

CALCULOS PARA EL DISEÑO DE VIGUETAS

A) CALCULO DE CARGAS

A.1) Carga Muerta (WD)

D (Kg/m)	32.10
-----------------	-------

A.2) Carga Viva (LR)

Lr (Kg/m)	51.00
------------------	-------

A.3) Carga de Uso (L)

L (Kg/m)	0.00
-----------------	------

A.4) Carga de Viento (w)

$q_e = q_b * C_e * C_p$

➔

$q_b = 0.5 * \rho * V^2$

DATOS	VALORES
Densidad del Viento (Kg/m ³)	1.3
Velocidad del viento (m/s)	55
q _b Presion Dinamica (Pa)	151.716821
C _e Coeficiente de Exposicion	1.6
C _p Coeficiente de Presion	0.7
q _e Accion del Viento (Kg/m ²)	16.99228395

W (Kg/m)	28.89
-----------------	-------

A.5) Carga de Sismo (E)

DATOS	VALORES
REGION	ICA
Z Zonificacion Sismica	4
U Factor de Uso	1
S Factor de Suelo	1.10
C Coeficiente de Amplificacion	2.5
R Coeficiente de Reduccion	7
Pp Peso Propio	83.10

$S = ((Z * U * S * C) / R) * P_p$

E (Kg/m)	130.59
-----------------	--------

A.6) Carga de Nieve (S)

S (Kg/m)	0.00
-----------------	------

***RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS CARGAS DE DISEÑO**

CARGAS	VALORES
D (Kg/m)	32.10
Lr (Kg/m)	51.00
L (Kg/m)	0.00
W (Kg/m)	28.89
E (Kg/m)	130.59
S (Kg/m)	0.00

B) CALCULO DE LA ALTURA DE LA VIGUETA

$$h = L / 20$$

h (m)	0.25
--------------	------

C) CALCULO DEL PERALTE EFECTIVO

$$d = 0.95 * h$$

d (m)	0.24
--------------	------

D) COMBINACIONES DE CARGA POR EL METODO LRFD

D.1) COMBINACION (1) = 1.4*D

C1	44.94
-----------	-------

D.2) COMBINACION (2) = 1.2*D + 1.6*L + 0.50*LR

C2	64.02
-----------	-------

D.3) COMBINACION (3) = 1.2*D + 1.6*LR + 0.50*L

C3	120.12
-----------	--------

D.4) COMBINACION (4) = 1.2*D + 1.3*W + 0.50*L + 0.50*LR

C4	101.57
-----------	--------

D.5) COMBINACION (5) = 1.2*D + 1.0*E + 0.50*L + 0.20*S

C5	169.11
-----------	--------

D.6) COMBINACION (6) = 0.90*D + 1.3*W

C6	66.44
-----------	-------

MAYOR VALOR OBTENIDO DE LAS COMBINACIONES DE CARGA

Wu (Kg/m)	169.11
-----------	--------

D) CALCULO DEL MOMENTO Y FUERZA CORTANTE

D.1) MOMENTO

$$M_{max.} = (W_u * L^2) / 8$$

M_{max.} (Kg-m)	528.46
--------------------------------	--------

D.1) FUERZA

$$V_{max.} = (W_u * L) / 2$$

V_{max.} (Kg)	422.76
------------------------------	--------

D) CALCULO DE LA FUERZA DE COMPRESION Y TRACCION

$$C = T = (M_{max.} / d)$$

P_u = C = T (Kg)	2225.08
-----------------------------------	---------

1. ELEMENTOS DE LA ARMADURA QUE TRABAJAN A TRACCION

A. BRIDA INFERIOR

P_u (Kg)	2225.08
---------------------------	---------

1. Se determina el area de la seccion del acero, fuera de las conexiones (A_g) area bruta

$$P_u = (\phi_t * F_y * A_g)$$



$$A_g = (P_u / \phi_t * F_y)$$

P _u (Kg)	ϕ _t	F _y (Kg/cm ²)	A _g (cm ²)
2225.08	0.90	2530	0.98

TABLAS DE ACEROS LISOS, PARA SOLDAR

*De acuerdo al resultado obtenido, se elige un acero de mayor area (cm²)

ACERO (pulg)	AREA (cm ²)	DIAMETRO (cm)	SELECCIONAR ACERO
1/2	1.27	1.27	

AREA ELEGIDA > AREA REQUERIDA

CUMPLE

B. DIAGONAL

Asumiendo el mismo diametro de la brida inferior

ACERO (pulg)	1/2	SELECCIONAR ACERO
AREA (cm ²)	1.27	
DIAMETRO (cm)	1.27	

$$Vu = Fv = Vmax - Wu * b/2$$

Fv = Vu (Kg)	380.49
--------------	--------

B.1) CALCULANDO LA LONGITUD DE LA DIAGONAL (Ld)

$$Ld^2 = ((b/2)^2 + (h)^2)$$

Ld (m)	0.35
--------	------

COS(θ) =	0.71
----------	------

B.2) CALCULANDO LA FUERZA ACTUANTE

$$Fd = Vu / \text{COS}(\theta)$$

Fd (Kg)	538.09
---------	--------

B.3) CALCULANDO EL RADIO DE GIRO, PARA VERIFICAR LA ESBELTEZ

$$r = (\phi) / 4$$

r (cm)	0.32
--------	------

B.4) VERIFICANDO ESBELTEZ

Ld (cm)	r (cm)	Ld / rx	VERIFICACION
35.36	0.318	111	CUMPLE

B.5) CALCULANDO EL ESFUERZO DE DISEÑO

Esf. Dis. (Kg'cm ²)	1130
---------------------------------	------

$$\text{Esf. Adm.} = \text{Esf. Dis.} * Ag$$

Esf. adm. (Kg)	1431.45
----------------	---------

VERIFICAR

B.5) VERIFICANDO LOS ESFUERZOS

Condicion:	Esf. Adm. \geq Esf. Act.	CUMPLE
------------	----------------------------	--------

2.ELEMENTOS DE LA ARMADURA QUE TRABAJAN A COMPRESION

A. BRIDA SUPERIOR :

Se usará un solo tipo de perfil.

TAMAÑO (pulg)	ESPESOR (pulg)	ANGULO
1" x 1"	1/8"	1" x 1" x 1/8"

ACERO (Pulg.)			DIAMETRO (cm)
1	1	1/8	0.3175

DATOS	VALORES
A Area en las conexiones (cm ²)	3.024
Y Distancia del centroide (cm)	0.751
rx Radio de Giro (cm)	0.773
ry Radio de Giro (cm)	1.588
rz Radio de Giro (cm)	0.498

A.1) COORDENADAS DEL CENTRO DE CORTE CON RESPECTO AL CENTROIDE

Xo (cm)	0
Yo (cm)	0.593

A.2) CALCULANDO EL RADIO DE GIRO POLAR CON RESPECTO AL CENTRO DE GIRO CORTANTE

$$ro^2 = Yo^2 + Xo^2 + rx^2 + ry^2$$

ro ²	3.47
-----------------	------

A.3) CALCULANDO LA DISTANCIA ENTRE LOS CENTROIDES DE LOS COMPONENTES PERPENDICULARES AL EJE DE PANDEO DEL MIEMBRO

$$H = 1 - Yo^2/ro^2$$

H	0.90
---	------

A.4) CALCULANDO LA INSTALACION DE UN CONECTOR AL CENTRO

Datos	Valores
Lx	50
Ly	167
Lz = a	25

Condicion:

$$a/r1 \leq 50$$

$a/r1 = (Kl/r)m$	50	CUMPLE
------------------	----	--------

Lx/rx	65
-------	----

$Ly/ry = (KL/r)y$	105
-------------------	-----

CONSIDERAR	105	YA QUE ES EL MAYOR VALOR
------------	-----	--------------------------

A.5) CALCULANDO EL ESFUERZO DE DISEÑO

Esf. Dis. (Kg/cm ²)	1210
---------------------------------	------

$$\text{Esf. Adm.} = \text{Esf. Dis.} * \text{Ag}$$

Esf. adm. (Kg)	3659.27
----------------	---------

A.6) VERIFICANDO LOS ESFUERZOS

Condicion:

$\text{Esf. Adm.} \geq C \text{ o } T$	CUMPLE
--	--------

A.7) CALCULANDO EL PANDEO FLEJO - TORSIONAL, RESPECTO A LOS EJES CENTROIDALES

DATOS	VALORES
G Modulo de Corte (Kg/cm ²)	807000
E Modulo de Elasticidad (Kg/cm ²)	2100000
J Cortante Torsional (cm ⁴)	0.102
fy (Kg/cm ²)	2530
π	3.14

Eje X:

$$F_{cx} = (G * J) / (A_g * r_o^2)$$

Fcx (Kg/cm ²)	7843
---------------------------	------

Eje Y:

$$F_{cy} = (\pi^2 * E) / (L_y / r_y)^2$$

Fcy (Kg/cm ²)	1882
---------------------------	------

A.8) CALCULANDO EL PANDEO FLEJO - TORSIONAL ELASTICO, PARA SECCIONES SIMETRICAS DONDE Y ES EL EJE DE SIMETRIA

$$F_c = [F_{cx} + F_{cy}/2H] [1 - \sqrt{(4F_{cx} * F_{cy} * H) / (F_{cx} + F_{cy})^2}]$$

F_c (Kg/cm ²)	1358
-----------------------------	------

A.9) CALCULANDO EL ESFUERZO CRITICO ELASTICO DE PANDEO TORSIONAL

$$\lambda_c = \sqrt{F_y / F_c}$$

λ_c^2	1.86
---------------	------

A.10) CALCULANDO EL ESFUERZO DE DISEÑO O RESISTENCIA NOMINAL

$$P_n = \phi_c * F_{cr} = 0,85 * (0,658^{\lambda_c^2}) * F_y$$

P_n (Kg/cm ²)	986
-----------------------------	-----

A.11) CALCULANDO EL ESFUERZO ADMISIBLE

$$\text{Esf. Adm} = (A_g * P_n)$$

Esf. Adm (Kg/cm ²)	2981
--------------------------------	------

A.12) CALCULANDO EL ESFUERZO DE DISEÑO

Condicion:	$\text{Esf. Adm.} \geq C o T$	CUMPLE
------------	-------------------------------	--------

A.13) CALCULANDO LA INSTALACION DE UN CONECTOR EN LA INTERSECCION DE LAS DIAGONALES Y LA BRIDA INFERIOR

Datos	Valores
L_x	50
L_y	167
$L_z = a$	50

a/r_1	100
---------	-----

Condicion:	$a/r_1 \leq 50$	NO CUMPLE
------------	-----------------	-----------

A.14) COMO EL RESULTADO NO CUMPLE CON LA CONDICION, SE DETERMINA POR MEDIO DE LA RELACION DE ESBELTEZ MODIFICADA

$$(Kl/r)_m = \sqrt{(Kl/r)^2 + ((a/r_1) - 50)^2}$$

(Kl/r)	116
----------	-----

A.15 CALCULANDO EL ESFUERZO DE DISEÑO O RESISTENCIA NOMINAL DE ACUERDO A LA TABLA

Esf. Dis. (Kg'cm ²)	1060
---------------------------------	------

Esf. Adm. = Esf. Dis. * Ag

Esf. adm. (Kg)	3206
----------------	------

A.16 VERIFICANDO LOS ESFUERZOS

Condicion:	Esf. Adm. ≥ Esf. Act.	CUMPLE
------------	-----------------------	--------

3. RESUMEN DE DISEÑO

DISEÑO/ANGULOS		ANGULO Y ACERO
Compresión	Brida Superior	1" x 1" x 1/8"
Tracción	Brida Inferior	1/2"
	Diagonal	1/2"