1.000	1.000
D37	Sup.	-1408.11	694.37	-267.47	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5479.28	-376.19	350.37	1.00	1.00	1.000	1.000
D38	Sup.	-1408.11	694.37	-267.47	1.00	1.00	1.000	1.000
	Inf.	-5479.28	-376.19	350.37	1.00	1.00	1.000	1.000

Estado	Pos.	ϕ^*M_{nxx}	ϕ^*M_{nyy} [Kg*m]	$M_c/(\phi^*M_n)$ [Kg*m]	$P_u/(\phi^*P_n)$	Asreq/Asprov	Relación de resistencia	
D1	Sup.	2104.63	-833.82	0.50	0.04	0.66	0.50	
	Inf.	-1328.23	1290.24	0.42	0.15	0.66	0.42	
D2	Sup.	1933.46	-914.63	0.44	0.03	0.66	0.44	
	Inf.	-1111.80	1328.07	0.40	0.13	0.66	0.40	
D3	Sup.	1965.01	-898.39	0.45	0.03	0.66	0.45	
	Inf.	-1169.91	1316.65	0.39	0.13	0.66	0.39	
D4	Sup.	2177.88	-792.65	0.43	0.03	0.66	0.43	
	Inf.	-1521.14	1212.18	0.40	0.13	0.66	0.40	
D5	Sup.	2201.11	-782.70	0.44	0.03	0.66	0.44	
	Inf.	-1562.82	1192.76	0.40	0.13	0.66	0.40	

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:					HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					43 de 125	
						REV:	
						A	

D6	Sup.	1782.35	-1001.36	0.44	0.03	0.66	0.44	
	Inf.	-937.57	1371.07	0.43	0.13	0.66	0.43	
D7	Sup.	1846.64	-965.04	0.46	0.03	0.66	0.46	
	Inf.	-1038.89	1345.58	0.42	0.13	0.66	0.42	
D8	Sup.	2257.50	-754.29	0.43	0.03	0.66	0.43	
	Inf.	-1673.38	1143.57	0.44	0.13	0.66	0.44	
D9	Sup.	2296.80	-735.12	0.45	0.03	0.66	0.45	
	Inf.	-1749.93	1107.76	0.44	0.13	0.66	0.44	
D10	Sup.	1664.86	-1045.10	0.34	0.02	0.66	0.34	
	Inf.	-826.79	1379.79	0.34	0.10	0.66	0.34	
D11	Sup.	1765.44	-1002.48	0.35	0.03	0.66	0.35	
	Inf.	-948.62	1342.73	0.34	0.10	0.66	0.34	
D12	Sup.	2299.48	-724.64	0.32	0.02	0.66	0.32	
	Inf.	-1748.24	1096.38	0.35	0.10	0.66	0.35	
D13	Sup.	2348.16	-700.99	0.34	0.02	0.66	0.34	
	Inf.	-1838.56	1048.14	0.35	0.10	0.66	0.35	
D14	Sup.	1337.03	-1178.57	0.50	0.04	0.66	0.50	
	Inf.	-2098.48	934.51	0.33	0.14	0.66	0.33	
D15	Sup.	1337.03	-1178.57	0.50	0.04	0.66	0.50	
	Inf.	-2098.48	934.51	0.33	0.14	0.66	0.33	
D16	Sup.	1088.97	-1225.93	0.41	0.03	0.66	0.41	
	Inf.	-2348.83	781.89	0.24	0.11	0.66	0.24	
D17	Sup.	1088.97	-1225.93	0.41	0.03	0.66	0.41	
	Inf.	-2348.83	781.89	0.24	0.11	0.66	0.24	
D18	Sup.	1982.34	-903.32	0.59	0.04	0.66	0.59	
	Inf.	-1235.15	1315.56	0.36	0.14	0.66	0.36	
D19	Sup.	2110.51	-824.28	0.42	0.03	0.66	0.42	
	Inf.	-1328.73	1281.77	0.37	0.13	0.66	0.37	
D20	Sup.	2098.43	-830.74	0.43	0.03	0.66	0.43	
	Inf.	-1323.41	1284.45	0.36	0.13	0.66	0.36	
D21	Sup.	2123.34	-817.52	0.41	0.03	0.66	0.41	
	Inf.	-1334.03	1279.09	0.37	0.13	0.66	0.37	
D22	Sup.	2098.43	-830.74	0.43	0.03	0.66	0.43	
	Inf.	-1323.41	1284.45	0.36	0.13	0.66	0.36	
D23	Sup.	1761.88	-1021.52	0.54	0.04	0.66	0.54	
	Inf.	-889.78	1390.37	0.43	0.14	0.66	0.43	
D24	Sup.	1816.19	-990.93	0.55	0.04	0.66	0.55	
	Inf.	-990.31	1363.56	0.42	0.14	0.66	0.42	
D25	Sup.	2139.78	-815.64	0.53	0.04	0.66	0.53	
	Inf.	-1632.00	1159.25	0.44	0.14	0.66	0.44	
D26	Sup.	2178.42	-798.78	0.54	0.04	0.66	0.54	

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		44 de 125	
			REV:	
			A	

	Inf.	-1711.71	1125.01	0.44	0.14	0.66	0.44	
D27	Sup.	2041.44	-875.42	0.50	0.04	0.66	0.50	
	Inf.	-1282.35	1301.26	0.36	0.14	0.66	0.36	
D28	Sup.	2028.95	-885.89	0.52	0.04	0.66	0.52	
	Inf.	-1269.86	1305.12	0.36	0.14	0.66	0.36	
D29	Sup.	2123.84	-808.68	0.30	0.02	0.66	0.30	
	Inf.	-1311.95	1251.35	0.28	0.10	0.66	0.28	
D30	Sup.	2089.14	-826.14	0.32	0.03	0.66	0.32	
	Inf.	-1296.23	1256.45	0.28	0.10	0.66	0.28	
D31	Sup.	2117.53	-821.85	0.43	0.03	0.66	0.43	
	Inf.	-1352.79	1273.94	0.37	0.13	0.66	0.37	
D32	Sup.	2117.53	-821.85	0.43	0.03	0.66	0.43	
	Inf.	-1352.79	1273.94	0.37	0.13	0.66	0.37	
D33	Sup.	1396.65	-1173.00	0.60	0.04	0.66	0.60	
	Inf.	-2052.67	956.92	0.32	0.15	0.66	0.32	
D34	Sup.	1396.65	-1173.00	0.60	0.04	0.66	0.60	
	Inf.	-2052.67	956.92	0.32	0.15	0.66	0.32	
D35	Sup.	2042.16	-876.83	0.53	0.04	0.66	0.53	
	Inf.	-1304.00	1298.38	0.36	0.14	0.66	0.36	
D36	Sup.	2042.16	-876.83	0.53	0.04	0.66	0.53	
	Inf.	-1304.00	1298.38	0.36	0.14	0.66	0.36	
D37	Sup.	2114.54	-814.51	0.33	0.03	0.66	0.33	
	Inf.	-1339.62	1247.67	0.28	0.10	0.66	0.28	
D38	Sup.	2114.54	-814.51	0.33	0.03	0.66	0.33	
	Inf.	-1339.62	1247.67	0.28	0.10	0.66	0.28	

Cortantes

S adoptado : 12.00 [cm] S calculado : 13.05 [cm]

Dir	Estado Gob.	Pos.	Vu [Kg]	Vc [Kg]	Vs [Kg]	$\phi \cdot Vn$ [Kg]	$Vu/(\phi \cdot Vn)$
2	D9	Sup.	710.77	3268.62	9189.81	9343.82	0.18
		Inf.	1794.33	4073.33	9189.81	9947.35	0.18
3	D14	Sup.	406.53	2822.14	3908.31	5047.84	0.21
		Inf.	1172.68	3524.73	3908.31	5574.78	0.21

Se utilizo el diseño de la columna más critica a continuación se mostrará el resumen de diseño de las otras columnas.


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 45 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Figura 14. Resumen de diseño de columnas.

Columnas											
COL ID	Faxial [Kg]	M33 [Kg*m]	M22 [Kg*m]	Carga ID	A.cálculo [cm2]	Longitud [m]	V3 [Kg]	V2 [Kg]	Sep. Estribos		B x H [cm]
									Barra	[cm]	
6	-4909.00	-1607.00	-120.20	D33	5.16	4.20	66.06	237.00	T8	15.00	15x30
5	-3912.00	931.60	-268.50	D18	4.50	4.20	164.80	457.80	T8	15.00	15x30
8	-5013.00	-1552.00	-141.20	D33	5.14	4.20	89.24	286.80	T8	15.00	15x30
9	-4100.00	1249.00	263.90	D18	5.15	4.20	165.20	628.40	T8	15.00	15x30

Como se aprecia en el resumen de las otras columnas la que se calculó tiene una separación de estribos mucho menor que las demás por tanto tendremos dos tipos de armado distinto:

Columna C-02 (01/02/03/04)

Sección de la columna 15 cm x 30 cm

Armadura Longitudinal: 6 Ø 12 mm $A_s = 6.78 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/15 cm

Columna C-02 (05)

Sección de la columna 15 cm x 30 cm

Armadura Longitudinal: 6 Ø 12 mm $A_s = 6.78 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/12 cm

8.2. DISEÑO DE VIGAS DE ENCADENADO INFERIOR

8.2.1. VIGA VI-01 TRAMO (1-5)

A continuación, se presenta el resultado de diseño de las vigas de hormigón armado con todas las cargas de diseño actuantes.


Resultados de Diseño Vigas de Hormigón Armado

Datos Generales

Código de diseño : ACI 318-2019

Estados de carga considerados:

D1 = 1.4CM
D2 = 1.2CM+0.5VxCASO APOS
D3 = 1.2CM+0.5VxCASO ANEG
D4 = 1.2CM+0.5VzCASO APOS

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	46 de 125
		REV:
		A

D5	=	1.2CM+0.5VzCASOANEG
D6	=	1.2CM+VxCASOAPOS
D7	=	1.2CM+VxCASOANEG
D8	=	1.2CM+VzCASOAPOS
D9	=	1.2CM+VzCASOANEG
D10	=	0.9CM+VxCASOAPOS
D11	=	0.9CM+VxCASOANEG
D12	=	0.9CM+VzCASOAPOS
D13	=	0.9CM+VzCASOANEG
D14	=	1.2CM+EQx
D15	=	1.2CM+EQz
D16	=	0.9CM+EQx
D17	=	0.9CM+EQz
D18	=	1.2CM+1.6CV
D19	=	1.2CM+0.5VzCASOBPOS
D20	=	1.2CM+0.5VzCASOBNEG
D21	=	1.2CM+VzCASOBPOS
D22	=	1.2CM+VzCASOBNEG
D23	=	1.2CM+VxCASOAPOS+CV
D24	=	1.2CM+VxCASOANEG+CV
D25	=	1.2CM+VzCASOAPOS+CV
D26	=	1.2CM+VzCASOANEG+CV
D27	=	1.2CM+VzCASOBPOS+CV
D28	=	1.2CM+VzCASOBNEG+CV
D29	=	0.9CM+VzCASOBPOS
D30	=	0.9CM+VzCASOBNEG
D31	=	1.2CM+EQxCUB
D32	=	1.2CM+EQzCUB
D33	=	1.2CM+EQx+CV
D34	=	1.2CM+EQz+CV
D35	=	1.2CM+EQxCUB+CV
D36	=	1.2CM+EQzCUB+CV
D37	=	0.9CM+EQxCUB
D38	=	0.9CM+EQzCUB

Riesgo sísmico

:


Riesgo Bajo

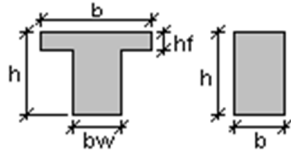
Materiales

Hormigón, f'c	:2100000.00 [Kg...	Acero longitudinal, fy	:	4.2E07 [Kg/m2]
Tipo de concreto:	Normal	Acero transversal, fyt	:	4.2E07 [Kg/m2]
Módulo de elasticidad hormigón:	2.14E09 [Kg/m2]	Módulo de elasticidad acero:	:	2.9E11 [Kg/m2]
Peso unitario	:2400.00 [Kg/m3]	Recubrimiento epóxico	:	No

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
1	Centro	25.00	25.00	0.00
2	Centro	15.00	15.00	5.95
3	Centro	15.00	15.00	12.15
4	Centro	25.00	25.00	14.55
5	Centro	25.00	25.00	17.35

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	47 de 125
		REV:
		A



Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	5.95	25		20.00	40.00	--	--
2-3	6.20	27		20.00	40.00	--	--
3-4	2.40	53		20.00	40.00	--	--
4-5	2.80	52		20.00	40.00	--	--

Diseño

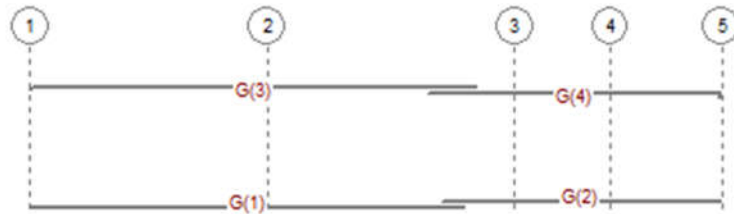
Estatus : **Bien**

Reinforcement


Armadura

Recubrimiento libre : 2.50 [cm]

Armadura longitudinal



Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1 [m]	Eje Ref. 2	Dist2 [m]	Gancho1	Gancho2
1	2	10mm	Inferior	1	0.02	3	-1.26	Si	No
2	2	10mm	Inferior	3	-1.84	5	-0.02	No	Si
3	3	12mm	Sup.	1	0.02	3	-0.95	Si	No

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		48 de 125	
			REV:	
			A	

4

3

12mm

Sup.

3

-2.15

5

-0.02

No

Si

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	10mm	44.00	16.00	58.00	11.02
2	10mm	44.00	16.00	58.00	7.16
3	12mm	70.00	20.00	90.00	11.36
4	12mm	70.00	20.00	90.00	7.50

Armadura transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	34	17.00	2	Si
2-3	8mm	36	17.00	2	Si
3-4	8mm	13	17.00	2	Si
4-5	8mm	16	17.00	2	Si

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	7.00	18.75
1-2	5.00	18.75
2-3	7.90	18.75
3-4	0.00	18.75

Flexión

Tramo: 1-2

Miembro No: 25


Porcentaje de redistribución de momentos:
Cuantía geométrica máxima:
Separación límite entre barras por fisuración:

Apoyo A = 0.00%
ρ maxsup = 1.55%
sb lim = 30.61 [cm]

Apoyo B = 0.00%
ρ maxinf= 1.55%

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ*Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(ϕ*Mn)							
No. Dist							
1	0%	36.20	272.03	1868.97	0.20	1.40	0.19
0.15							9.20
2	10%	36.20	191.71	2093.52	0.14	1.57	0.22
0.09							9.20

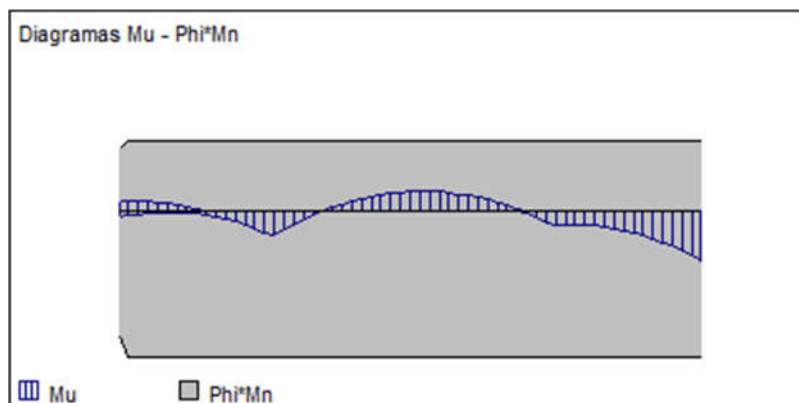
	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					49 de 125		
						REV:		
						A		

3	20%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.07								
4	30%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.09								
5	40%	36.20	297.52	2093.52	0.22	1.57	0.22	9.20
0.14								
6	50%	36.20	583.09	2093.52	0.43	1.57	0.22	9.20
0.28								
7	60%	36.20	462.25	2093.52	0.34	1.57	0.22	9.20
0.22								
8	70%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.02								
9	80%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.10								
10	90%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.17								
11	100%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.34								
C	100%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.34								

Momentos flectores negativos

Estación Mu/(ϕ *Mn) No. Dist		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
1	0%	36.10	-173.93	-3748.05	0.13	2.88	0.40	3.90
0.15								
2	10%	36.10	-53.86	-4370.40	0.04	3.39	0.47	3.90
0.09								
3	20%	36.10	-314.33	-4370.40	0.23	3.39	0.47	3.90
0.07								
4	30%	36.10	-401.30	-4370.40	0.30	3.39	0.47	3.90
0.09								
5	40%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.14								
6	50%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.28								
7	60%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.22								
8	70%	36.10	-81.62	-4370.40	0.06	3.39	0.47	3.90
0.02								
9	80%	36.10	-426.21	-4370.40	0.31	3.39	0.47	3.90
0.10								
10	90%	36.10	-735.31	-4370.40	0.54	3.39	0.47	3.90
0.17								
11	100%	36.10	-1474.13	-4370.40	1.10	3.39	0.47	3.90
0.34								
C	100%	36.10	-1474.13	-4370.40	1.10	3.39	0.47	3.90
0.34								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 50 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H^oA^o Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A



Tramo: 2-3

Miembro No: 27


Porcentaje de redistribución de momentos:
 Cuantía geométrica máxima:
 Separación límite entre barras por fisuración:

Apoyo A = 0.00%
 $\rho_{\text{maxsup}} = 1.55\%$
 $sb_{\text{lim}} = 30.61 \text{ [cm]}$

Apoyo B = 0.00%
 $\rho_{\text{maxinf}} = 1.55\%$

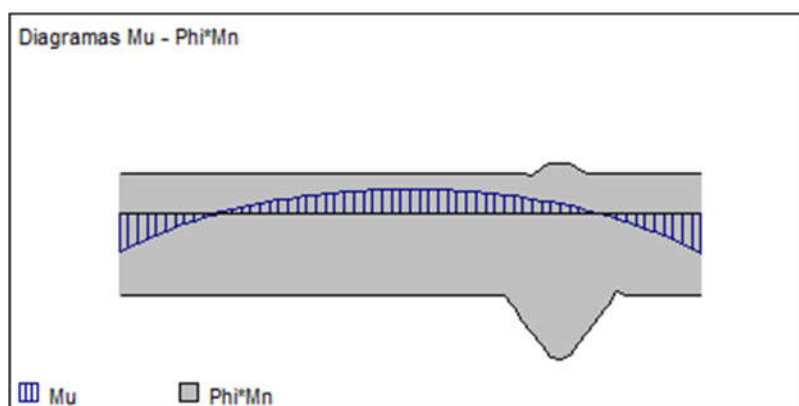
Momentos flectores positivos

Estación Mu/(Φ^*M_n) No. Dist		d[cm]	Mu[Kg*m]	Φ^*M_n [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ (%)	sb [cm]
1	0%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.48								
2	10%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.17								
3	20%	36.20	220.62	2093.52	0.16	1.57	0.22	9.20
0.11								
4	30%	36.20	833.00	2093.52	0.61	1.57	0.22	9.20
0.40								
5	40%	36.20	1170.27	2093.52	0.87	1.57	0.22	9.20
0.56								
6	50%	36.20	1275.94	2093.52	0.95	1.57	0.22	9.20
0.61								
7	60%	36.20	1162.71	2093.52	0.86	1.57	0.22	9.20
0.56								
8	70%	35.49	817.09	2066.61	0.61	1.58	0.22	9.20
0.40								
9	80%	35.49	194.97	2198.50	0.15	1.69	0.24	9.20
0.09								
10	90%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.18								
11	100%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.49								
C	50%	36.20	1275.94	2093.52	0.95	1.57	0.22	9.20
0.61								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 51 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(ϕ^*Mn) No. Dist							
1 0% 0.48	36.10	-2087.89	-4370.40	1.57	3.39	0.47	3.90
2 10% 0.17	36.10	-730.32	-4370.40	0.54	3.39	0.47	3.90
3 20% 0.11	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
4 30% 0.40	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
5 40% 0.56	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
6 50% 0.61	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
7 60% 0.56	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
8 70% 0.40	34.23	0.00	-5986.29	0.00	5.07	0.74	3.90
9 80% 0.09	34.23	0.00	-6498.82	0.00	5.55	0.81	3.90
10 90% 0.18	36.10	-767.31	-4370.40	0.57	3.39	0.47	3.90
11 100% 0.49	36.10	-2137.34	-4370.40	1.61	3.39	0.47	3.90
C 50% 0.61	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90



Tramo: 3-4

Miembro No: 53

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%


Cuantía geométrica máxima:

$\rho_{maxsup} = 1.55\%$

$\rho_{maxinf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 30.61 [cm]


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 52 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Momentos flectores positivos

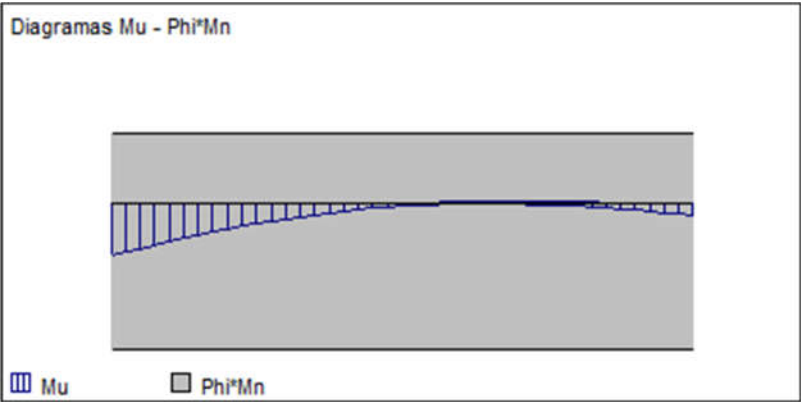
Estación Mu/(ϕ *Mn) No. Dist	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
1 0% 0.36	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
2 10% 0.26	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
3 20% 0.17	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
4 30% 0.10	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
5 40% 0.05	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
6 50% 0.02	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
7 60% 0.03	36.20	58.45	2093.52	0.04	1.57	0.22	9.20
8 70% 0.04	36.20	86.34	2093.52	0.06	1.57	0.22	9.20
9 80% 0.03	36.20	55.17	2093.52	0.04	1.57	0.22	9.20
10 90% 0.04	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
11 100% 0.09	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
C 0% 0.36	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20

Momentos flectores negativos

Estación Mu/(ϕ *Mn) No. Dist	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
1 0% 0.36	36.10	-1584.14	-4370.40	1.18	3.39	0.47	3.90
2 10% 0.26	36.10	-1138.85	-4370.40	0.85	3.39	0.47	3.90
3 20% 0.17	36.10	-763.35	-4370.40	0.56	3.39	0.47	3.90
4 30% 0.10	36.10	-457.65	-4370.40	0.34	3.39	0.47	3.90
5 40% 0.05	36.10	-221.75	-4370.40	0.16	3.39	0.47	3.90
6 50% 0.02	36.10	-71.09	-4370.40	0.05	3.39	0.47	3.90
7 60% 0.03	36.10	-20.11	-4370.40	0.01	3.39	0.47	3.90

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO		ipe-2025-2977-S-MC-012 HOJA:
	TÍTULO:		53 de 125 REV:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H ^o A ^o Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		A

8	70%	36.10	-26.01	-4370.40	0.02	3.39	0.47	3.90
0.04								
9	80%	36.10	-76.77	-4370.40	0.06	3.39	0.47	3.90
0.03								
10	90%	36.10	-195.46	-4370.40	0.14	3.39	0.47	3.90
0.04								
11	100%	36.10	-377.98	-4370.40	0.28	3.39	0.47	3.90
0.09								
C	0%	36.10	-1584.14	-4370.40	1.18	3.39	0.47	3.90
0.36								




Tramo: 4-5 Miembro No: 52

Porcentaje de redistribución de momentos:	Apoyo A = 0.00%	Apoyo B = 0.00%
Cuántia geométrica máxima:	$\rho_{maxsup} = 1.55\%$	$\rho_{maxinf} = 1.55\%$
Separación límite entre barras por fisuración:	sb lim = 30.61 [cm]	

Momentos flectores positivos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn$ [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							
1	0%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22
0.17							9.20
2	10%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22
0.08							9.20
3	20%	36.20	140.73	2093.52	0.10	1.57	0.22
0.07							9.20
4	30%	36.20	312.40	2093.52	0.23	1.57	0.22
0.15							9.20
5	40%	36.20	441.44	2093.52	0.32	1.57	0.22
0.21							9.20
6	50%	36.20	503.01	2093.52	0.37	1.57	0.22
0.24							9.20
7	60%	36.20	474.94	2093.52	0.35	1.57	0.22
0.23							9.20


	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					54 de 125		
						REV:		
						A		

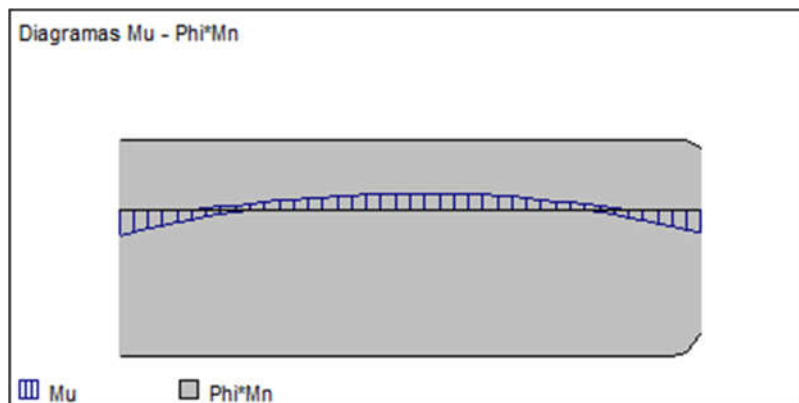
8	70%	36.20	356.06	2093.52	0.26	1.57	0.22	9.20
0.17								
9	80%	36.20	177.82	2093.52	0.13	1.57	0.22	9.20
0.08								
10	90%	36.20	0.00	2093.52	0.00	1.57	0.22	9.20
0.07								
11	100%	36.20	0.00	1868.97	0.00	1.40	0.19	9.20
0.18								

C	52%	36.20	504.66	2093.52	0.37	1.57	0.22	9.20
0.24								

Momentos flectores negativos

Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ*Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(ϕ*Mn)								
No. Dist								
1	0%	36.10	-761.93	-4370.40	0.56	3.39	0.47	3.90
0.17								
2	10%	36.10	-363.75	-4370.40	0.27	3.39	0.47	3.90
0.08								
3	20%	36.10	-53.67	-4370.40	0.04	3.39	0.47	3.90
0.07								
4	30%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.15								
5	40%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.21								
6	50%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.24								
7	60%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.23								
8	70%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.17								
9	80%	36.10	-28.00	-4370.40	0.02	3.39	0.47	3.90
0.08								
10	90%	36.10	-308.90	-4370.40	0.23	3.39	0.47	3.90
0.07								
11	100%	36.10	-688.50	-3748.05	0.51	2.88	0.40	3.90
0.18								
C	52%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.24								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	55 de 125
		REV:
		A




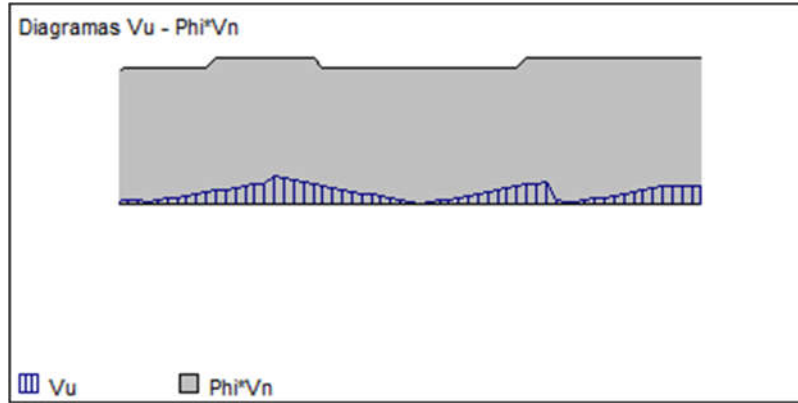
Corte y Torsión

Tramo: 1-2

Miembro No: 25

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm ²]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm		17.00	18.10	80.14	769.47	0.00	222.11	8997.19	2771.08
8826.210.03											
2	10%	8mm		17.00	18.10	80.14	769.47	0.00	443.02	8997.19	2880.65
8908.380.05											
3	20%	8mm		17.00	18.05	80.14	769.47	0.00	1059.74	8972.34	3716.40
9516.550.11											
4	30%	8mm	V	17.00	18.05	4.68	769.47	0.00	1528.14	8972.34	3716.40
9516.550.16											
5	40%	8mm		17.00	18.10	4.68	769.47	0.00	822.83	8997.19	2880.65
8908.380.09											
6	50%	8mm		17.00	18.10	4.68	769.47	0.00	142.34	8997.19	2880.65
8908.380.02											
7	60%	8mm		17.00	18.10	4.68	769.47	0.00	543.94	8997.19	2880.65
8908.380.06											
8	70%	8mm		17.00	18.05	4.68	769.47	0.00	1243.34	8972.34	3716.40
9516.550.13											
9	80%	8mm		17.00	18.05	84.31	769.47	0.00	242.98	8972.34	3716.40
9516.550.03											
10	90%	8mm		17.00	18.05	84.31	769.47	0.00	880.61	8972.34	3716.40
9516.550.09											
11	100%	8mm		17.00	18.05	84.31	769.47	0.00	1148.14	8972.34	3716.40
9516.550.12											
C	27%	8mm	V	17.00	18.05	4.68	769.47	0.00	1768.19	8972.34	3716.40
9516.550.19											


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IP-2025-2977-S-MC-012 HOJA: 56 de 125
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

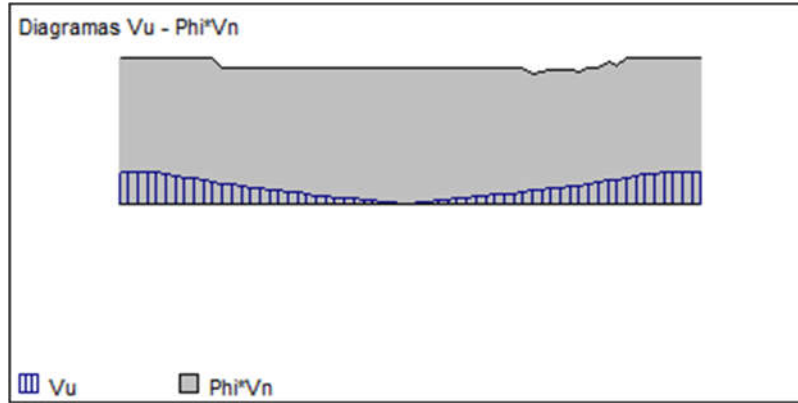


Tramo: 2-3

Miembro No: 27

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm	V	17.00	18.05	2.47	769.47	0.00	2112.26	8972.34	3716.40
9516.550.22											
2	10%	8mm	V	17.00	18.05	2.47	769.47	0.00	1834.25	8972.34	3716.40
9516.550.19											
3	20%	8mm	V	17.00	18.10	2.47	769.47	0.00	1222.60	8997.19	2880.65
8908.380.14											
4	30%	8mm		17.00	18.10	2.47	769.47	0.00	729.92	8997.19	2880.65
8908.380.08											
5	40%	8mm		17.00	18.10	2.47	769.47	0.00	334.87	8997.19	2880.65
8908.380.04											
6	50%	8mm		17.00	18.10	2.47	769.47	0.00	14.76	8997.19	2880.65
8908.380.00											
7	60%	8mm		17.00	18.10	2.47	769.47	0.00	371.72	8997.19	2880.65
8908.380.04											
8	70%	8mm		17.00	17.75	2.47	769.47	0.00	783.21	8821.22	2849.99
8753.410.09											
9	80%	8mm	V	17.00	17.75	2.47	769.47	0.00	1277.82	8821.22	2909.66
8798.160.15											
10	90%	8mm	V	17.00	18.05	2.47	769.47	0.00	1876.47	8972.34	3716.40
9516.550.20											
11	100%	8mm	V	17.00	18.05	2.47	769.47	0.00	2145.31	8972.34	3716.40
9516.550.23											
C	95%	8mm	V	17.00	18.05	2.47	769.47	0.00	2145.31	8972.34	3716.40
9516.550.23											


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 57 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

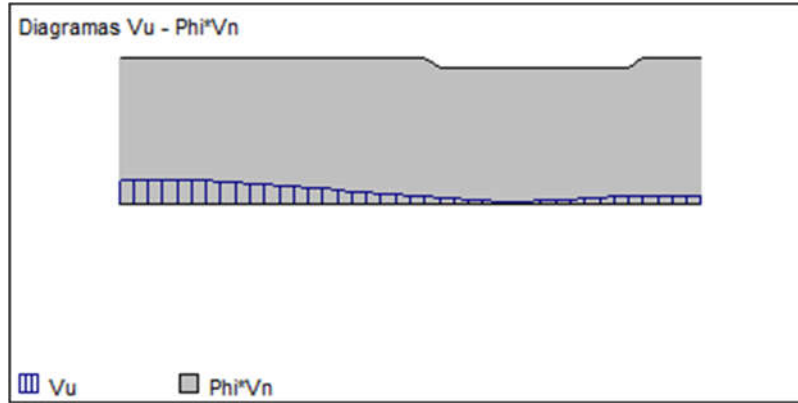


Tramo: 3-4

Miembro No: 53

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm ²]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm	V	17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	1523.12	8972.34	3716.40
9516.550.16											
2	10%	8mm	V	17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	1523.12	8972.34	3716.40
9516.550.16											
3	20%	8mm	V	17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	1420.36	8972.34	3716.40
9516.550.15											
4	30%	8mm		17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	1129.29	8972.34	3716.40
9516.550.12											
5	40%	8mm		17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	838.22	8972.34	3716.40
9516.550.09											
6	50%	8mm		17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	548.64	8972.34	3716.40
9516.550.06											
7	60%	8mm		17.00	18.10	18.11	769.47	0.00	299.07	8997.19	2880.65
8908.380.03											
8	70%	8mm		17.00	18.10	18.11	769.47	0.00	138.13	8997.19	2880.65
8908.380.02											
9	80%	8mm		17.00	18.10	18.11	769.47	0.00	387.62	8997.19	2880.65
8908.380.04											
10	90%	8mm		17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	475.67	8972.34	3716.40
9516.550.05											
11	100%	8mm		17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	475.67	8972.34	3716.40
9516.550.05											
C	0%	8mm	V	17.00	18.05	18.11	769.47	0.00	1523.12	8972.34	3716.40
9516.550.16											


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 58 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

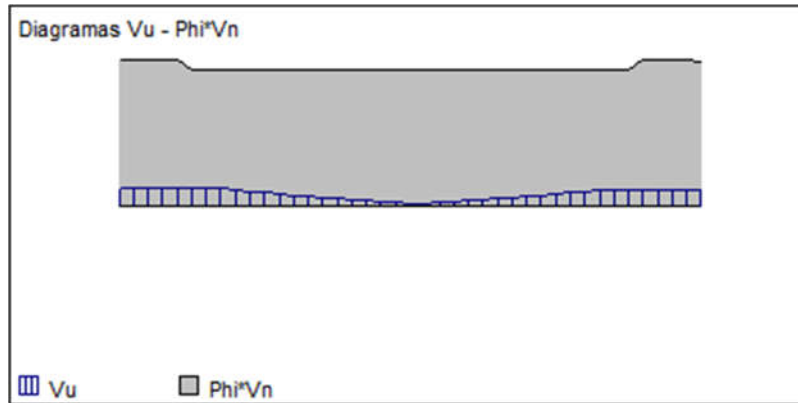


Tramo: 4-5

Miembro No: 52

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm²]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm		17.00	18.05	7.41	769.47	0.00	1227.95	8972.34	3716.40
9516.550.13											
2	10%	8mm		17.00	18.05	7.41	769.47	0.00	1227.95	8972.34	3716.40
9516.550.13											
3	20%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	1032.43	8997.19	2880.65
8908.380.12											
4	30%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	718.46	8997.19	2880.65
8908.380.08											
5	40%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	436.75	8997.19	2880.65
8908.380.05											
6	50%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	166.87	8997.19	2880.65
8908.380.02											
7	60%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	363.82	8997.19	2880.65
8908.380.04											
8	70%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	646.25	8997.19	2880.65
8908.380.07											
9	80%	8mm		17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	924.40	8997.19	2880.65
8908.380.10											
10	90%	8mm		17.00	18.05	7.41	769.47	0.00	1106.69	8972.34	3716.40
9516.550.12											
11	100%	8mm		17.00	18.05	7.41	769.47	0.00	1106.69	8972.34	3520.64
9369.730.12											
C	12%	8mm	V	17.00	18.10	7.41	769.47	0.00	1227.95	8997.19	2880.65
8908.380.14											

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	59 de 125
		REV:
		A



Armadura longitudinal distribuidos uniformemente

Superior 3 Ø 12 mm.

Inferior 2 Ø 10 mm.

Estribos Ø 8 mm c/17 cm para armadura transversal.

8.2.2. VIGA VI-03 TRAMO (1-5)


Resultados de Diseño Vigas de Hormigón Armado

Datos Generales

Código de diseño : ACI 318-2019

Estados de carga considerados:

D1	=	1.4CM
D2	=	1.2CM+0.5VxCASO APOS
D3	=	1.2CM+0.5VxCASO ANEG
D4	=	1.2CM+0.5VzCASO APOS
D5	=	1.2CM+0.5VzCASO ANEG
D6	=	1.2CM+VxCASO APOS
D7	=	1.2CM+VxCASO ANEG
D8	=	1.2CM+VzCASO APOS
D9	=	1.2CM+VzCASO ANEG
D10	=	0.9CM+VxCASO APOS
D11	=	0.9CM+VxCASO ANEG
D12	=	0.9CM+VzCASO APOS
D13	=	0.9CM+VzCASO ANEG
D14	=	1.2CM+EQx
D15	=	1.2CM+EQz
D16	=	0.9CM+EQx
D17	=	0.9CM+EQz
D18	=	1.2CM+1.6CV

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 60 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

D19	=	1.2CM+0.5VzCASOBPOS
D20	=	1.2CM+0.5VzCASOBNEG
D21	=	1.2CM+VzCASOBPOS
D22	=	1.2CM+VzCASOBNEG
D23	=	1.2CM+VxCASOAPOS+CV
D24	=	1.2CM+VxCASOANEG+CV
D25	=	1.2CM+VzCASOAPOS+CV
D26	=	1.2CM+VzCASOANEG+CV
D27	=	1.2CM+VzCASOBPOS+CV
D28	=	1.2CM+VzCASOBNEG+CV
D29	=	0.9CM+VzCASOBPOS
D30	=	0.9CM+VzCASOBNEG
D31	=	1.2CM+EQxCUB
D32	=	1.2CM+EQzCUB
D33	=	1.2CM+EQx+CV
D34	=	1.2CM+EQz+CV
D35	=	1.2CM+EQxCUB+CV
D36	=	1.2CM+EQzCUB+CV
D37	=	0.9CM+EQxCUB
D38	=	0.9CM+EQzCUB

Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales

Hormigón, f_c :2100000.00 [Kg...

Tipo de concreto:Normal

Módulo de elasticidad hormigón:2.14E09 [Kg/m2]

Peso unitario :

Acero longitudinal, f_y : 4.2E07 [Kg/m2]

Acero transversal, f_{yt} :4.2E07 [Kg/m2]

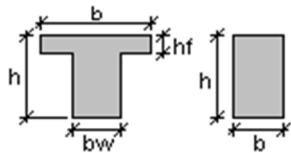
Módulo de elasticidad acero:2.9E11 [Kg/m2]

2400.00 [Kg/m3]Recubrimiento epóxico:


No

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
1	Centro	25.00	25.00	0.00
2	Centro	15.00	15.00	5.95
3	Centro	15.00	15.00	12.15
4	Centro	0.00	15.00	14.55
5	Centro	30.00	30.00	17.35



Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	5.95	33		20.00	40.00	--	--
2-3	6.20	31		20.00	40.00	--	--
3-4	2.40	57		15.00	40.00	--	--

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012 HOJA: 61 de 125
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

4-5 2.80 62 15.00 40.00 -- --

Diseño

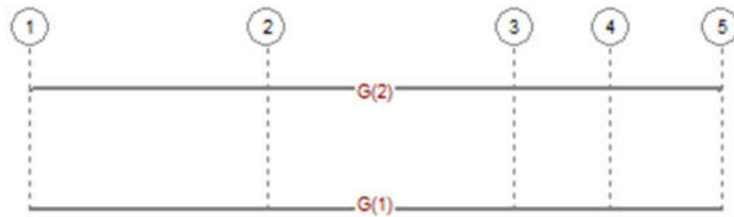
Estatus : Bien

Reinforcement

Armadura

Recubrimiento libre : 2.50 [cm]

Armadura longitudinal




Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1 [m]	Eje Ref. 2	Dist2 [m]	Gancho1	Gancho2
1	2	12mm	Inferior	1	0.02	5	-0.02	Si	Si
2	3	12mm	Sup.	1	0.02	5	-0.02	Si	Si

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	12mm	54.00	20.00	70.00	17.64
2	12mm	70.00	20.00	90.00	17.64

Armadura transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	35	17.00	2	Si
2-3	8mm	37	17.00	2	Si
3-4	8mm	15	17.00	2	Si
4-5	8mm	17	17.00	2	Si

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	62 de 125
		REV:
		A

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	0.00	18.75
1-2	0.00	18.75
2-3	0.00	18.75
3-4	0.00	18.75

Flexión

Tramo: 1-2

Miembro No: 33


Porcentaje de redistribución de momentos:
Cuantía geométrica máxima:
Separación límite entre barras por fisuración:

Apoyo A = 0.00%
 $\rho_{\text{maxsup}} = 1.55\%$
sb lim = 30.61 [cm]

Apoyo B = 0.00%
 $\rho_{\text{maxinf}} = 1.55\%$

Momentos flectores positivos

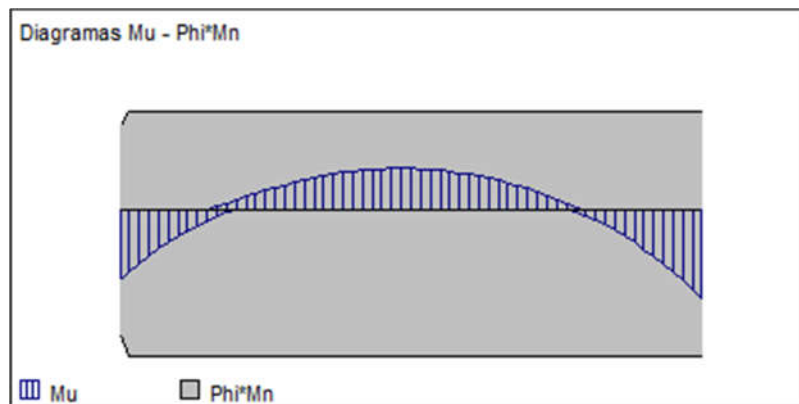
Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn$ [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							
1 0%	36.10	0.00	2512.18	0.00	1.90	0.26	9.00
0.57							
2 10%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.18							
3 20%	36.10	306.61	2970.38	0.23	2.26	0.31	9.00
0.10							
4 30%	36.10	823.91	2970.38	0.61	2.26	0.31	9.00
0.28							
5 40%	36.10	1157.84	2970.38	0.86	2.26	0.31	9.00
0.39							
6 50%	36.10	1236.03	2970.38	0.92	2.26	0.31	9.00
0.42							
7 60%	36.10	1067.28	2970.38	0.79	2.26	0.31	9.00
0.36							
8 70%	36.10	635.75	2970.38	0.47	2.26	0.31	9.00
0.21							
9 80%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.04							
10 90%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.27							
11 100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.61							


	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		63 de 125	
			REV:	
			A	

C	100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.61								

Momentos flectores negativos

Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(ϕ^*Mn)								
No. Dist								
1	0%	36.10	-2099.12	-3708.08	1.58	2.85	0.39	3.90
0.57								
2	10%	36.10	-807.09	-4370.40	0.60	3.39	0.47	3.90
0.18								
3	20%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.10								
4	30%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.28								
5	40%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.39								
6	50%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.42								
7	60%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.36								
8	70%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.21								
9	80%	36.10	-157.13	-4370.40	0.12	3.39	0.47	3.90
0.04								
10	90%	36.10	-1176.21	-4370.40	0.87	3.39	0.47	3.90
0.27								
11	100%	36.10	-2652.64	-4370.40	2.01	3.39	0.47	3.90
0.61								
C	100%	36.10	-2652.64	-4370.40	2.01	3.39	0.47	3.90
0.61								



	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	64 de 125
		REV:
		A

Tramo: 2-3

Miembro No: 31

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

$\rho_{maxsup} = 1.55\%$

$\rho_{maxinf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:


$s_b \lim = 30.61 \text{ [cm]}$

Momentos flectores positivos

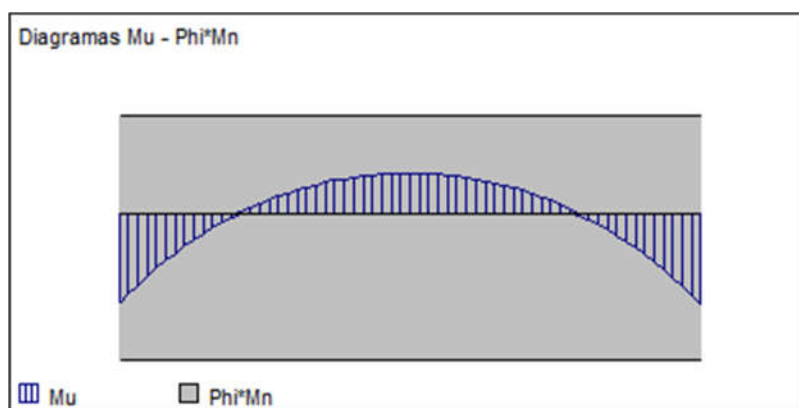
Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn$ [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							
1 0%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.61							
2 10%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.26							
3 20%	36.10	35.02	2970.38	0.03	2.26	0.31	9.00
0.02							
4 30%	36.10	676.28	2970.38	0.50	2.26	0.31	9.00
0.23							
5 40%	36.10	1083.22	2970.38	0.80	2.26	0.31	9.00
0.36							
6 50%	36.10	1212.15	2970.38	0.90	2.26	0.31	9.00
0.41							
7 60%	36.10	1074.79	2970.38	0.80	2.26	0.31	9.00
0.36							
8 70%	36.10	658.53	2970.38	0.49	2.26	0.31	9.00
0.22							
9 80%	36.10	7.12	2970.38	0.01	2.26	0.31	9.00
0.03							
10 90%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.27							
11 100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.62							
C 100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.62							

Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn$ [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							
1 0%	36.10	-2676.80	-4370.40	2.03	3.39	0.47	3.90
0.61							
2 10%	36.10	-1148.27	-4370.40	0.85	3.39	0.47	3.90
0.26							
3 20%	36.10	-83.83	-4370.40	0.06	3.39	0.47	3.90
0.02							
4 30%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.23							

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					65 de 125		
						REV:		
						A		

5	40%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.36								
6	50%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.41								
7	60%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.36								
8	70%	36.10	0.00	-4370.40	0.00	3.39	0.47	3.90
0.22								
9	80%	36.10	-120.13	-4370.40	0.09	3.39	0.47	3.90
0.03								
10	90%	36.10	-1189.46	-4370.40	0.88	3.39	0.47	3.90
0.27								
11	100%	36.10	-2730.65	-4370.40	2.07	3.39	0.47	3.90
0.62								
C	100%	36.10	-2730.65	-4370.40	2.07	3.39	0.47	3.90
0.62								



Tramo: 3-4

Miembro No: 57

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

$\rho_{maxsup} = 1.55\%$


$\rho_{maxinf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

$s_b \lim = 30.61 \text{ [cm]}$

Momentos flectores positivos


Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ*Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(ϕ*Mn)								
No.	Dist							
1	0%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.69								
2	10%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.52								
3	20%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.37								
4	30%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.23								

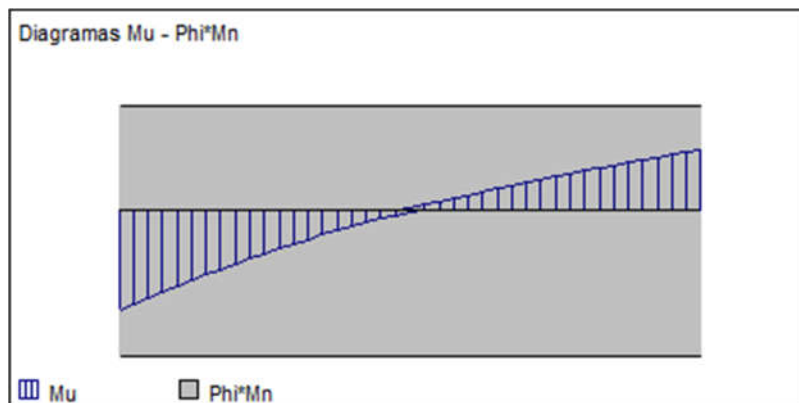
	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		66 de 125	
			REV:	
			A	

5	40%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.11								
6	50%	36.10	57.82	2932.53	0.04	2.26	0.42	4.00
0.02								
7	60%	36.10	417.33	2932.53	0.31	2.26	0.42	4.00
0.14								
8	70%	36.10	788.92	2932.53	0.59	2.26	0.42	4.00
0.27								
9	80%	36.10	1122.85	2932.53	0.84	2.26	0.42	4.00
0.38								
10	90%	36.10	1422.92	2932.53	1.07	2.26	0.42	4.00
0.49								
11	100%	36.10	1692.22	2932.53	1.28	2.26	0.42	4.00
0.58								
C	0%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.69								

Momentos flectores negativos

Estación Mu/(ϕ *Mn) No. Dist		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)	sb [cm]
1	0%	34.85	-2850.60	-4125.47	2.28	3.39	0.65	4.00
0.69								
2	10%	34.85	-2159.87	-4125.47	1.70	3.39	0.65	4.00
0.52								
3	20%	34.85	-1532.20	-4125.47	1.20	3.39	0.65	4.00
0.37								
4	30%	34.85	-964.92	-4125.47	0.74	3.39	0.65	4.00
0.23								
5	40%	34.85	-454.36	-4125.47	0.35	3.39	0.65	4.00
0.11								
6	50%	34.85	-49.44	-4125.47	0.04	3.39	0.65	4.00
0.02								
7	60%	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
0.14								
8	70%	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
0.27								
9	80%	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
0.38								
10	90%	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
0.49								
11	100%	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
0.58								
C	0%	34.85	-2850.60	-4125.47	2.28	3.39	0.65	4.00
0.69								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	67 de 125
		REV:
		A



Tramo: 4-5

Miembro No: 62

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:

$\rho_{\max\sup} = 1.55\%$


$\rho_{\max\inf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

sb lim = 30.61 [cm]

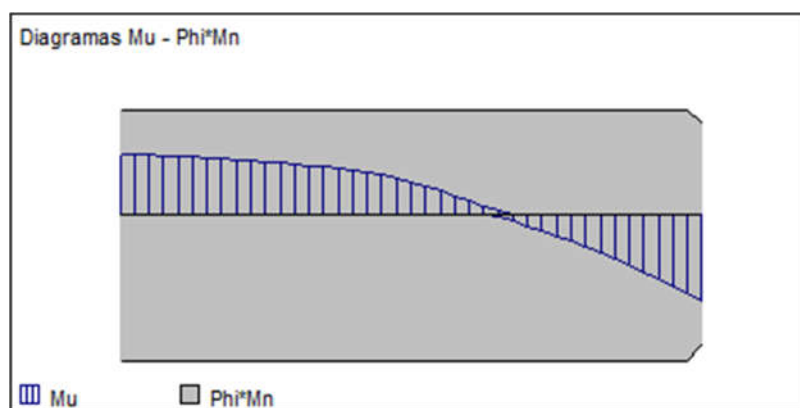
Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	Φ^*M_n [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(Φ^*M_n)							
No. Dist							
1 0%	36.10	1695.33	2932.53	1.28	2.26	0.42	4.00
0.58							
2 10%	36.10	1641.05	2932.53	1.24	2.26	0.42	4.00
0.56							
3 20%	36.10	1546.41	2932.53	1.16	2.26	0.42	4.00
0.53							
4 30%	36.10	1415.80	2932.53	1.06	2.26	0.42	4.00
0.48							
5 40%	36.10	1246.34	2932.53	0.93	2.26	0.42	4.00
0.43							
6 50%	36.10	920.13	2932.53	0.68	2.26	0.42	4.00
0.31							
7 60%	36.10	385.25	2932.53	0.28	2.26	0.42	4.00
0.13							
8 70%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.08							
9 80%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.22							
10 90%	36.10	0.00	2932.53	0.00	2.26	0.42	4.00
0.39							
11 100%	36.10	0.00	2619.91	0.00	2.01	0.37	4.00
0.66							
C 100%	36.10	0.00	2619.91	0.00	2.01	0.37	4.00
0.66							

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012 HOJA:
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	68 de 125 REV: A

Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ (%)	sb [cm]
Mu/(ϕ^*Mn) No. Dist							
1 0% 0.58	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
2 10% 0.56	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
3 20% 0.53	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
4 30% 0.48	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
5 40% 0.43	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
6 50% 0.31	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
7 60% 0.13	34.85	0.00	-4125.47	0.00	3.39	0.65	4.00
8 70% 0.08	34.85	-317.51	-4125.47	0.24	3.39	0.65	4.00
9 80% 0.22	34.85	-916.65	-4125.47	0.71	3.39	0.65	4.00
10 90% 0.39	34.85	-1618.42	-4125.47	1.26	3.39	0.65	4.00
11 100% 0.66	34.85	-2443.62	-3698.35	1.94	3.01	0.58	4.00
C 100% 0.66	34.85	-2443.62	-3698.35	1.94	3.01	0.58	4.00



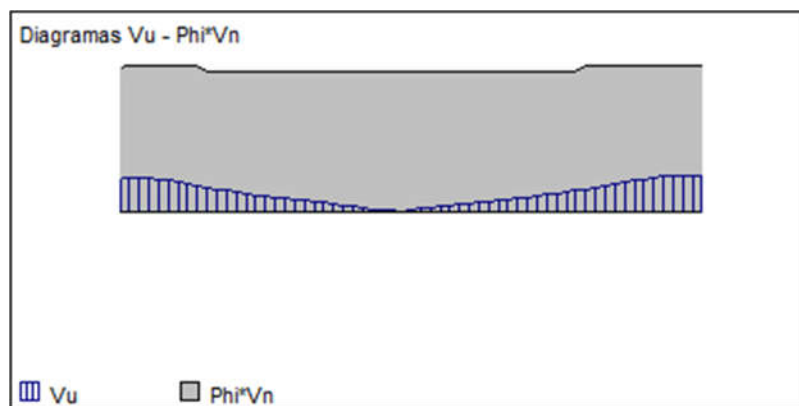
	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	69 de 125
		REV:
		A

Corte y Torsión

Tramo: 1-2

Miembro No: 33


Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	2163.88	8972.34	3507.43
9359.830.23											
2	10%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	1910.28	8972.34	3716.40
9516.550.20											
3	20%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	1293.46	8972.34	3246.57
9164.180.14											
4	30%	8mm		17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	772.35	8972.34	3246.57
9164.180.08											
5	40%	8mm		17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	328.86	8972.34	3246.57
9164.180.04											
6	50%	8mm		17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	115.84	8972.34	3246.57
9164.180.01											
7	60%	8mm		17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	485.32	8972.34	3246.57
9164.180.05											
8	70%	8mm		17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	947.05	8972.34	3246.57
9164.180.10											
9	80%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	1492.42	8972.34	3716.40
9516.550.16											
10	90%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	2129.77	8972.34	3716.40
9516.550.22											
11	100%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	2387.04	8972.34	3716.40
9516.550.25											
C	95%	8mm	V	17.00	18.05	3.20	769.47	0.00	2387.04	8972.34	3716.40
9516.550.25											



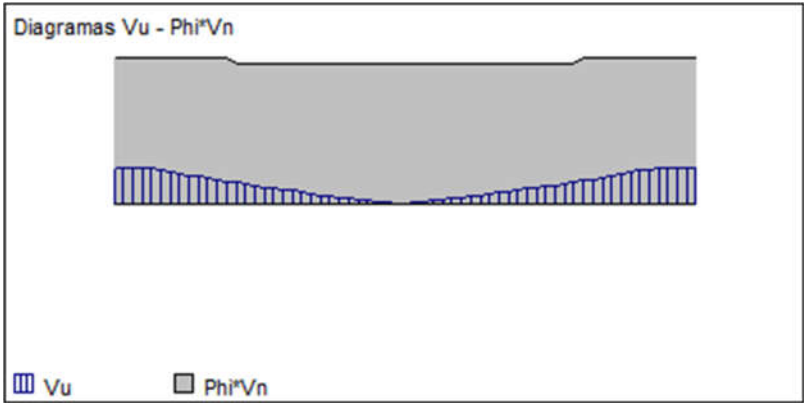
Tramo: 2-3

Miembro No: 31

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]


	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		70 de 125	
			REV:	
			A	

1	0%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	2389.17	8972.34	3716.40
9516.550.25											
2	10%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	2099.78	8972.34	3716.40
9516.550.22											
3	20%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	1440.89	8972.34	3528.47
9375.600.15											
4	30%	8mm		17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	882.30	8972.34	3246.57
9164.180.10											
5	40%	8mm		17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	412.44	8972.34	3246.57
9164.180.05											
6	50%	8mm		17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	31.20	8972.34	3246.57
9164.180.00											
7	60%	8mm		17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	445.91	8972.34	3246.57
9164.180.05											
8	70%	8mm		17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	928.30	8972.34	3246.57
9164.180.10											
9	80%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	1486.89	8972.34	3528.47
9375.600.16											
10	90%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	2135.10	8972.34	3716.40
9516.550.22											
11	100%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	2418.76	8972.34	3716.40
9516.550.25											
<hr/>											
C	95%	8mm	V	17.00	18.05	2.13	769.47	0.00	2418.76	8972.34	3716.40
9516.550.25											

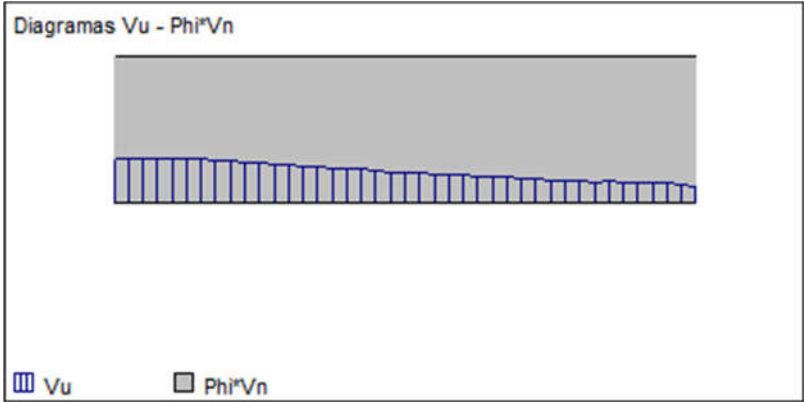


Tramo: 3-4 Miembro No: 57

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm	V	17.00	17.43	9.31	471.53	0.00	2599.48	8662.49	2996.78
8744.450.30											
2	10%	8mm	V	17.00	17.43	9.31	471.53	0.00	2599.48	8662.49	2996.78
8744.450.30											
3	20%	8mm	V	17.00	17.43	9.31	480.04	0.00	2488.55	8662.49	2996.78
8744.450.28											
4	30%	8mm	V	17.00	17.43	9.31	498.53	0.00	2238.99	8662.49	2996.78
8744.450.26											
5	40%	8mm	V	17.00	17.43	9.31	498.53	0.00	2002.13	8662.49	2996.78
8744.450.23											


	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		71 de 125	
			REV:	
			A	

6	50%	8mm	V	17.00	18.05	9.31	498.53	0.00	1779.38	8972.34	2679.99
8739.240.20											
7	60%	8mm	V	17.00	18.05	9.31	498.53	0.00	1653.15	8972.34	2679.99
8739.240.19											
8	70%	8mm	V	17.00	18.05	9.31	498.53	0.00	1474.02	8972.34	2679.99
8739.240.17											
9	80%	8mm	V	17.00	18.05	9.31	498.53	0.00	1307.77	8972.34	2679.99
8739.240.15											
10	90%	8mm	V	17.00	18.05	9.31	498.53	0.00	1152.65	8972.34	2679.99
8739.240.13											
11	100%	8mm	V	17.00	18.05	9.31	498.53	0.00	1006.41	8972.34	2679.99
8739.240.12											
<hr/>											
C	0%	8mm	V	17.00	17.43	9.31	471.53	0.00	2599.48	8662.49	2996.78
8744.450.30											
<hr/>											

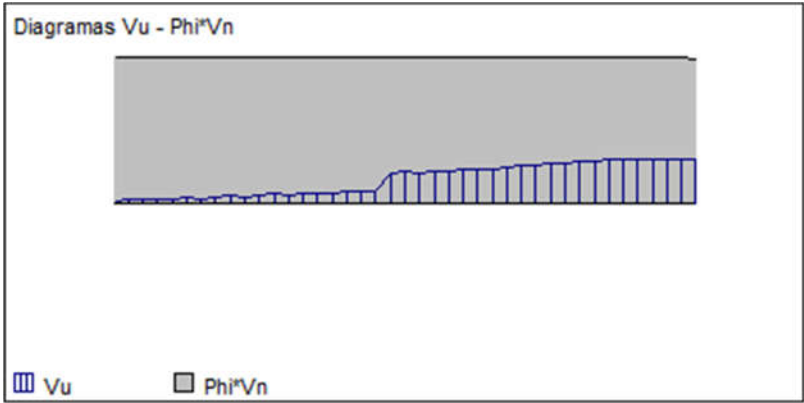


Tramo: 4-5 Miembro No: 62

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	φ*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
φ*VnVu/(φ*Vn)											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm		17.00	18.05	2.64	498.53	0.00	119.74	8972.34	2679.99
8739.240.01											
2	10%	8mm		17.00	18.05	2.64	498.53	0.00	278.45	8972.34	2679.99
8739.240.03											
3	20%	8mm		17.00	18.05	2.64	498.53	0.00	438.65	8972.34	2679.99
8739.240.05											
4	30%	8mm		17.00	18.05	2.64	498.53	0.00	494.89	8972.34	2679.99
8739.240.06											
5	40%	8mm		17.00	18.05	2.64	498.53	0.00	694.58	8972.34	2679.99
8739.240.08											
6	50%	8mm	V	17.00	18.05	4.90	498.53	0.00	1868.53	8972.34	2679.99
8739.240.21											
7	60%	8mm	V	17.00	18.05	4.90	498.53	0.00	2008.47	8972.34	2679.99
8739.240.23											
8	70%	8mm	V	17.00	17.43	4.90	497.44	0.00	2261.83	8662.49	2996.78
8744.450.26											
9	80%	8mm	V	17.00	17.43	4.90	479.59	0.00	2494.49	8662.49	2996.78
8744.450.29											
10	90%	8mm	V	17.00	17.43	4.90	464.83	0.00	2686.77	8662.49	2996.78
8744.450.31											

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
		MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		72 de 125
				REV:
				A

11	100%	8mm	V	17.00	17.43	4.90	458.15	0.00	2686.77	8662.49	2880.73
<hr/>											
C	100%	8mm	V	17.00	17.43	4.90	458.15	0.00	2686.77	8662.49	2880.73
<hr/>											




Armadura longitudinal distribuidos uniformemente

Superior 3 Ø 12 mm.

Inferior 2 Ø 12 mm.

Estribos Ø 8 mm c/17 cm para armadura transversal.


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012 HOJA:
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	73 de 125 REV: A

8.2.3. VIGA VI-02 TRAMO (4-5), VI-04 TRAMO (A-B) Y VIGA VI-05/ VI-06/ VI-07/VI-08/ VI-09 TRAMO (A-B)

Para el cálculo de las demás vigas al ser las menos solicitadas se realizó el resumen de diseño:

Figura 15. Resumen de diseño (Vigas de encadenado).

Vigas											
VIGA	A.lizq	A.cent	A.der	P.lizq	P.l.der	PIEL	Sep. Estribos [cm]			TIPO	
ID	Mmin/max [cm2] [Kg*m]	V [Kg] T [Kg*m]	Longitud [cm2] [m]	[m]	[m]	[cm2]	Barra	IZQ.	CENT.	DER.	
34	RcBeamM 20x40cm										
SUP:	2.34	0.00	2.34	0.79	2.97	0.00	T8	17.50	17.50	17.50	U
	841.30	1632.00	3.80								
INF:	0.00	2.34	0.00	0.40	3.17						
	-1300.00	6.73									
32	RcBeamM 15X40										
SUP:	1.88	0.00	1.88	1.08	2.80	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	751.80	1728.00	3.80								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.66	0.00						
	-1697.00	3.95									
30	RcBeamM 15X40										
SUP:	1.88	0.00	1.88	0.96	2.69	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	761.10	1770.00	3.80								
INF:	1.88	0.00	0.00	3.04	0.00						
	-1769.00	4.72									
50	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	1.88	0.03	2.93	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	1168.00	2752.00	3.80								
INF:	0.00	1.88	0.00	0.00	3.23						
	-2038.00	16.88									
22	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	613.20	622.10	2.65								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00						
	-12.55	10.70									
28	RcBeamM 15X40										
SUP:	1.88	0.00	1.88	0.71	2.98	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	1326.00	2504.00	3.80								
INF:	0.00	1.88	0.00	0.37	3.16						
	-1597.00	25.40									
48	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.02	2.77	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	1316.00	1239.00	2.80								
INF:	0.00	1.88	0.00	0.01	2.79						
	-31.23	25.80									

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	74 de 125
		REV:
		A

Armado de vigas:

Viga VI-02 TRAMO (4-5)

Sección de la viga 15 cm x 40 cm

Armadura Longitudinal: 4 Ø 10 mm $A_s = 3.14 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/17 cm

Viga VI-04 TRAMO (A-B)

Sección de la viga 20 cm x 40 cm

Armadura Longitudinal: 4 Ø 10 mm $A_s = 3.14 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/17 cm

Viga VI-05/VI-06 /VI-07/VI-09 TRAMO (A-B)

Sección de la viga 15 cm x 40 cm

Armadura Longitudinal superior: 2 Ø 12 mm $A_s = 2.26 \text{ cm}^2$

Armadura Longitudinal inferior: 2 Ø 10 mm $A_s = 1.56 \text{ cm}^2$


Armadura Transversal: Ø 8 mm c/17 cm

VIGA VI-08 TRAMO (A-B)

Sección de la viga 15 cm x 40 cm

Armadura Longitudinal: 4 Ø 10 mm $A_s = 3.14 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/17 cm

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	75 de 125
		REV:
		A

8.3. DISEÑO DE VIGAS DE ENCADENADO SUPERIOR

8.3.1. VIGA VS-01 TRAMO (1-5)


Resultados de Diseño Vigas de Hormigón Armado

Datos Generales

Código de diseño : ACI 318-2019

Estados de carga considerados:

D1	=	1.4CM
D2	=	1.2CM+0.5VxCASOAPOS
D3	=	1.2CM+0.5VxCASOANEG
D4	=	1.2CM+0.5VzCASOAPOS
D5	=	1.2CM+0.5VzCASOANEG
D6	=	1.2CM+VxCASOAPOS
D7	=	1.2CM+VxCASOANEG
D8	=	1.2CM+VzCASOAPOS
D9	=	1.2CM+VzCASOANEG
D10	=	0.9CM+VxCASOAPOS
D11	=	0.9CM+VxCASOANEG
D12	=	0.9CM+VzCASOAPOS
D13	=	0.9CM+VzCASOANEG
D14	=	1.2CM+EQx
D15	=	1.2CM+EQz
D16	=	0.9CM+EQx
D17	=	0.9CM+EQz
D18	=	1.2CM+1.6CV
D19	=	1.2CM+0.5VzCASOBPOS
D20	=	1.2CM+0.5VzCASOBNEG
D21	=	1.2CM+VzCASOBPOS
D22	=	1.2CM+VzCASOBNEG
D23	=	1.2CM+VxCASOAPOS+CV
D24	=	1.2CM+VxCASOANEG+CV

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	76 de 125
		REV:
		A

D25	=	1.2CM+VzCASOAPOS+CV
D26	=	1.2CM+VzCASOANEG+CV
D27	=	1.2CM+VzCASOBPOS+CV
D28	=	1.2CM+VzCASOBNEG+CV
D29	=	0.9CM+VzCASOBPOS
D30	=	0.9CM+VzCASOBNEG
D31	=	1.2CM+EQxCUB
D32	=	1.2CM+EQzCUB
D33	=	1.2CM+EQx+CV
D34	=	1.2CM+EQz+CV
D35	=	1.2CM+EQxCUB+CV
D36	=	1.2CM+EQzCUB+CV
D37	=	0.9CM+EQxCUB
D38	=	0.9CM+EQzCUB


Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

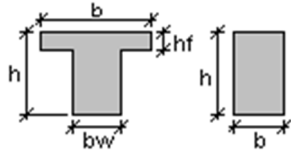
Materiales

Hormigón, f _c :2100000.00 [Kg...	Acero longitudinal, f _y :4.2E07 [Kg/m2]	
Tipo de concreto:Normal	Acero transversal, f _{yt} :	4.2E07 [Kg/m2]
Módulo de elasticidad hormigón:2.14E09 [Kg/m2]	Módulo de elasticidad acero:2.9E11 [Kg/m2]	
Peso unitario :2400.00 [Kg/m3]	Recubrimiento epóxico :	No

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
1	Centro	25.00	0.00	0.00
2	Centro	15.00	0.00	5.95
3	Centro	15.00	0.00	12.15
4	Centro	25.00	0.00	14.55
5	Centro	25.00	0.00	17.35

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	77 de 125
		REV:
		A



Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	5.95	39		20.00	40.00	--	--
2-3	6.20	40		20.00	40.00	--	--
3-4	2.40	54		20.00	40.00	--	--
4-5	2.80	55		20.00	40.00	--	--

Diseño

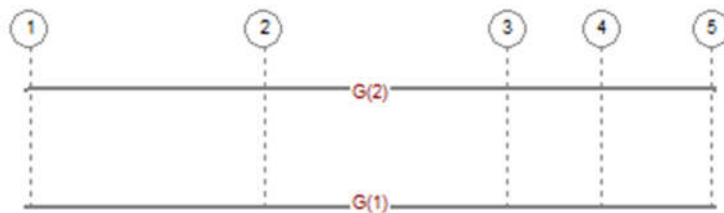
Estatus : Bien

Reinforcement


Armadura

Recubrimiento libre : 2.50 [cm]

Armadura longitudinal



Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1	Eje Ref. 2	Dist2	Gancho1	Gancho2
					[m]		[m]		
1	2	12mm	Inferior	1	-0.11	5	0.11	Si	Si

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	78 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		REV:	A

2 2 12mm Sup. 1 -0.11 5 0.11 Si Si

Longitudes de anclaje y empalme


Grupo	Diámetro	Ld [cm]	Ldh [cm]	L. Empalme [cm]	L. total [m]
1	12mm	54.00	20.00	70.00	17.90
2	12mm	70.00	20.00	90.00	17.90

Armadura transversal

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	48	12.00	2	Si
2-3	8mm	51	12.00	2	Si
3-4	8mm	19	12.00	2	Si
4-5	8mm	22	12.00	2	Si

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	5.50	18.75
1-2	2.50	18.75
2-3	1.90	18.75
3-4	1.50	18.75

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	79 de 125
		REV:
		A

Flexión


Tramo: 1-2

Miembro No: 39

Porcentaje de redistribución de momentos:	Apoyo A = 0.00%	Apoyo B = 0.00%
Cuantía geométrica máxima:	$\rho_{maxsup} = 1.55\%$	$\rho_{maxinf} = 1.55\%$
Separación límite entre barras por fisuración:	sb lim = 30.61 [cm]	

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn$ [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							
1 0%	36.10	168.31	2970.38	0.12	2.26	0.31	9.00
0.06							
2 10%	36.10	83.05	2970.38	0.06	2.26	0.31	9.00
0.03							
3 20%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.06							
4 30%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.10							
5 40%	36.10	217.86	2970.38	0.16	2.26	0.31	9.00
0.07							
6 50%	36.10	362.87	2970.38	0.27	2.26	0.31	9.00
0.12							
7 60%	36.10	354.72	2970.38	0.26	2.26	0.31	9.00
0.12							
8 70%	36.10	2.53	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.01							
9 80%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.12							
10 90%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.31							
11 100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.57							

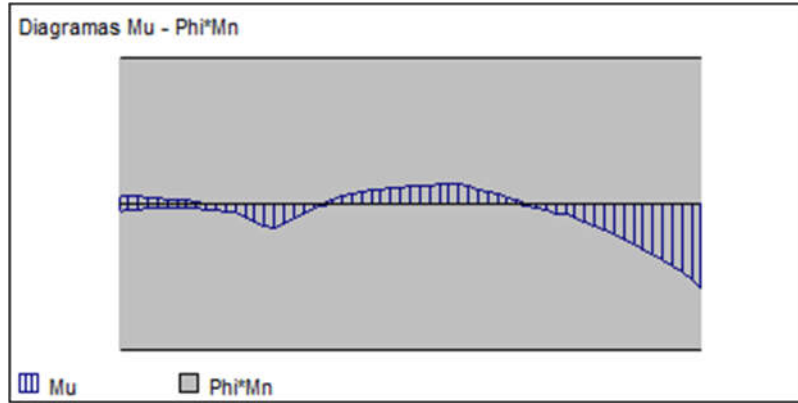
	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		80 de 125	
			REV:	
			A	

C 100% 36.10 0.00 2970.38 0.00 2.26 0.31 9.00
0.57

Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)							
No. Dist							
1 0% 36.10 -149.17 -2970.38 0.11 2.26 0.31 9.00 0.06							
2 10% 36.10 -84.14 -2970.38 0.06 2.26 0.31 9.00 0.03							
3 20% 36.10 -181.45 -2970.38 0.13 2.26 0.31 9.00 0.06							
4 30% 36.10 -291.48 -2970.38 0.21 2.26 0.31 9.00 0.10							
5 40% 36.10 0.00 -2970.38 0.00 2.26 0.31 9.00 0.07							
6 50% 36.10 0.00 -2970.38 0.00 2.26 0.31 9.00 0.12							
7 60% 36.10 0.00 -2970.38 0.00 2.26 0.31 9.00 0.12							
8 70% 36.10 -21.76 -2970.38 0.02 2.26 0.31 9.00 0.01							
9 80% 36.10 -356.33 -2970.38 0.26 2.26 0.31 9.00 0.12							
10 90% 36.10 -933.81 -2970.38 0.69 2.26 0.31 9.00 0.31							
11 100% 36.10 -1700.04 -2970.38 1.27 2.26 0.31 9.00 0.57							
C 100% 36.10 -1700.04 -2970.38 1.27 2.26 0.31 9.00 0.57							

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	81 de 125
		REV:
		A



Tramo: 2-3

Miembro No: 40

Porcentaje de redistribución de momentos:	Apoyo A = 0.00%	Apoyo B = 0.00%
Cuantía geométrica máxima:	$\rho_{\text{maxsup}} = 1.55\%$	$\rho_{\text{maxinf}} = 1.55\%$
Separación límite entre barras por fisuración:	sb lim = 30.61 [cm]	

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)							
No. Dist							
1 0%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.66							
2 10%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.26							
3 20%	36.10	209.11	2970.38	0.15	2.26	0.31	9.00
0.07							
4 30%	36.10	894.63	2970.38	0.66	2.26	0.31	9.00
0.30							
5 40%	36.10	1299.48	2970.38	0.97	2.26	0.31	9.00
0.44							
6 50%	36.10	1461.33	2970.38	1.09	2.26	0.31	9.00
0.49							
7 60%	36.10	1300.56	2970.38	0.97	2.26	0.31	9.00
0.44							

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	82 de 125
		REV:
		A

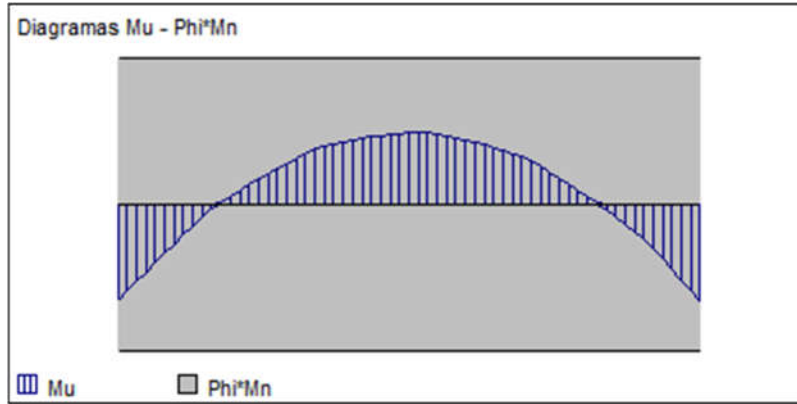
8	70%	36.10	938.06	2970.38	0.70	2.26	0.31	9.00
0.32								
9	80%	36.10	212.46	2970.38	0.16	2.26	0.31	9.00
0.07								
10	90%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.23								
11	100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.66								
C	0%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.66								

Momentos flectores negativos

Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)								
No.	Dist							
1	0%	36.10	-1969.40	-2970.38	1.48	2.26	0.31	9.00
0.66								
2	10%	36.10	-760.53	-2970.38	0.56	2.26	0.31	9.00
0.26								
3	20%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.07								
4	30%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.30								
5	40%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.44								
6	50%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.49								
7	60%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.44								
8	70%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.32								
9	80%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.07								
10	90%	36.10	-681.24	-2970.38	0.50	2.26	0.31	9.00
0.23								
11	100%	36.10	-1963.96	-2970.38	1.47	2.26	0.31	9.00
0.66								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	83 de 125
		REV:
		A

C 0% 36.10 -1969.40 -2970.38 1.48 2.26 0.31 9.00
0.66




Tramo: 3-4

Miembro No: 54

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cuantía geométrica máxima: $\rho_{maxsup} = 1.55\%$ $\rho_{maxinf} = 1.55\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: $s_b \lim = 30.61 \text{ [cm]}$

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)							
No. Dist							
1 0% 0.57	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
2 10% 0.45	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
3 20% 0.33	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
4 30% 0.25	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
5 40% 0.18	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
6 50% 0.12	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
7 60% 0.07	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00

	TIPO DE DOCUMENTO:						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO						IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:						HOJA:	84 de 125
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO						REV:		
						A		

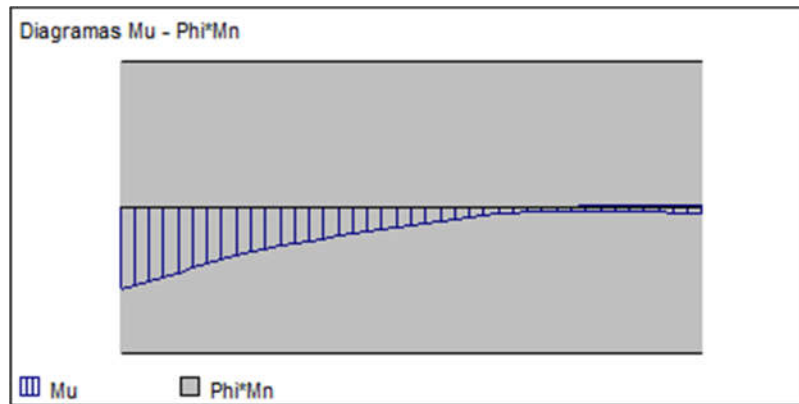
8	70%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.03								
9	80%	36.10	24.82	2970.38	0.02	2.26	0.31	9.00
0.03								
10	90%	36.10	41.50	2970.38	0.03	2.26	0.31	9.00
0.03								
11	100%	36.10	44.76	2970.38	0.03	2.26	0.31	9.00
0.04								
C	0%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.57								

Momentos flectores negativos

Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ*Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ*Mn)								
No.	Dist							
1	0%	36.10	-1691.81	-2970.38	1.27	2.26	0.31	9.00
0.57								
2	10%	36.10	-1328.31	-2970.38	0.99	2.26	0.31	9.00
0.45								
3	20%	36.10	-982.72	-2970.38	0.73	2.26	0.31	9.00
0.33								
4	30%	36.10	-742.87	-2970.38	0.55	2.26	0.31	9.00
0.25								
5	40%	36.10	-543.74	-2970.38	0.40	2.26	0.31	9.00
0.18								
6	50%	36.10	-362.51	-2970.38	0.27	2.26	0.31	9.00
0.12								
7	60%	36.10	-199.19	-2970.38	0.15	2.26	0.31	9.00
0.07								
8	70%	36.10	-95.47	-2970.38	0.07	2.26	0.31	9.00
0.03								
9	80%	36.10	-79.11	-2970.38	0.06	2.26	0.31	9.00
0.03								
10	90%	36.10	-90.75	-2970.38	0.07	2.26	0.31	9.00
0.03								
11	100%	36.10	-120.29	-2970.38	0.09	2.26	0.31	9.00
0.04								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H ^o A ^o Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	85 de 125
		REV:
		A

C 0% 36.10 -1691.81 -2970.38 1.27 2.26 0.31 9.00
0.57




Tramo: 4-5

Miembro No: 55

Porcentaje de redistribución de momentos: Apoyo A = 0.00% Apoyo B = 0.00%
 Cuantía geométrica máxima: $\rho_{\text{maxsup}} = 1.55\%$ $\rho_{\text{maxinf}} = 1.55\%$
 Separación límite entre barras por fisuración: $s_b \text{ lim} = 30.61 \text{ [cm]}$

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*M_n [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*M_n)							
No. Dist							
1 0% 0.12	36.10	61.76	2970.38	0.05	2.26	0.31	9.00
2 10% 0.04	36.10	88.39	2970.38	0.06	2.26	0.31	9.00
3 20% 0.06	36.10	191.27	2970.38	0.14	2.26	0.31	9.00
4 30% 0.09	36.10	280.43	2970.38	0.21	2.26	0.31	9.00

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		86 de 125	
			REV:	
			A	

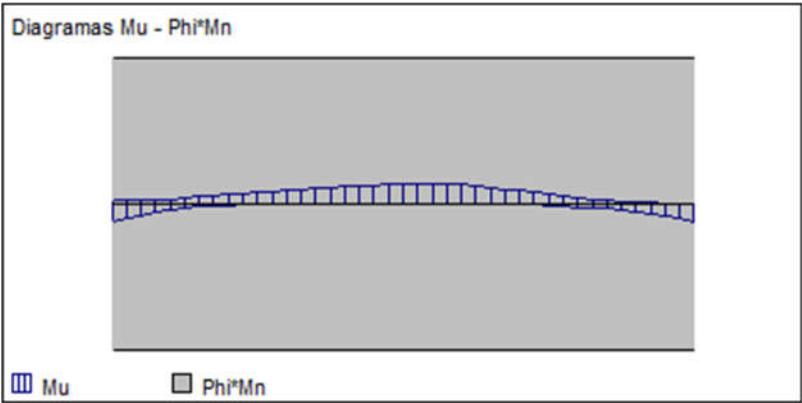
5	40%	36.10	356.33	2970.38	0.26	2.26	0.31	9.00
0.12								
6	50%	36.10	407.82	2970.38	0.30	2.26	0.31	9.00
0.14								
7	60%	36.10	391.87	2970.38	0.29	2.26	0.31	9.00
0.13								
8	70%	36.10	270.78	2970.38	0.20	2.26	0.31	9.00
0.09								
9	80%	36.10	127.27	2970.38	0.09	2.26	0.31	9.00
0.04								
10	90%	36.10	35.29	2970.38	0.03	2.26	0.31	9.00
0.06								
11	100%	36.10	0.00	2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.12								
C	55%	36.10	424.41	2970.38	0.31	2.26	0.31	9.00
0.14								

Momentos flectores negativos

Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ *Mn)								
No.	Dist							
1	0%	36.10	-364.69	-2970.38	0.27	2.26	0.31	9.00
0.12								
2	10%	36.10	-122.09	-2970.38	0.09	2.26	0.31	9.00
0.04								
3	20%	36.10	-20.53	-2970.38	0.02	2.26	0.31	9.00
0.06								
4	30%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.09								
5	40%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.12								
6	50%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.14								
7	60%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.13								

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		87 de 125	
			REV:	
			A	


8	70%	36.10	-7.18	-2970.38	0.01	2.26	0.31	9.00
0.09								
9	80%	36.10	-63.76	-2970.38	0.05	2.26	0.31	9.00
0.04								
10	90%	36.10	-163.39	-2970.38	0.12	2.26	0.31	9.00
0.06								
11	100%	36.10	-364.79	-2970.38	0.27	2.26	0.31	9.00
0.12								
C	55%	36.10	0.00	-2970.38	0.00	2.26	0.31	9.00
0.14								



Corte y Torsión

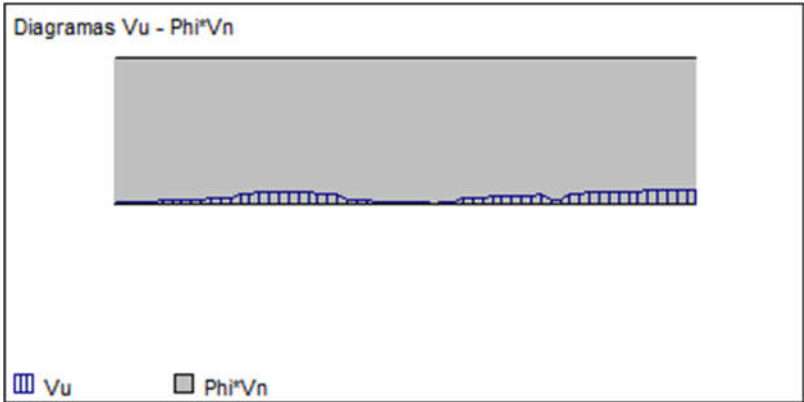
Tramo: 1-2 Miembro No: 39

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											
1	0%	8mm	T	12.00	12.10	574.09	1090.09	2.14	213.57	12710.81	3246.57
11968.040.02											
2	10%	8mm	T	12.00	12.10	361.56	1090.09	2.31	292.94	12710.81	3246.57
11968.040.02											

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		88 de 125	
			REV:	
			A	


3	20%	8mm	T	12.00	12.10	361.56	1090.09	2.31	478.22	12710.81	3246.57
11968.040.04											
4	30%	8mm	T	12.00	12.10	448.52	1090.09	1.99	989.22	12710.81	3246.57
11968.040.08											
5	40%	8mm		12.00	18.05	31.31	1090.09	0.00	336.35	12710.81	3246.57
11968.040.03											
6	50%	8mm		12.00	18.05	31.31	1090.09	0.00	151.06	12710.81	3246.57
11968.040.01											
7	60%	8mm	T	12.00	12.10	385.05	1090.09	2.23	502.33	12710.81	3246.57
11968.040.04											
8	70%	8mm	T	12.00	12.10	385.05	1090.09	2.23	687.61	12710.81	3246.57
11968.040.06											
9	80%	8mm	T	12.00	12.10	298.36	1090.09	2.55	877.92	12710.81	3246.57
11968.040.07											
10	90%	8mm	T	12.00	12.10	298.36	1090.09	2.55	1063.20	12710.81	3246.57
11968.040.09											
11	100%	8mm	T	12.00	12.10	704.25	1090.09	2.62	1132.16	12710.81	3246.57
11968.040.09											

C	95%	8mm	T	12.00	12.10	298.36	1090.09	2.55	1132.16	12710.81	3246.57
11968.040.09											



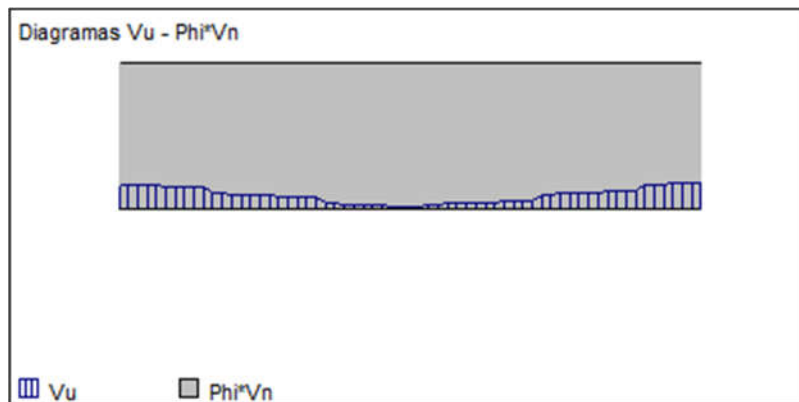
Tramo: 2-3 Miembro No: 40

<u>Estación</u>		<u>Estribos</u>		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*T_n	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*V_n V_u / (\phi^*V_n)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		89 de 125	
			REV:	
			A	


1	0%	8mm	VT	12.00	12.10	949.02	1088.97	3.53	1931.22	12710.81	3246.57
11968.040.16											
2	10%	8mm	VT	12.00	12.10	949.02	1089.42	3.53	1853.35	12710.81	3246.57
11968.040.15											
3	20%	8mm	T	12.00	12.10	543.53	1090.09	2.02	1201.86	12710.81	3246.57
11968.040.10											
4	30%	8mm	T	12.00	12.10	543.53	1090.09	2.02	1008.79	12710.81	3246.57
11968.040.08											
5	40%	8mm		12.00	18.05	137.77	1090.09	0.00	357.07	12710.81	3246.57
11968.040.03											
6	50%	8mm		12.00	18.05	137.77	1090.09	0.00	164.00	12710.81	3246.57
11968.040.01											
7	60%	8mm	T	12.00	12.10	267.99	1090.09	2.66	487.73	12710.81	3246.57
11968.040.04											
8	70%	8mm	T	12.00	12.10	267.99	1090.09	2.66	680.80	12710.81	3246.57
11968.040.06											
9	80%	8mm	VT	12.00	12.10	673.49	1090.09	2.51	1332.31	12710.81	3246.57
11968.040.11											
10	90%	8mm	VT	12.00	12.10	998.17	1088.91	3.72	1892.40	12710.81	3246.57
11968.040.16											
11	100%	8mm	VT	12.00	12.10	1079.34	1088.18	4.02	2062.02	12710.81	3246.57
11968.040.17											

C	95%	8mm	VT	12.00	12.10	1079.34	1088.18	4.02	2062.02	12710.81	3246.57
11968.040.17											

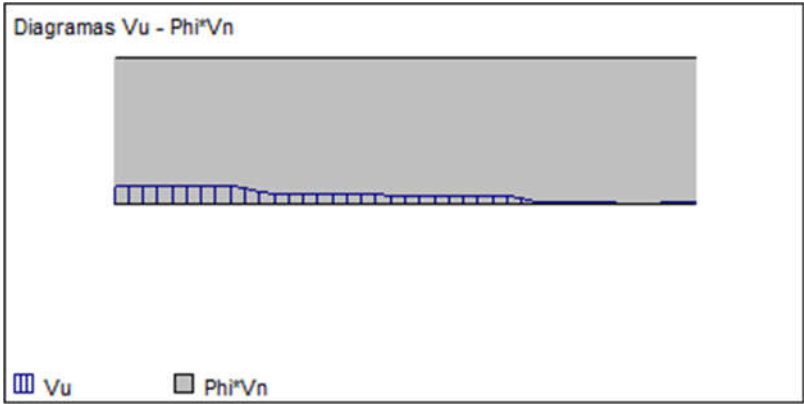



Tramo: 3-4

Miembro No: 54

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012 HOJA:
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	90 de 125 REV: A

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*Tn	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*VnVu/(\phi^*Vn)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											
1	0%	8mm	VT	12.00	12.10	446.92	1090.09	2.00	1430.58	12710.81	3246.57
11968.040.12											
2	10%	8mm	VT	12.00	12.10	446.92	1090.09	2.00	1430.58	12710.81	3246.57
11968.040.12											
3	20%	8mm	VT	12.00	12.10	446.92	1090.09	2.00	1403.88	12710.81	3246.57
11968.040.12											
4	30%	8mm		12.00	18.05	37.99	1090.09	0.00	867.75	12710.81	3246.57
11968.040.07											
5	40%	8mm		12.00	18.05	37.99	1090.09	0.00	793.07	12710.81	3246.57
11968.040.07											
6	50%	8mm		12.00	18.05	37.99	1090.09	0.00	718.40	12710.81	3246.57
11968.040.06											
7	60%	8mm		12.00	18.05	37.99	1090.09	0.00	643.73	12710.81	3246.57
11968.040.05											
8	70%	8mm		12.00	18.05	37.99	1090.09	0.00	569.05	12710.81	3246.57
11968.040.05											
9	80%	8mm	T	12.00	12.10	378.09	1090.09	2.25	119.94	12710.81	3246.57
11968.040.01											
10	90%	8mm	T	12.00	12.10	378.09	1090.09	2.25	48.16	12710.81	3246.57
11968.040.00											
11	100%	8mm	T	12.00	12.10	378.09	1090.09	2.25	93.24	12710.81	3246.57
11968.040.01											
<hr/>											
C	0%	8mm	VT	12.00	12.10	446.92	1090.09	2.00	1430.58	12710.81	3246.57
11968.040.12											
<hr/>											




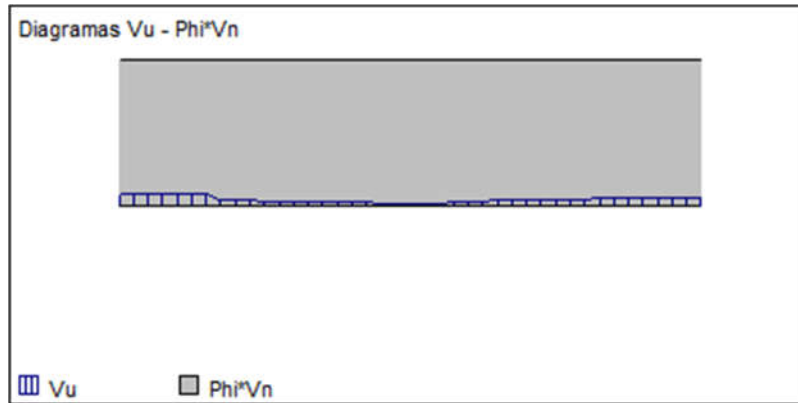
	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 91 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Tramo: 4-5

Miembro No: 55

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*T_n	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*V_n V_u / (\phi^*V_n)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
1	0%	8mm	T	12.00	12.10	503.78	1090.09	1.88	921.19	12710.81	3246.57
11968.040.08											
2	10%	8mm	T	12.00	12.10	503.78	1090.09	1.88	921.19	12710.81	3246.57
11968.040.08											
3	20%	8mm		12.00	18.05	86.18	1090.09	0.00	453.38	12710.81	3246.57
11968.040.04											
4	30%	8mm		12.00	18.05	86.18	1090.09	0.00	366.19	12710.81	3246.57
11968.040.03											
5	40%	8mm		12.00	18.05	86.18	1090.09	0.00	279.00	12710.81	3246.57
11968.040.02											
6	50%	8mm		12.00	18.05	86.18	1090.09	0.00	191.81	12710.81	3246.57
11968.040.02											
7	60%	8mm	T	12.00	12.10	293.00	1090.09	2.57	388.81	12710.81	3246.57
11968.040.03											
8	70%	8mm	T	12.00	12.10	293.00	1090.09	2.57	476.00	12710.81	3246.57
11968.040.04											
9	80%	8mm	T	12.00	12.10	293.00	1090.09	2.57	563.19	12710.81	3246.57
11968.040.05											
10	90%	8mm	T	12.00	12.10	293.00	1090.09	2.57	614.14	12710.81	3246.57
11968.040.05											
11	100%	8mm	T	12.00	12.10	511.48	1090.09	1.90	614.14	12710.81	3246.57
11968.040.05											
C	0%	8mm	T	12.00	12.10	503.78	1090.09	1.88	921.19	12710.81	3246.57
11968.040.08											

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	92 de 125
		REV:
		A



Armadura longitudinal distribuidos uniformemente

Superior 2 Ø 12 mm.

Inferior 2 Ø 12 mm.

Estribos Ø 8 mm c/12 cm para armadura transversal.

8.3.2. VIGA VS-03 TRAMO (1-5)

Resultados de Diseño


Vigas de Hormigón Armado

Datos Generales


Código de diseño : ACI 318-2019

Estados de carga considerados:

D1 = 1.4CM
D2 = 1.2CM+0.5VxCASOAPOS
D3 = 1.2CM+0.5VxCASOANEG

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	93 de 125
		REV:
		A

D4	=	1.2CM+0.5VzCASOAPOS
D5	=	1.2CM+0.5VzCASOANEG
D6	=	1.2CM+VxCASOAPOS
D7	=	1.2CM+VxCASOANEG
D8	=	1.2CM+VzCASOAPOS
D9	=	1.2CM+VzCASOANEG
D10	=	0.9CM+VxCASOAPOS
D11	=	0.9CM+VxCASOANEG
D12	=	0.9CM+VzCASOAPOS
D13	=	0.9CM+VzCASOANEG
D14	=	1.2CM+EQx
D15	=	1.2CM+EQz
D16	=	0.9CM+EQx
D17	=	0.9CM+EQz
D18	=	1.2CM+1.6CV
D19	=	1.2CM+0.5VzCASOBPOS
D20	=	1.2CM+0.5VzCASOBNEG
D21	=	1.2CM+VzCASOBPOS
D22	=	1.2CM+VzCASOBNEG
D23	=	1.2CM+VxCASOAPOS+CV
D24	=	1.2CM+VxCASOANEG+CV
D25	=	1.2CM+VzCASOAPOS+CV
D26	=	1.2CM+VzCASOANEG+CV
D27	=	1.2CM+VzCASOBPOS+CV
D28	=	1.2CM+VzCASOBNEG+CV
D29	=	0.9CM+VzCASOBPOS
D30	=	0.9CM+VzCASOBNEG
D31	=	1.2CM+EQxCUB
D32	=	1.2CM+EQzCUB
D33	=	1.2CM+EQx+CV
D34	=	1.2CM+EQz+CV
D35	=	1.2CM+EQxCUB+CV
D36	=	1.2CM+EQzCUB+CV
D37	=	0.9CM+EQxCUB
D38	=	0.9CM+EQzCUB

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	94 de 125
		REV:
		A

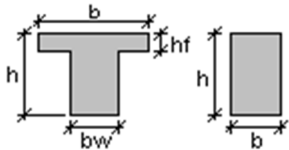
Riesgo sísmico : Riesgo Bajo

Materiales


Hormigón, f_c :2100000.00 [Kg...	Acero longitudinal, f_y :	4.2E07 [Kg/m2]
Tipo de concreto:Normal	Acero transversal, f_{yt} :	4.2E07 [Kg/m2]
Módulo de elasticidad hormigón:2.14E09 [Kg/m2]	Módulo de elasticidad acero:	2.9E11 [Kg/m2]
Peso unitario : 2400.00 [Kg/m3]	Recubrimiento epóxico :	No

Geometría

Eje	Pos columna	Ancho inferior [cm]	Ancho superior [cm]	Dist x [m]
1	Centro	25.00	0.00	0.00
2	Centro	15.00	0.00	5.95
3	Centro	15.00	0.00	12.15
4	Centro	0.00	0.00	14.55
5	Centro	30.00	0.00	17.35



Tramo	Dist entre ejes [m]	Miembro No	Sección	b [cm]	h [cm]	bw [cm]	hf [cm]
1-2	5.95	46		20.00	40.00	--	--
2-3	6.20	44		20.00	40.00	--	--
3-4	2.40	58		15.00	40.00	--	--

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	95 de 125
		REV:
		A

4-5 2.80 61 15.00 40.00 -- --

Diseño

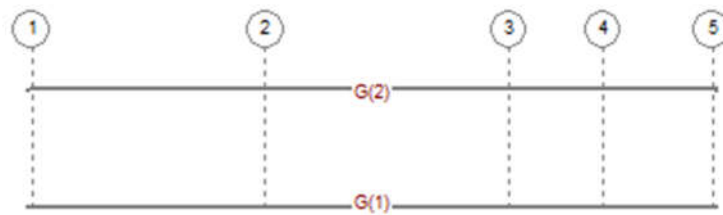
Estatus : Bien

Reinforcement

Armadura

Recubrimiento libre : 2.00 [cm]

Armadura longitudinal




Grupo	Cantidad	Diámetro	Pos	Eje Ref. 1	Dist1	Eje Ref. 2	Dist2	Gancho1	Gancho2
					[m]		[m]		
1	2	12mm	Inferior	1	-0.11	5	0.13	Si	Si
2	3	12mm	Sup.	1	-0.11	5	0.13	Si	Si

Longitudes de anclaje y empalme

Grupo	Diámetro	Ld	Ldh	L. Empalme	L. total
		[cm]	[cm]	[cm]	[m]
1	12mm	54.00	20.00	70.00	17.92
2	12mm	70.00	20.00	90.00	17.92

Armadura transversal

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	96 de 125
		REV:
		A

Tramo	Diámetro	Cantidad	c/ [cm]	Ramas	Cerrado
1-2	8mm	48	12.00	2	Si
2-3	8mm	51	12.00	2	Si
3-4	8mm	22	11.00	2	Si
4-5	8mm	25	11.00	2	Si

Separación inicial de estribos:

Tramo	S inicial [cm]	Sin lim [cm]
0-1	5.50	19.00
1-2	2.50	19.00
2-3	0.65	19.00
3-4	0.50	19.00

Flexión

Tramo: 1-2

Miembro No: 46

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuantía geométrica máxima:


$\rho_{maxsup} = 1.55\%$

$\rho_{maxinf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

$s_b \lim = 30.61 \text{ [cm]}$


Momentos flectores positivos

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012 HOJA:
	TÍTULO:		97 de 125 REV:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		A

Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)								
No. Dist								
1	0%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.32								
2	10%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.10								
3	20%	36.60	585.95	3013.10	0.43	2.26	0.31	10.00
0.19								
4	30%	36.60	1113.78	3013.10	0.82	2.26	0.31	10.00
0.37								
5	40%	36.60	1470.18	3013.10	1.08	2.26	0.31	10.00
0.49								
6	50%	36.60	1433.84	3013.10	1.05	2.26	0.31	10.00
0.48								
7	60%	36.60	1210.14	3013.10	0.89	2.26	0.31	10.00
0.40								
8	70%	36.60	609.69	3013.10	0.44	2.26	0.31	10.00
0.20								
9	80%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.05								
10	90%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.31								
11	100%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.62								
C	100%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.62								


Momentos flectores negativos

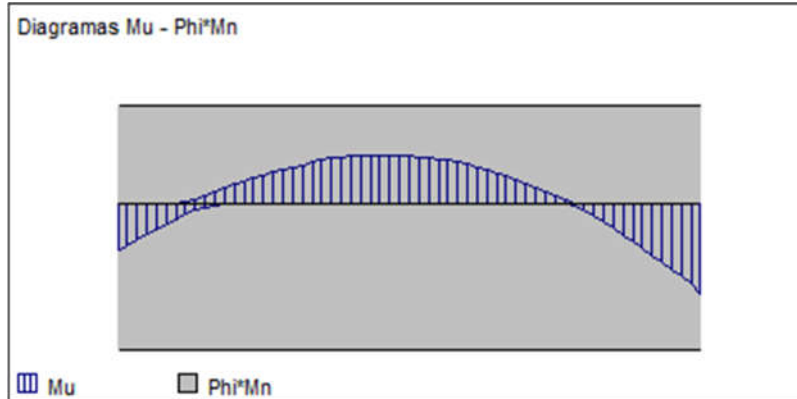
Estación		d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)								

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					98 de 125		
						REV:		
						A		

No. Dist

1	0%	36.60	-1438.84	-4434.47	1.06	3.39	0.46	4.40
0.32								
2	10%	36.60	-462.45	-4434.47	0.34	3.39	0.46	4.40
0.10								
3	20%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46	4.40
0.19								
4	30%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46	4.40
0.37								
5	40%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46	4.40
0.49								
6	50%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46	4.40
0.48								
7	60%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46	4.40
0.40								
8	70%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46	4.40
0.20								
9	80%	36.60	-210.16	-4434.47	0.15	3.39	0.46	4.40
0.05								
10	90%	36.60	-1353.02	-4434.47	0.99	3.39	0.46	4.40
0.31								
11	100%	36.60	-2730.09	-4434.47	2.04	3.39	0.46	4.40
0.62								
C	100%	36.60	-2730.09	-4434.47	2.04	3.39	0.46	4.40
0.62								

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	99 de 125
		REV:
		A



Tramo: 2-3

Miembro No: 44

Porcentaje de redistribución de momentos:

Apoyo A = 0.00%

Apoyo B = 0.00%

Cuánta geométrica máxima:

$\rho_{\max\sup} = 1.55\%$


$\rho_{\max\inf} = 1.55\%$

Separación límite entre barras por fisuración:

$s_b \lim = 30.61 \text{ [cm]}$

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*M_n [Kg*m]	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	$\rho \text{ (%)}$ s_b	[cm]
Mu/(ϕ^*M_n)							
No. Dist							
1	0%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31
							10.00
							0.61
2	10%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31
							10.00
							0.30
3	20%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31
							10.00
							0.04
4	30%	36.60	606.29	3013.10	0.44	2.26	0.31
							10.00
							0.20
5	40%	36.60	1104.13	3013.10	0.81	2.26	0.31
							10.00
							0.37
6	50%	36.60	1305.60	3013.10	0.96	2.26	0.31
							10.00
							0.43
7	60%	36.60	1172.27	3013.10	0.86	2.26	0.31
							10.00
							0.39

	TIPO DE DOCUMENTO:						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO						IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:						HOJA:	100 de 125
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO						REV:		
						A		

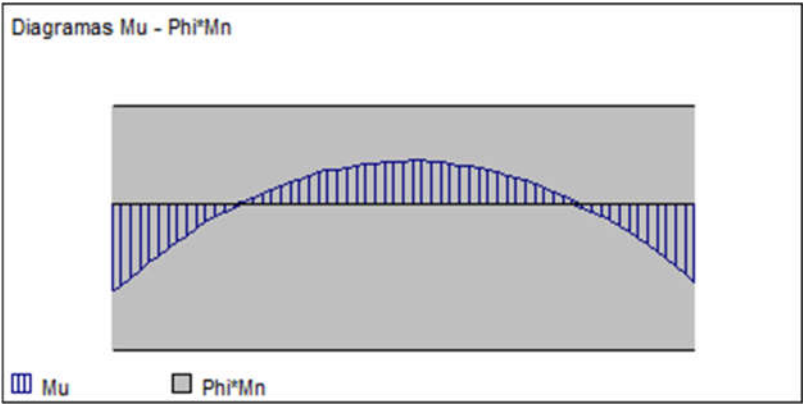
8	70%	36.60	776.54	3013.10	0.57	2.26	0.31	10.00
0.26								
9	80%	36.60	40.10	3013.10	0.03	2.26	0.31	10.00
0.01								
10	90%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.22								
11	100%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.53								
C	0%	36.60	0.00	3013.10	0.00	2.26	0.31	10.00
0.61								

Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ^*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ^*Mn)							
No. Dist							
1	0%	36.60	-2710.78	-4434.47	2.03	3.39	0.46
0.61							
2	10%	36.60	-1318.40	-4434.47	0.97	3.39	0.46
0.30							
3	20%	36.60	-191.15	-4434.47	0.14	3.39	0.46
0.04							
4	30%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46
0.20							
5	40%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46
0.37							
6	50%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46
0.43							
7	60%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46
0.39							
8	70%	36.60	0.00	-4434.47	0.00	3.39	0.46
0.26							

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		101 de 125	
			REV:	
			A	


9	80%	36.60	-61.35	-4434.47	0.04	3.39	0.46	4.40
0.01								
10	90%	36.60	-973.33	-4434.47	0.71	3.39	0.46	4.40
0.22								
11	100%	36.60	-2370.47	-4434.47	1.76	3.39	0.46	4.40
0.53								
C	0%	36.60	-2710.78	-4434.47	2.03	3.39	0.46	4.40
0.61								



Tramo: 3-4		Miembro No: 58	
Porcentaje de redistribución de momentos:	Apoyo A = 0.00%	Apoyo B = 0.00%	
Cuantía geométrica máxima:	$\rho_{maxsup} = 1.55\%$	$\rho_{maxinf} = 1.55\%$	
Separación límite entre barras por fisuración:	sb lim = 30.61 [cm]		

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn$ [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					102 de 125		
						REV:		
						A		


1	0%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.56
2	10%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.43
3	20%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.31
4	30%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.20
5	40%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.11
6	50%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.03
7	60%	36.60	233.61	2975.24	0.17	2.26	0.41	5.00
								0.08
8	70%	36.60	546.62	2975.24	0.40	2.26	0.41	5.00
								0.18
9	80%	36.60	757.61	2975.24	0.55	2.26	0.41	5.00
								0.25
10	90%	36.60	930.30	2975.24	0.68	2.26	0.41	5.00
								0.31
11	100%	36.60	1079.24	2975.24	0.79	2.26	0.41	5.00
								0.36
C	0%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
								0.56

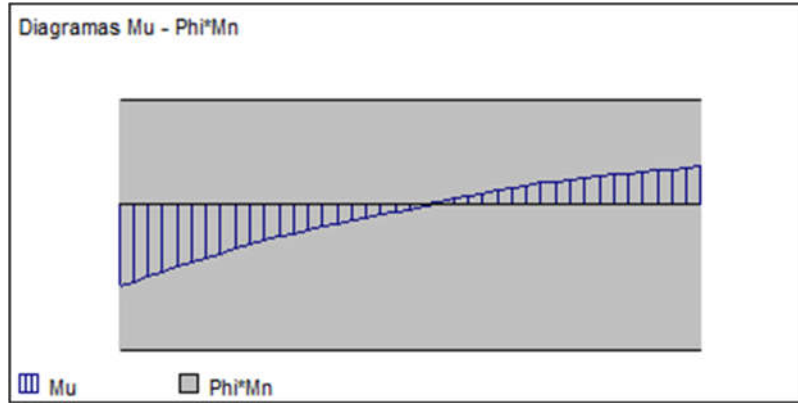
Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ *Mn)							
No. Dist							

	TIPO DE DOCUMENTO:					CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO					IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:					HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO					103 de 125		
						REV:		
						A		

1	0%	35.35	-2357.86	-4189.54	1.84	3.39	0.64	5.00
								0.56
2	10%	35.35	-1811.36	-4189.54	1.40	3.39	0.64	5.00
								0.43
3	20%	35.35	-1288.60	-4189.54	0.99	3.39	0.64	5.00
								0.31
4	30%	35.35	-847.85	-4189.54	0.64	3.39	0.64	5.00
								0.20
5	40%	35.35	-467.51	-4189.54	0.35	3.39	0.64	5.00
								0.11
6	50%	35.35	-145.53	-4189.54	0.11	3.39	0.64	5.00
								0.03
7	60%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64	5.00
								0.08
8	70%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64	5.00
								0.18
9	80%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64	5.00
								0.25
10	90%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64	5.00
								0.31
11	100%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64	5.00
								0.36
C	0%	35.35	-2357.86	-4189.54	1.84	3.39	0.64	5.00
								0.56

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	104 de 125
		REV:
		A




Tramo: 4-5

Miembro No: 61

Porcentaje de redistribución de momentos:	Apoyo A = 0.00%	Apoyo B = 0.00%
Cuántía geométrica máxima:	$\rho_{maxsup} = 1.55\%$	$\rho_{maxinf} = 1.55\%$
Separación límite entre barras por fisuración:	$s_{b\ lim} = 30.61\ [cm]$	

Momentos flectores positivos


Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	$\phi*Mn[Kg*m]$	Asreq [cm ²]	Asprov [cm ²]	$\rho\ (\%)sb$	[cm]
Mu/($\phi*Mn$)							
No. Dist							
1 0%	36.60	1075.20	2975.24	0.79	2.26	0.41	5.00
0.36							
2 10%	36.60	1140.82	2975.24	0.84	2.26	0.41	5.00
0.38							
3 20%	36.60	1138.51	2975.24	0.84	2.26	0.41	5.00
0.38							
4 30%	36.60	1030.61	2975.24	0.76	2.26	0.41	5.00
0.35							
5 40%	36.60	890.34	2975.24	0.65	2.26	0.41	5.00
0.30							
6 50%	36.60	714.60	2975.24	0.52	2.26	0.41	5.00
0.24							

	TIPO DE DOCUMENTO:						CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO						IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:						HOJA:	105 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO						REV:	A

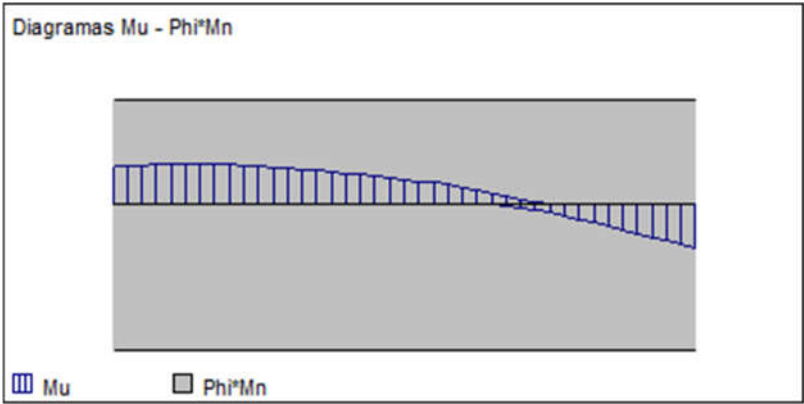
7	60%	36.60	467.03	2975.24	0.34	2.26	0.41	5.00
0.16								
8	70%	36.60	132.59	2975.24	0.10	2.26	0.41	5.00
0.04								
9	80%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
0.10								
10	90%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
0.20								
11	100%	36.60	0.00	2975.24	0.00	2.26	0.41	5.00
0.31								
C	15%	36.60	1161.49	2975.24	0.86	2.26	0.41	5.00
0.39								

Momentos flectores negativos

Estación	d[cm]	Mu[Kg*m]	ϕ *Mn[Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	ρ (%)sb	[cm]
Mu/(ϕ *Mn)							
No. Dist							
1	0%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.36							
2	10%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.38							
3	20%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.38							
4	30%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.35							
5	40%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.30							
6	50%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.24							
7	60%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64
0.16							

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	106 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H°A° Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		REV:	A


8	70%	35.35	-104.88	-4189.54	0.08	3.39	0.64	5.00
0.04								
9	80%	35.35	-436.84	-4189.54	0.33	3.39	0.64	5.00
0.10								
10	90%	35.35	-846.48	-4189.54	0.64	3.39	0.64	5.00
0.20								
11	100%	35.35	-1293.75	-4189.54	0.99	3.39	0.64	5.00
0.31								
C	15%	35.35	0.00	-4189.54	0.00	3.39	0.64	5.00
0.39								



Corte y Torsión

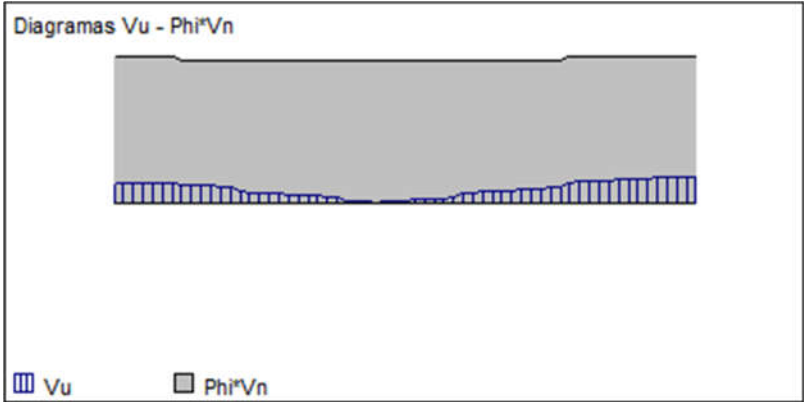
Tramo: 1-2 Miembro No: 46


Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*T_n	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*V_nV_u/(\phi^*V_n)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											
1	0%	8mm	VT	12.00	12.60	986.58	1200.97	3.47	1758.51	12886.86	3750.64
12478.120.14											

	TIPO DE DOCUMENTO:								CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO								IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:								HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO								107 de 125		
									REV:		
									A		

2	10%	8mm	VT	12.00	12.60	782.04	1200.97	2.75	1656.78	12886.86	3750.64
12478.120.13											
3	20%	8mm	VT	12.00	12.60	782.04	1200.97	2.75	1376.89	12886.86	3276.48
12122.510.11											
4	30%	8mm	T	12.00	12.60	430.08	1200.97	2.15	746.72	12886.86	3276.48
12122.510.06											
5	40%	8mm		12.00	18.30	34.88	1200.97	0.00	187.11	12886.86	3276.48
12122.510.02											
6	50%	8mm		12.00	18.30	34.88	1200.97	0.00	223.68	12886.86	3276.48
12122.510.02											
7	60%	8mm	T	12.00	12.60	359.51	1200.97	2.39	867.84	12886.86	3276.48
12122.510.07											
8	70%	8mm	T	12.00	12.60	359.51	1200.97	2.39	1147.72	12886.86	3276.48
12122.510.09											
9	80%	8mm	VT	12.00	12.60	746.62	1200.97	2.63	1808.33	12886.86	3750.64
12478.120.14											
10	90%	8mm	VT	12.00	12.60	746.62	1200.97	2.63	2088.22	12886.86	3750.64
12478.120.17											
11	100%	8mm	VT	12.00	12.60	1130.47	1200.97	3.98	2189.95	12886.86	3750.64
12478.120.18											


C	95%	8mm	VT	12.00	12.60	746.62	1200.97	2.63	2189.95	12886.86	3750.64
12478.120.18											

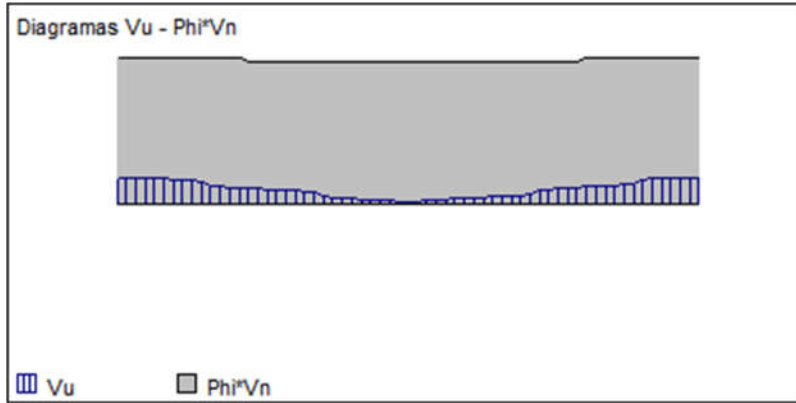


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IFE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	108 de 125
		REV:
		A

Tramo: 2-3 Miembro No: 44

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lím	Tu	ϕ^*T_n	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*V_nV_u/(\phi^*V_n)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											
1	0%	8mm	VT	12.00	12.60	893.88	1200.97	3.14	2214.96	12886.86	3750.64
12478.120.18											
2	10%	8mm	VT	12.00	12.60	893.88	1200.97	3.14	2099.74	12886.86	3750.64
12478.120.17											
3	20%	8mm	VT	12.00	12.60	510.44	1200.97	1.86	1430.63	12886.86	3750.64
12478.120.11											
4	30%	8mm	T	12.00	12.60	510.44	1200.97	1.86	1138.99	12886.86	3276.48
12122.510.09											
5	40%	8mm		12.00	18.30	126.73	1200.97	0.00	469.64	12886.86	3276.48
12122.510.04											
6	50%	8mm		12.00	18.30	126.73	1200.97	0.00	177.99	12886.86	3276.48
12122.510.01											
7	60%	8mm	T	12.00	12.60	256.98	1200.97	2.76	491.35	12886.86	3276.48
12122.510.04											
8	70%	8mm	T	12.00	12.60	256.98	1200.97	2.76	783.00	12886.86	3276.48
12122.510.06											
9	80%	8mm	VT	12.00	12.60	640.43	1200.97	2.25	1452.11	12886.86	3560.97
12335.880.12											
10	90%	8mm	VT	12.00	12.60	947.47	1200.97	3.33	2045.98	12886.86	3750.64
12478.120.16											
11	100%	8mm	VT	12.00	12.60	1024.23	1200.97	3.60	2236.75	12886.86	3750.64
12478.120.18											
<hr/>											
C	95%	8mm	VT	12.00	12.60	1024.23	1200.97	3.60	2236.75	12886.86	3750.64
12478.120.18											
<hr/>											


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	109 de 125
		REV:
		A



Tramo: 3-4

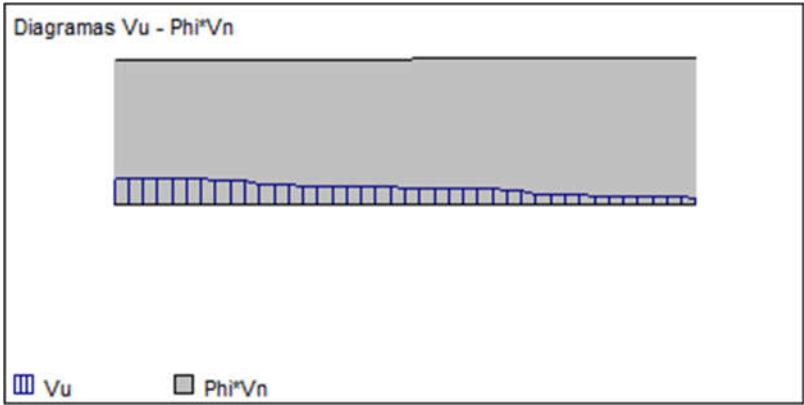
Miembro No: 58

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*T_n	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*V_nV_u/(\phi^*V_n)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											
1	0%	8mm	VT	11.00	11.35	414.20	652.25	1.96	2172.09	13579.54	3025.37
12453.680.17											
2	10%	8mm	VT	11.00	11.35	414.20	652.25	1.96	2172.09	13579.54	3025.37
12453.680.17											
3	20%	8mm	VT	11.00	11.35	414.20	652.53	1.96	2130.07	13579.54	3025.37
12453.680.17											
4	30%	8mm	V	11.00	17.68	27.27	655.40	0.00	1650.53	13579.54	3025.37
12453.680.13											
5	40%	8mm	V	11.00	17.68	27.27	655.90	0.00	1551.54	13579.54	3025.37
12453.680.12											
6	50%	8mm	V	11.00	17.68	27.27	656.37	0.00	1452.55	13579.54	3025.37
12453.680.12											
7	60%	8mm	V	11.00	18.30	27.27	642.86	0.00	1353.56	14058.39	2704.68
12572.300.11											
8	70%	8mm	V	11.00	18.30	27.27	643.24	0.00	1254.57	14058.39	2704.68
12572.300.10											
9	80%	8mm	T	11.00	11.35	366.85	644.69	1.73	782.33	14058.39	2704.68
12572.300.06											

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		110 de 125	
			REV:	
			A	


10	90%	8mm	T	11.00	11.35	366.85	644.90	1.73	683.34	14058.39	2704.68
12572.300.05											
11	100%	8mm	T	11.00	11.35	366.85	645.09	1.73	584.35	14058.39	2704.68
12572.300.05											

C	0%	8mm	VT	11.00	11.35	414.20	652.25	1.96	2172.09	13579.54	3025.37
12453.680.17											



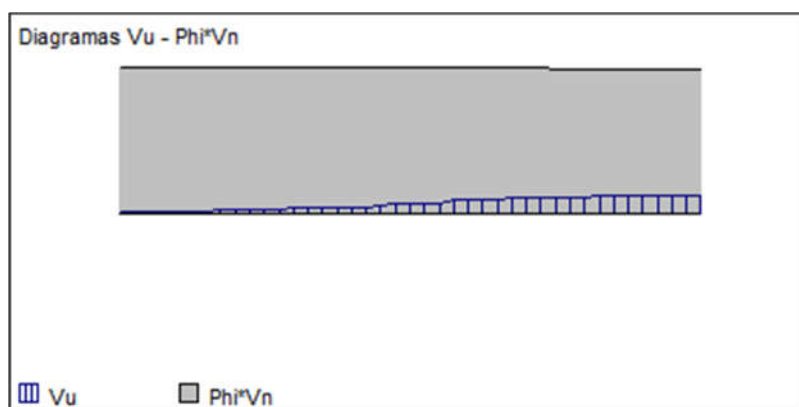
Tramo: 4-5 Miembro No: 61

Estación		Estribos		Spc prov	Spc lim	Tu	ϕ^*T_n	Al	Vu	Vs	Vc
$\phi^*V_n V_u / (\phi^*V_n)$											
No.	Dist	Diám	VCT	[cm]	[cm]	[Kg*m]	[Kg*m]	[cm2]	[Kg]	[Kg]	[Kg] [Kg]
<hr/>											
1	0%	8mm	T	11.00	11.35	247.98	645.56	1.57	170.34	14058.39	2704.68
12572.300.01											
2	10%	8mm	T	11.00	11.35	247.98	645.56	1.57	170.34	14058.39	2704.68
12572.300.01											
3	20%	8mm	T	11.00	11.35	147.45	645.44	2.05	327.00	14058.39	2704.68
12572.300.03											
4	30%	8mm	T	11.00	11.35	147.45	645.31	2.05	442.58	14058.39	2704.68
12572.300.04											

	TIPO DE DOCUMENTO:								CÓDIGO DEL DOCUMENTO:			
	MEMORIA DE CÁLCULO								IPE-2025-2977-S-MC-012			
	TÍTULO:								HOJA:			
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO								111 de 125			
									REV:			
									A			

5	40%	8mm	T	11.00	11.35	147.45	645.14	2.05	558.17	14058.39	2704.68
12572.300.04											
6	50%	8mm	T	11.00	11.35	287.08	644.60	1.39	818.25	14058.39	2704.68
12572.300.07											
7	60%	8mm	V	11.00	18.30	68.31	643.39	0.00	1216.08	14058.39	2704.68
12572.300.10											
8	70%	8mm	V	11.00	18.30	68.31	642.94	0.00	1331.66	14058.39	2704.68
12572.300.11											
9	80%	8mm	V	11.00	17.68	68.31	656.40	0.00	1447.25	13579.54	3025.37
12453.680.12											
10	90%	8mm	V	11.00	17.68	68.31	656.06	0.00	1518.78	13579.54	3025.37
12453.680.12											
11	100%	8mm	VT	11.00	11.35	276.54	656.06	1.44	1518.78	13579.54	3025.37
12453.680.12											

C	88%	8mm	V	11.00	17.68	68.31	656.06	0.00	1518.78	13579.54	3025.37
12453.680.12											




Armadura longitudinal distribuidos uniformemente

Superior 3 Ø 12 mm.

Inferior 2 Ø 12 mm.

Estribos Ø 8 mm c/12 cm para armadura transversal TRAMO (1-2).

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	112 de 125
		REV:
		A


Estribos Ø 8 mm c/12 cm para armadura transversal TRAMO (2-3).

Estribos Ø 8 mm c/11 cm para armadura transversal TRAMO (3-5).

8.3.3. VIGA VS-02 TRAMO (4-5), VS-04 TRAMO (A-B) Y VIGA VS-05/ VS-06/ VS-07/VS-08/ VS-09 TRAMO (A-B)

Para el cálculo de las demás vigas al ser las menos solicitadas se realizó el resumen de diseño:

Figura 16. Resumen de diseño (Vigas de encadenado).

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPe-2025-2977-S-MC-012 HOJA: 113 de 125
	TÍTULO: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A


Vigas											
VIGA	A. izq	A. cent	A. der	P.I. izq	P.I. der	PIEL	Sep. Estribos [cm]			TIPO	
ID	Mmin/max	V [Kg]	Longitud	[m]	[m]	[cm2]	Barra	IZQ.	CENT.	DER.	
	[cm2]	T [Kg/m]	[cm2]								
	[Kg/m]		[m]								
47	RcBeamM 20x40cm										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	T8	17.50	17.50	17.50	U
	519.40	483.10	3.80								
INF:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	-481.10	18.08									
45	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	751.80	550.20	3.80								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00						
	-828.90	5.45									
36	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.70	2.84	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	449.10	317.80	2.85								
INF:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	-121.70	6.20									
37	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	435.80	379.60	2.80								
INF:	0.00	0.00	0.00	2.79	0.00						
	-12.48	16.35									
41	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	711.10	588.40	1.15								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00						
	-438.30	11.88									
43	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	707.70	618.70	3.80								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00						
	-873.80	3.70									
49	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	783.10	808.80	1.15								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.02	0.00						
	-782.80	3.54									
59	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	0.00	0.21	1.97	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	839.60	338.40	2.85								
INF:	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00						
	-180.80	4.04									
60	RcBeamM 15X40										
SUP:	0.00	0.00	1.88	0.93	0.00	0.00	T8	18.80	18.80	18.80	U
	711.50	579.70	2.85								
INF:	1.88	0.00	0.00	2.19	0.00						
	-557.20	3.99									

Armado de vigas:

Viga VS-02 TRAMO (4-5) y VS-05/VS-06 /VS-07/VS-08/VS-09 TRAMO (A-B)

Sección de la viga 15 cm x 40 cm

Armadura Longitudinal: 4 Ø 10 mm $A_s = 3.14 \text{ cm}^2$

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	114 de 125
		REV:
		A

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/17 cm

Viga VS-04 TRAMO (A-B)


Sección de la viga 20 cm x 40 cm

Armadura Longitudinal: 4 Ø 10 mm $A_s = 3.14 \text{ cm}^2$

Armadura Transversal: Ø 8 mm c/17 cm

9. CÁLCULO DE FUNDACIONES

Resultados de Diseño Zapatas de Hormigón Armado

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IP-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE H^oA^o Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	115 de 125
		REV:
		A

Datos Generales

Estatus global : **Bien**
 Código de diseño : ACI 318-2019
 Tipo de zapata : Aislada
 Tipo de columna : Concreto

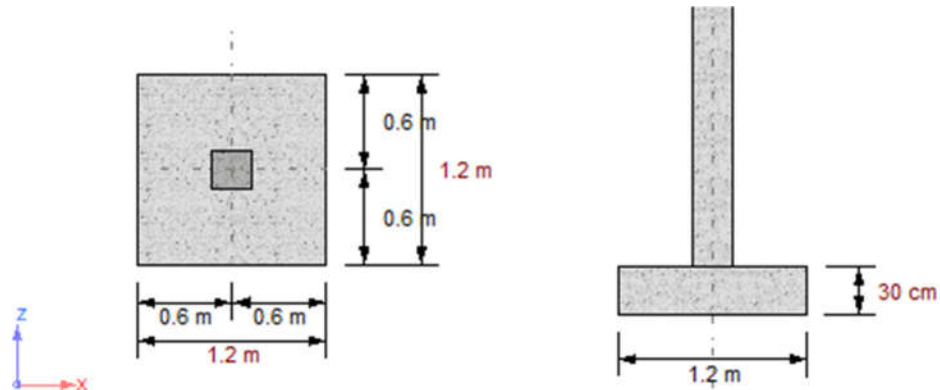
Materiales

Hormigón, f _c	: 2100000.00 [Kg...]	Acero, f _y	: 4.2E07 [Kg/m2]
Tipo de concreto	: Normal	Recubrimiento epóxico	: No
Módulo de elasticidad hormigón	: 2.14E09 [Kg/m2]	Módulo de elasticidad acero	: 2.9E11 [Kg/m2]
Peso unitario	: 2400.00 [Kg/m3]		

Suelo

Coeficiente de balasto : 3150000.00 [Kg...]
 Peso unitario (húmedo) : 1860.00 [Kg/m3]

Geometría




Longitud	: 1.20 [m]		
Ancho	: 1.20 [m]		
Espesor	: 0.30 [m]		
Profundidad de la base	: 1.20 [m]		
Área de la base	: 1.44 [m2]		
Volumen de la zapata	: 0.43 [m3]		
Longitud de la columna	: 25.00 [cm]		
Ancho de la columna	: 25.00 [cm]		
Posición de la columna respecto al c.g. de la zapata	: Centrada		

Reinforcement

Armadura longitudinal

Recubrimiento libre	: 8.00 [cm]
Relación máxima permitida entre Rho/Rho balanceo	: 0.75
Armadura // a L (xx) inferior	: 7-R12 c/ 17.00cm
Armadura // a L (xx) superior	: 7-R12 c/ 17.00cm

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 116 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Armadura // a B (zz) inferior : 7-R12 c/ 17.00cm (Zona 1)
 Armadura // a B (zz) superior : 7-R12 c/ 17.00cm


Armadura de espera

Armadura 1 : 6-R12
 Recubrimiento libre : 2.50 [cm]
 Longitud de anclaje calcular : a tracción
 Número de barras // al eje x : 2
 Número de barras // al eje z : 3
 Estribos : R8 c/ 15.00cm
 Número de ramas // al eje x : 2
 Número de ramas // al eje z : 2

Condiciones de carga

Servicio:

S1 : _S1
 S2 : _S2
 S3 : _S3
 S4 : _S4
 S5 : _S5
 S6 : _S6
 S7 : _S7
 S8 : _S8
 S9 : _S9
 S10 : _S10
 S11 : _S11
 S12 : _S12
 S13 : _S13
 S14 : _S14
 S15 : _S15
 S16 : _S16
 S17 : _S17
 S18 : _S18
 S19 : _S19
 S20 : _S20
 S21 : _S21
 S22 : _S22
 S23 : _S23
 S24 : _S24
 S25 : _S25
 S26 : _S26
 S27 : _S27
 S28 : _S28
 S29 : _S29
 S30 : _S30
 S31 : _S31
 S32 : _S32
 S33 : _S33
 S34 : _S34
 S35 : _S35
 S36 : _S36
 S37 : _S37
 S38 : _S38
 S39 : _S39
 S40 : _S40
 S41 : _S41

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:		HOJA:
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		117 de 125
			REV:
			A

Límite ultimo:


D1	:	_D1
D2	:	_D2
D3	:	_D3
D4	:	_D4
D5	:	_D5
D6	:	_D6
D7	:	_D7
D8	:	_D8
D9	:	_D9
D10	:	_D10
D11	:	_D11
D12	:	_D12
D13	:	_D13
D14	:	_D14
D15	:	_D15
D16	:	_D16
D17	:	_D17
D18	:	_D18
D19	:	_D19
D20	:	_D20
D21	:	_D21
D22	:	_D22
D23	:	_D23
D24	:	_D24
D25	:	_D25
D26	:	_D26
D27	:	_D27
D28	:	_D28
D29	:	_D29
D30	:	_D30
D31	:	_D31
D32	:	_D32
D33	:	_D33
D34	:	_D34
D35	:	_D35
D36	:	_D36
D37	:	_D37
D38	:	_D38

Cargas


Estado	Zapata	Nudo	Axial [Kg]	Mxx [Kg*m]	Mzz [Kg*m]	Vx [Kg]	Vz [Kg]
CM	1	2	4699.66	101.30	88.90	-586.89	-301.47
VxCASO...	1	2	-502.00	-59.59	319.77	291.03	60.12
VxCASO...	1	2	-353.37	-38.20	268.72	250.69	38.90
VzCASO...	1	2	-79.79	141.99	89.53	71.31	-164.85
VzCASO...	1	2	69.41	166.66	42.63	32.86	-189.17
EQx	1	2	289.74	103.22	-390.06	285.63	-98.22
EQz	1	2	289.74	103.22	-390.06	285.63	-98.22
CV	1	2	270.26	-1.19	34.22	31.66	14.00
VzCASOB...	1	2	-59.60	0.23	-7.44	-6.68	-3.00
VzCASOB...	1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EQxCUB	1	2	24.60	9.58	-1.12	-0.81	-8.53
EQzCUB	1	2	24.60	9.58	-1.12	-0.81	-8.53
_D1	1	2	6578.14	141.86	125.91	-821.37	-422.11
_D2	1	2	5387.34	91.77	268.08	-558.63	-331.92

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		118 de 125	
			REV:	
			A	


_D3	1	2	5461.74	102.46	242.44	-578.77	-342.46
_D4	1	2	5601.32	192.98	152.38	-668.37	-444.65
_D5	1	2	5676.44	205.39	128.90	-687.56	-456.90
_D6	1	2	5135.83	61.97	428.81	-413.08	-302.06
_D7	1	2	5284.56	83.35	377.55	-453.37	-323.13
_D8	1	2	5563.59	264.37	197.44	-632.60	-527.53
_D9	1	2	5713.85	289.19	150.48	-670.99	-552.01
_D10	1	2	3727.41	31.66	400.71	-237.41	-211.62
_D11	1	2	3876.00	53.00	349.54	-277.66	-232.69
_D12	1	2	4154.11	233.75	169.88	-456.69	-436.96
_D13	1	2	4304.23	258.53	123.00	-495.03	-461.43
_D14	1	2	5928.74	224.80	-282.76	-418.52	-460.00
_D15	1	2	5928.74	224.80	-282.76	-418.52	-460.00
_D16	1	2	4519.65	194.39	-310.28	-242.61	-369.52
_D17	1	2	4519.65	194.39	-310.28	-242.61	-369.52
_D18	1	2	6073.00	119.81	163.32	-654.64	-339.65
_D19	1	2	5609.45	121.70	103.50	-707.52	-363.29
_D20	1	2	5639.00	121.58	107.30	-704.15	-361.79
_D21	1	2	5579.89	121.81	99.69	-710.90	-364.79
_D22	1	2	5639.00	121.58	107.30	-704.15	-361.79
_D23	1	2	5406.49	60.79	464.08	-382.03	-288.20
_D24	1	2	5555.36	82.19	412.76	-422.35	-309.28
_D25	1	2	5835.29	263.34	232.38	-601.68	-513.70
_D26	1	2	5985.71	288.19	185.38	-640.09	-538.19
_D27	1	2	5851.24	120.70	134.64	-679.95	-350.95
_D28	1	2	5910.30	120.47	142.27	-673.20	-347.95
_D29	1	2	4170.75	91.40	72.21	-534.99	-274.31
_D30	1	2	4229.91	91.17	79.78	-528.24	-271.31
_D31	1	2	5664.16	131.22	106.23	-704.96	-370.38
_D32	1	2	5664.16	131.22	106.23	-704.96	-370.38
_D33	1	2	6200.04	223.69	-247.79	-387.57	-446.16
_D34	1	2	6200.04	223.69	-247.79	-387.57	-446.16
_D35	1	2	5935.52	130.11	141.20	-674.02	-356.54
_D36	1	2	5935.52	130.11	141.20	-674.02	-356.54
_D37	1	2	4255.02	100.79	78.72	-529.05	-279.90
_D38	1	2	4255.02	100.79	78.72	-529.05	-279.90
_S1	1	2	4699.66	101.30	88.90	-586.89	-301.47
_S2	1	2	4397.96	65.57	281.60	-412.36	-265.65
_S3	1	2	4487.17	78.39	250.86	-436.51	-278.29
_S4	1	2	4654.27	186.90	142.98	-543.95	-400.87
_S5	1	2	4744.37	201.78	114.83	-566.96	-415.56
_S6	1	2	4902.47	173.56	-184.14	-386.95	-370.22
_S7	1	2	4902.47	173.56	-184.14	-386.95	-370.22
_S8	1	2	2519.21	25.11	244.96	-177.91	-145.07
_S9	1	2	2608.31	37.90	214.30	-202.02	-157.70
_S10	1	2	2774.69	146.20	106.77	-309.31	-280.19
_S11	1	2	2864.67	161.04	78.69	-332.28	-294.86
_S12	1	2	4989.39	204.52	-301.16	-301.26	-399.68
_S13	1	2	4989.39	204.52	-301.16	-301.26	-399.68
_S14	1	2	4851.77	155.49	-115.88	-436.93	-353.03
_S15	1	2	4851.77	155.49	-115.88	-436.93	-353.03
_S16	1	2	3023.20	133.02	-220.32	-152.31	-249.60
_S17	1	2	3023.20	133.02	-220.32	-152.31	-249.60
_S18	1	2	4971.14	100.19	123.74	-555.95	-287.63
_S19	1	2	4903.29	100.46	115.02	-563.69	-291.09
_S20	1	2	4664.17	101.44	84.35	-590.93	-303.27
_S21	1	2	4699.66	101.30	88.90	-586.89	-301.47
_S22	1	2	4717.25	108.04	88.16	-587.45	-307.48
_S23	1	2	4717.25	108.04	88.16	-587.45	-307.48
_S24	1	2	4676.77	73.64	259.65	-432.76	-264.22

	TIPO DE DOCUMENTO:				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO				IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:				HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO				119 de 125		
					REV:		
					A		


_S25	1	2	4743.74	83.26	236.58	-450.88	-273.70
_S26	1	2	4869.39	164.69	155.58	-531.49	-365.64
_S27	1	2	4937.01	175.86	134.45	-548.76	-376.66
_S28	1	2	4876.69	100.57	111.60	-566.72	-292.44
_S29	1	2	4903.29	100.46	115.02	-563.69	-291.09
_S30	1	2	2784.85	60.91	48.21	-356.29	-182.65
_S31	1	2	2820.38	60.77	52.72	-352.25	-180.85
_S32	1	2	4724.78	110.93	87.84	-587.69	-310.06
_S33	1	2	4724.78	110.93	87.84	-587.69	-310.06
_S34	1	2	5055.40	154.65	-89.76	-413.73	-342.65
_S35	1	2	5055.40	154.65	-89.76	-413.73	-342.65
_S36	1	2	4916.50	105.52	114.46	-564.11	-295.60
_S37	1	2	4916.50	105.52	114.46	-564.11	-295.60
_S38	1	2	4712.85	106.36	88.34	-587.31	-305.98
_S39	1	2	4712.85	106.36	88.34	-587.31	-305.98
_S40	1	2	2837.92	67.49	51.99	-352.81	-186.86
_S41	1	2	2837.92	67.49	51.99	-352.81	-186.86
CM	2	3	5857.96	-114.76	299.80	-471.36	270.16
VxCASO...	2	3	-394.79	-75.88	400.14	336.78	104.08
VxCASO...	2	3	-271.42	-47.56	356.53	316.95	64.68
VzCASO...	2	3	-565.74	161.18	286.66	252.80	-213.59
VzCASO...	2	3	-432.93	193.73	190.68	169.38	-258.64
EQx	2	3	240.95	127.53	-481.23	316.38	-161.70
EQz	2	3	240.95	127.53	-481.23	316.38	-161.70
CV	2	3	443.70	16.00	-60.36	-73.47	-32.50
VzCASOB...	2	3	-98.27	-3.51	12.98	16.24	7.13
VzCASOB...	2	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EQxCUB	2	3	-5.81	12.06	1.69	1.56	-15.09
EQzCUB	2	3	-5.81	12.06	1.69	1.56	-15.09
_D1	2	3	8199.82	-160.74	421.28	-660.04	378.30
_D2	2	3	6830.56	-175.97	561.58	-397.33	376.74
_D3	2	3	6892.54	-161.71	539.66	-407.22	356.89
_D4	2	3	6746.20	-56.99	504.50	-439.52	217.72
_D5	2	3	6813.01	-40.67	456.40	-481.34	195.19
_D6	2	3	6632.17	-214.17	762.67	-228.90	429.25
_D7	2	3	6756.11	-185.67	718.86	-248.70	389.54
_D8	2	3	6463.30	23.72	648.51	-313.31	111.26
_D9	2	3	6596.80	56.37	552.37	-396.94	66.20
_D10	2	3	4875.69	-179.58	671.22	-87.46	348.09
_D11	2	3	4999.66	-151.12	627.46	-107.28	308.40
_D12	2	3	4706.80	57.94	557.30	-171.88	30.36
_D13	2	3	4840.34	90.54	461.25	-255.53	-14.67
_D14	2	3	7269.94	-10.21	-120.81	-249.31	162.53
_D15	2	3	7269.94	-10.21	-120.81	-249.31	162.53
_D16	2	3	5513.33	24.26	-211.67	-107.83	81.43
_D17	2	3	5513.33	24.26	-211.67	-107.83	81.43
_D18	2	3	7747.86	-111.99	265.82	-685.21	271.94
_D19	2	3	6980.03	-139.50	366.87	-557.55	327.78
_D20	2	3	7028.99	-137.74	360.43	-565.69	324.22
_D21	2	3	6931.07	-141.26	373.32	-549.42	331.35
_D22	2	3	7028.99	-137.74	360.43	-565.69	324.22
_D23	2	3	7081.44	-198.20	704.06	-303.39	396.70
_D24	2	3	7205.38	-169.66	660.19	-323.22	356.95
_D25	2	3	6912.79	39.95	589.63	-387.94	78.44
_D26	2	3	7046.30	72.65	493.41	-471.60	33.34
_D27	2	3	7380.67	-125.17	314.15	-624.12	298.67
_D28	2	3	7478.50	-121.65	301.27	-640.39	291.54
_D29	2	3	5174.40	-106.78	282.49	-407.94	250.25
_D30	2	3	5272.38	-103.27	269.57	-424.21	243.13
_D31	2	3	7023.49	-125.66	362.21	-564.25	309.19

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		120 de 125	
			REV:	
			A	

_D32	2	3	7023.49	-125.66	362.21	-564.25	309.19
_D33	2	3	7719.45	5.88	-179.96	-324.02	129.84
_D34	2	3	7719.45	5.88	-179.96	-324.02	129.84
_D35	2	3	7472.97	-109.56	303.06	-638.95	276.50
_D36	2	3	7472.97	-109.56	303.06	-638.95	276.50
_D37	2	3	5266.91	-91.21	271.35	-422.77	228.12
_D38	2	3	5266.91	-91.21	271.35	-422.77	228.12
_S1	2	3	5857.96	-114.76	299.80	-471.36	270.16
_S2	2	3	5619.91	-160.58	540.93	-269.34	333.15
_S3	2	3	5694.29	-143.49	514.66	-281.21	309.33
_S4	2	3	5518.70	-17.96	472.53	-319.98	142.44
_S5	2	3	5598.87	1.61	414.86	-370.16	115.41
_S6	2	3	6026.63	-25.49	-37.07	-249.90	156.97
_S7	2	3	6026.63	-25.49	-37.07	-249.90	156.97
_S8	2	3	3277.40	-114.55	419.88	-80.77	225.00
_S9	2	3	3351.79	-97.49	393.64	-92.66	201.20
_S10	2	3	3176.17	27.77	351.67	-131.42	34.50
_S11	2	3	3256.33	47.30	294.07	-181.61	7.50
_S12	2	3	6098.91	12.77	-181.44	-154.99	108.46
_S13	2	3	6098.91	12.77	-181.44	-154.99	108.46
_S14	2	3	5984.46	-47.80	47.15	-305.27	185.27
_S15	2	3	5984.46	-47.80	47.15	-305.27	185.27
_S16	2	3	3684.01	20.45	-157.65	-61.30	48.88
_S17	2	3	3684.01	20.45	-157.65	-61.30	48.88
_S18	2	3	6307.62	-98.68	240.57	-546.05	237.49
_S19	2	3	6195.28	-102.70	255.37	-527.38	245.65
_S20	2	3	5799.19	-116.86	307.54	-461.60	274.43
_S21	2	3	5857.96	-114.76	299.80	-471.36	270.16
_S22	2	3	5854.13	-106.31	301.04	-470.36	259.64
_S23	2	3	5854.13	-106.31	301.04	-470.36	259.64
_S24	2	3	6016.67	-137.10	436.41	-375.80	292.94
_S25	2	3	6072.45	-124.27	416.68	-384.71	275.06
_S26	2	3	5940.92	-30.05	385.02	-413.82	149.80
_S27	2	3	6001.04	-15.35	341.74	-451.46	129.52
_S28	2	3	6151.23	-104.28	261.17	-520.06	248.86
_S29	2	3	6195.28	-102.70	255.37	-527.38	245.65
_S30	2	3	3456.52	-70.92	186.98	-273.01	166.33
_S31	2	3	3515.34	-68.82	179.21	-282.76	162.06
_S32	2	3	5852.48	-102.69	301.58	-469.93	255.14
_S33	2	3	5852.48	-102.69	301.58	-469.93	255.14
_S34	2	3	6321.77	-35.74	2.72	-361.28	160.76
_S35	2	3	6321.77	-35.74	2.72	-361.28	160.76
_S36	2	3	6192.39	-96.36	256.30	-526.62	237.76
_S37	2	3	6192.39	-96.36	256.30	-526.62	237.76
_S38	2	3	5855.09	-108.42	300.73	-470.61	262.27
_S39	2	3	5855.09	-108.42	300.73	-470.61	262.27
_S40	2	3	3511.53	-60.39	180.45	-281.76	151.56
_S41	2	3	3511.53	-60.39	180.45	-281.76	151.56
CM	3	6	2923.13	-5.37	-230.29	-618.57	1.28
VxCASO...	3	6	-186.50	-71.62	226.28	214.46	74.27
VxCASO...	3	6	-37.72	-44.30	94.90	93.30	45.57
VzCASO...	3	6	-550.77	150.72	227.94	227.89	-169.53
VzCASO...	3	6	-459.28	181.34	129.41	135.97	-201.55
EQx	3	6	410.70	108.66	-156.18	152.04	-108.60
EQz	3	6	410.70	108.66	-156.18	152.04	-108.60
CV	3	6	46.89	2.43	54.48	109.78	0.01
VzCASOB...	3	6	-11.80	-0.54	-11.44	-22.86	0.02
VzCASOB...	3	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EQxCUB	3	6	-31.78	10.09	3.71	3.53	-9.66
EQzCUB	3	6	-31.78	10.09	3.71	3.53	-9.66

	TIPO DE DOCUMENTO:				CÓDIGO DEL DOCUMENTO:		
	MEMORIA DE CÁLCULO				IPE-2025-2977-S-MC-012		
	TÍTULO:				HOJA:		
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO				121 de 125		
					REV:		
					A		

_D1	3	6	4092.35	-7.53	-322.52	-866.17	1.81
_D2	3	6	3415.42	-42.30	-163.40	-636.07	38.62
_D3	3	6	3489.35	-28.63	-228.98	-696.00	24.30
_D4	3	6	3232.16	69.18	-162.65	-629.61	-83.30
_D5	3	6	3277.65	84.53	-211.87	-675.15	-99.33
_D6	3	6	3322.85	-78.13	-50.38	-529.74	75.67
_D7	3	6	3470.87	-50.81	-181.55	-649.64	47.05
_D8	3	6	2956.67	144.79	-48.94	-516.85	-168.18
_D9	3	6	3047.53	175.52	-147.35	-607.93	-200.26
_D10	3	6	2445.90	-76.40	18.57	-344.12	75.20
_D11	3	6	2593.85	-49.12	-112.47	-463.98	46.61
_D12	3	6	2080.54	146.20	19.95	-331.29	-168.43
_D13	3	6	2171.37	176.88	-78.36	-422.35	-200.48
_D14	3	6	3918.45	102.21	-432.57	-590.31	-107.05
_D15	3	6	3918.45	102.21	-432.57	-590.31	-107.05
_D16	3	6	3041.53	103.83	-363.42	-404.64	-107.45
_D17	3	6	3041.53	103.83	-363.42	-404.64	-107.45
_D18	3	6	3593.82	-2.47	-191.82	-573.83	1.46
_D19	3	6	3501.88	-6.72	-282.14	-753.81	1.55
_D20	3	6	3507.74	-6.45	-276.39	-742.35	1.55
_D21	3	6	3496.02	-6.99	-287.89	-765.27	1.56
_D22	3	6	3507.74	-6.45	-276.39	-742.35	1.55
_D23	3	6	3376.84	-75.74	2.58	-424.35	75.69
_D24	3	6	3524.89	-48.39	-128.65	-544.29	47.05
_D25	3	6	3009.72	147.37	4.02	-411.47	-168.29
_D26	3	6	3100.54	178.13	-94.43	-502.57	-200.39
_D27	3	6	3549.91	-4.52	-235.07	-659.99	1.52
_D28	3	6	3561.60	-3.97	-223.56	-637.05	1.50
_D29	3	6	2619.08	-5.37	-218.72	-579.59	1.17
_D30	3	6	2630.82	-4.83	-207.24	-556.68	1.15
_D31	3	6	3475.86	3.67	-272.70	-738.87	-8.11
_D32	3	6	3475.86	3.67	-272.70	-738.87	-8.11
_D33	3	6	3972.30	104.68	-379.73	-485.01	-107.11
_D34	3	6	3972.30	104.68	-379.73	-485.01	-107.11
_D35	3	6	3529.65	6.16	-219.86	-633.57	-8.17
_D36	3	6	3529.65	6.16	-219.86	-633.57	-8.17
_D37	3	6	2599.00	5.27	-203.55	-553.21	-8.50
_D38	3	6	2599.00	5.27	-203.55	-553.21	-8.50
_S1	3	6	2923.13	-5.37	-230.29	-618.57	1.28
_S2	3	6	2812.29	-48.34	-94.77	-491.04	45.74
_S3	3	6	2901.02	-31.96	-173.42	-562.95	28.57
_S4	3	6	2592.77	85.29	-93.91	-483.32	-100.47
_S5	3	6	2647.33	103.71	-152.92	-537.95	-119.70
_S6	3	6	3210.62	70.69	-339.61	-512.14	-74.74
_S7	3	6	3210.62	70.69	-339.61	-512.14	-74.74
_S8	3	6	1643.04	-46.11	-2.77	-243.58	45.16
_S9	3	6	1731.70	-29.76	-81.31	-315.46	28.01
_S10	3	6	1424.17	87.27	-1.96	-235.91	-100.88
_S11	3	6	1478.68	105.65	-60.89	-290.52	-120.09
_S12	3	6	3333.83	103.29	-386.47	-466.52	-107.32
_S13	3	6	3333.83	103.29	-386.47	-466.52	-107.32
_S14	3	6	3138.75	51.68	-312.28	-538.74	-55.73
_S15	3	6	3138.75	51.68	-312.28	-538.74	-55.73
_S16	3	6	2041.39	72.84	-247.45	-264.64	-75.25
_S17	3	6	2041.39	72.84	-247.45	-264.64	-75.25
_S18	3	6	2977.03	-2.90	-177.49	-513.31	1.24
_S19	3	6	2963.58	-3.52	-190.70	-539.63	1.25
_S20	3	6	2916.09	-5.69	-237.18	-632.31	1.29
_S21	3	6	2923.13	-5.37	-230.29	-618.57	1.28
_S22	3	6	2900.84	1.71	-227.70	-616.13	-5.47

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		122 de 125	
			REV:	
			A	

_S23	3	6	2900.84	1.71	-227.70	-616.13	-5.47
_S24	3	6	2880.53	-35.78	-89.02	-443.96	34.62
_S25	3	6	2947.05	-23.49	-148.02	-497.90	21.74
_S26	3	6	2715.52	64.51	-88.37	-438.17	-75.08
_S27	3	6	2756.44	78.33	-132.64	-479.15	-89.51
_S28	3	6	2958.31	-3.77	-195.87	-549.95	1.26
_S29	3	6	2963.58	-3.52	-190.70	-539.63	1.25
_S30	3	6	1746.84	-3.54	-145.01	-384.80	0.77
_S31	3	6	1753.89	-3.21	-138.13	-371.07	0.77
_S32	3	6	2891.29	4.74	-226.59	-615.09	-8.37
_S33	3	6	2891.29	4.74	-226.59	-615.09	-8.37
_S34	3	6	3179.20	53.53	-272.69	-459.81	-55.76
_S35	3	6	3179.20	53.53	-272.69	-459.81	-55.76
_S36	3	6	2946.83	1.79	-188.76	-537.80	-3.82
_S37	3	6	2946.83	1.79	-188.76	-537.80	-3.82
_S38	3	6	2906.42	-0.06	-228.35	-616.74	-3.78
_S39	3	6	2906.42	-0.06	-228.35	-616.74	-3.78
_S40	3	6	1731.66	3.85	-135.55	-368.64	-5.98
_S41	3	6	1731.66	3.85	-135.55	-368.64	-5.98
CM	4	10	5530.80	-423.68	235.76	616.60	1043.32
VxCASO...	4	10	85.41	-95.40	255.10	291.19	91.73
VxCASO...	4	10	-4.14	-52.38	112.18	140.14	50.36
VzCASO...	4	10	3.18	229.45	236.17	246.91	-189.35
VzCASO...	4	10	-36.64	268.48	126.40	125.94	-230.75
EQx	4	10	180.06	186.02	-159.04	161.00	-114.65
EQz	4	10	180.06	186.02	-159.04	161.00	-114.65
CV	4	10	484.83	11.56	-22.89	-103.15	-61.35
VzCASOB...	4	10	-109.66	-2.15	4.62	21.42	12.07
VzCASOB...	4	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EQxCUB	4	10	-4.79	14.03	3.63	3.32	-9.33
EQzCUB	4	10	-4.79	14.03	3.63	3.32	-9.33
_D1	4	10	7743.05	-593.73	330.18	863.37	1461.10
_D2	4	10	6690.15	-557.04	411.14	886.50	1300.49
_D3	4	10	6639.63	-535.21	339.26	810.30	1278.68
_D4	4	10	6643.78	-394.86	401.81	864.74	1159.87
_D5	4	10	6621.82	-375.74	346.62	803.79	1139.85
_D6	4	10	6743.36	-605.41	539.33	1033.03	1348.80
_D7	4	10	6642.34	-561.75	395.56	880.64	1305.18
_D8	4	10	6650.65	-281.12	520.63	989.47	1067.57
_D9	4	10	6606.74	-242.84	410.26	867.59	1027.52
_D10	4	10	5083.71	-477.79	468.33	848.02	1035.53
_D11	4	10	4982.95	-434.22	324.69	695.60	991.92
_D12	4	10	4991.50	-154.18	449.59	804.44	754.34
_D13	4	10	4947.79	-115.97	339.31	682.54	714.30
_D14	4	10	6816.99	-322.64	123.92	900.98	1137.53
_D15	4	10	6816.99	-322.64	123.92	900.98	1137.53
_D16	4	10	5157.79	-195.20	53.12	715.92	824.27
_D17	4	10	5157.79	-195.20	53.12	715.92	824.27
_D18	4	10	7443.18	-493.12	249.10	582.12	1163.43
_D19	4	10	6582.05	-509.72	285.27	750.72	1258.21
_D20	4	10	6636.93	-508.67	282.96	739.98	1252.18
_D21	4	10	6527.17	-510.77	287.58	761.46	1264.24
_D22	4	10	6636.93	-508.67	282.96	739.98	1252.18
_D23	4	10	7247.62	-595.75	518.29	934.42	1293.29
_D24	4	10	7146.37	-552.05	374.45	782.02	1249.69
_D25	4	10	7154.40	-271.12	499.59	890.87	1012.20
_D26	4	10	7110.34	-232.82	389.17	768.98	972.16
_D27	4	10	7031.03	-501.05	266.40	662.82	1208.80
_D28	4	10	7140.81	-498.95	261.79	641.33	1196.72
_D29	4	10	4868.00	-383.33	216.78	576.38	950.97

	TIPO DE DOCUMENTO:		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	MEMORIA DE CÁLCULO		IPE-2025-2977-S-MC-012	
	TÍTULO:		HOJA:	
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO		123 de 125	
			REV:	
			A	


_D30	4	10	4977.73	-381.22	212.16	554.92	938.92
_D31	4	10	6632.34	-494.91	286.62	743.35	1243.38
_D32	4	10	6632.34	-494.91	286.62	743.35	1243.38
_D33	4	10	7320.87	-312.93	102.75	802.33	1082.08
_D34	4	10	7320.87	-312.93	102.75	802.33	1082.08
_D35	4	10	7136.19	-485.17	265.45	644.71	1187.94
_D36	4	10	7136.19	-485.17	265.45	644.71	1187.94
_D37	4	10	4973.17	-367.50	215.82	558.30	930.11
_D38	4	10	4973.17	-367.50	215.82	558.30	930.11
_S1	4	10	5530.80	-423.68	235.76	616.60	1043.32
_S2	4	10	5594.49	-481.66	389.49	792.45	1101.29
_S3	4	10	5533.97	-455.50	303.28	701.00	1075.12
_S4	4	10	5539.04	-287.33	378.28	766.32	932.57
_S5	4	10	5512.77	-264.40	312.08	693.18	908.54
_S6	4	10	5656.84	-293.47	124.43	729.30	963.07
_S7	4	10	5656.84	-293.47	124.43	729.30	963.07
_S8	4	10	3381.83	-311.81	294.97	545.79	683.76
_S9	4	10	3321.53	-285.71	208.87	454.32	657.60
_S10	4	10	3326.79	-118.01	283.74	519.65	515.08
_S11	4	10	3300.68	-95.13	217.61	446.48	491.06
_S12	4	10	5710.86	-237.66	76.72	777.60	928.67
_S13	4	10	5710.86	-237.66	76.72	777.60	928.67
_S14	4	10	5625.33	-326.02	152.26	701.13	983.13
_S15	4	10	5625.33	-326.02	152.26	701.13	983.13
_S16	4	10	3444.55	-123.75	30.08	482.61	545.55
_S17	4	10	3444.55	-123.75	30.08	482.61	545.55
_S18	4	10	6034.61	-413.96	214.58	518.00	987.91
_S19	4	10	5908.65	-416.39	219.87	542.65	1001.77
_S20	4	10	5464.96	-424.95	238.53	629.48	1050.55
_S21	4	10	5530.80	-423.68	235.76	616.60	1043.32
_S22	4	10	5527.60	-414.07	238.32	618.96	1037.16
_S23	4	10	5527.60	-414.07	238.32	618.96	1037.16
_S24	4	10	5956.54	-459.89	335.22	674.55	1045.22
_S25	4	10	5911.08	-440.25	270.54	605.96	1025.60
_S26	4	10	5914.79	-314.02	326.82	654.97	918.73
_S27	4	10	5895.03	-296.82	277.15	600.10	900.72
_S28	4	10	5859.26	-417.33	221.95	552.32	1007.20
_S29	4	10	5908.65	-416.39	219.87	542.65	1001.77
_S30	4	10	3252.69	-255.23	144.17	382.77	633.02
_S31	4	10	3318.51	-253.97	141.40	369.91	625.80
_S32	4	10	5526.23	-409.95	239.41	619.98	1034.52
_S33	4	10	5526.23	-409.95	239.41	619.98	1034.52
_S34	4	10	6003.18	-318.73	136.38	627.18	941.58
_S35	4	10	6003.18	-318.73	136.38	627.18	941.58
_S36	4	10	5906.24	-409.17	221.80	544.43	997.15
_S37	4	10	5906.24	-409.17	221.80	544.43	997.15
_S38	4	10	5528.40	-416.47	237.68	618.37	1038.70
_S39	4	10	5528.40	-416.47	237.68	618.37	1038.70
_S40	4	10	3315.34	-244.39	143.96	372.27	619.63
_S41	4	10	3315.34	-244.39	143.96	372.27	619.63

Diseño

Estatus : Bien

Interacción suelo - fundación

Presión admisible : 1.5E04 [Kg/m2]

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 124 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

Factor de seguridad min. para deslizamiento	:	1.50
Factor de seguridad min. a vuelco	:	1.50
Estado gobernante	:	S2 - 4

Estado Zapata	qprom [Kg/m2]	qmax [Kg/m2]	Δmax [cm]	Área en compresión		Volteo		FS desliz.
				[m2]	(%)	FSx	FSz	
S2 - 4	6.28E03	1.13E04	0.358	1.44	100	6.68	8.65	4.55

Flexión

Factor ϕ	:	0.90
Cuantía mínima	:	0.00200


Longitud de desarrollo					
Eje	Pos.	ld [cm]	lhd [cm]	Dist1 [cm]	Dist2 [cm]
z	Inf.	47.76	16.72	39.50	39.50
x	Inf.	47.76	16.72	39.50	39.50
z	Sup.	30.48	15.24	39.50	39.50
x	Sup.	30.48	15.24	39.50	39.50



Eje	Pos.	Estado Zapata	Mu [Kg*m]	ϕ*Mn [Kg*m]	Asreq [cm2]	Asprov [cm2]	Asreq/Asprov	Mu/(ϕ*Mn)
zz	Sup.	D1 - 1	0.00	0.00	0.00	7.91	0.000	0.000
zz	Inf.	D23 - 4	957.68	6166.69	7.20	7.91	0.910	0.155
xx	Sup.	D1 - 1	0.00	0.00	0.00	7.91	0.000	0.000
xx	Inf.	D1 - 4	1085.03	5807.89	7.20	7.91	0.910	0.187

Cortantes

Factor ϕ	:	0.75
Área de corte plano zz	:	0.26 [m2]
Área de corte plano xx	:	0.24 [m2]


Plano	Estado Zapata	Vu [Kg]	Vc [Kg]	Vu/(ϕ*Vn)

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	MEMORIA DE CÁLCULO	IPPE-2025-2977-S-MC-012
	TÍTULO:	HOJA: 125 de 125
	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE HºAº Y CUBIERTA METÁLICA ALMACENES, TALLER Y BAÑO	REV: A

xy	D1 - 4	2668.43	11052.10	0.322	
yz	D23 - 4	2255.95	11485.59	0.262	

Corte por punzonamiento

Factor ϕ	:	0.75
Perímetro de corte (bo 1)	:	1.83 [m]
Área de punzonamiento	:	0.38 [m2]

Columna	Estado Zapata	Vu [Kg]	Vc [Kg]	Vu/(ϕ *Vn)	
columna 1	D1 - 2	7005.36	58567.47	0.159	

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis demuestra que las dimensiones propuestas para la sección de la columna, viga superior e inferior y zapatas de fundación, resisten satisfactoriamente todas las solicitaciones a la que estará sometida.

La tensión producida en la zona de contacto de la fundación con el suelo es de 1.34 kg/cm2 inferior a la tensión admisible del suelo de 1.5 kg/cm2.

Se deberá realizar un mejoramiento del suelo con un espesor de 0.60 m por debajo de la fundación y un sobreancho de 0.30 m a los lados del área de vaciado como se indica en el plano. Para el suelo mejorado se utilizará materiales granulares desde GW hasta GP-GM o arenas limosas con gravas desde SP-SM hasta SM. esta camada deberá ser debidamente compactada al 95% de la densidad máxima según Proctor T-180 modificado, en capas de 0.20 m hasta el nivel de cota de fundación con la finalidad de uniformizar la compacidad del suelo.

Para la construcción se debe verificar la buena calidad de los materiales, los recubrimientos especificados, las resistencias del hormigón, del acero corrugado y todos aquellos factores que puedan influir en la calidad de la obra.