DISEÑO DE PILAR TIPO VOLADIZO

H= 25

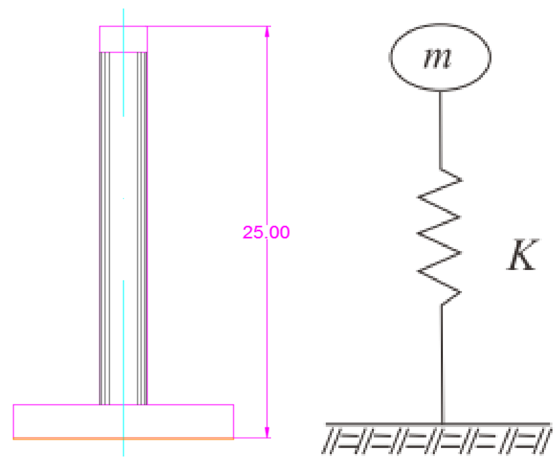
ESPECTRO SISMICO DE DISEÑO AASHTO LRFD PARA PUENTES

Parametros Sismicos

PGA =	0.42
Ss =	1.11
S1 =	0.39
F_{PGA} =	1.00
Fa =	1.00
Fv =	1.60

$As = F_{PGA}PGA$	0.42
$S_{DS} = FaSs$	1.11
$S_{D1} = FvS1$	0.62

Modelo Dinamico



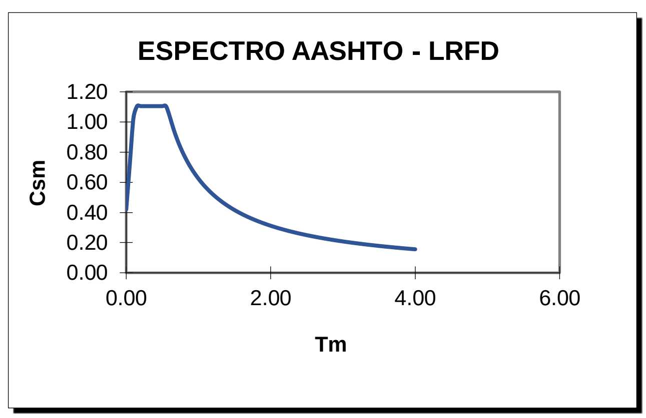
Ts = 0.56 s

To = 0.11 s

Tm = $2 \pi \sqrt{(M / K)}$

ESPECTRO DE DISEÑO - AASHTO LRFD

Tm (s)	Csm
0.00	0.42
0.20	1.11
0.40	1.11
0.60	1.04
0.80	0.78
1.00	0.62
1.20	0.52
1.40	0.45
1.60	0.39
1.80	0.35
2.00	0.31
2.20	0.28
2.40	0.26
2.60	0.24
2.80	0.22
3.00	0.21
3.20	0.20
3.40	0.18
3.60	0.17
3.80	0.16
4.00	0.16



Cortante Sismico "V_{EQ}"

Vsismo =	***Csm * Peso / R***
R=	***1.5***

Determinacion de la masa "M"

Dimensiones del Pilar

Ancho (A_{Pilar})	2.00	m
Largo (L_{Pilar})	4.00	m
Altura (H_{Pilar})	21.45	m

Dimensiones de la Viga Cabezal

Ancho (b_{cab})	1.80	m
Altura (h_{cab})	1.55	m
Largo (L_{cab})	12.50	m

Cabezal (DC)	83.700	Ton
Pilar (DC)	411.840	Ton
Super (DC)	453.382	Ton
Super (DW)	17.578	Ton
Super (LL+IM)	120.419	Ton
Peso Sismico =	1,026.71	Ton
Masa Sísmica (	***104.659***	***Ton-s2/m***

Determinacion de la Rigidez "K"

Calculo de la Rigidez

$K = 3\,E\,I / H^3$

f'c=	280.00	Kg/cm^2
Ec =	250,998.01	Kg/cm^2

Calculo de la Inercia Bruta

Sentido Longitudinal

Ixx =	2.66667	m^4

Sentido Transversal

Iyy =	10.66667	m^4

Relacion de Esbeltez

A=	8.00 m^2			
rxx=	0.58 m			
KL/r xx =	37.15	<	40	OK
ryy=	1.15 m			
KL/r yy =	18.58	<	40	OK

Calculo de la Inercia Efectiva

Si Paxial esta entre 10% y 15% de f'cAg entonces Ie=0.67I

Paxial=	1,086.92	Ton
Ag=	8.000	m2
$P_{axial} / (A_g f'_c)$=	0.049	

Consideramos Inercia efectiva 0.67 I

Iexx	1.787	m^4
Ieyy	7.147	m^4

Rigidez

Kxx =	***1,363.18***	***Ton/m***
Kyy =	***5,452.72***	***Ton/m***

Determinacion del Periodo "T"

Calculo del Periodo

T = 2 π √ (M / K)

Txx =	***1.74***	***Seg***
Tyy =	***0.87***	***Seg***

Determinacion del Coeficiente Sismico "Csm"

Csm del espectro de diseño

Csmxx =	***0.36***
Csmyy =	***0.73***

CORTANTE SISMICO (EQ)

$V_{EQ\ sismo}$ = Csm Peso / R

V_{EQxx} =	***246.41***	***Ton***
V_{EQyy} =	***499.67***	***Ton***

MOMENTO FLECTOR SISMICO (EQ)

M_{EQxx} =	***2,642.75***	***Ton-m***
M_{EQyy} =	***5,358.91***	***Ton-m***

FUERZA DE FRENADO "BR"

V_{BR} =	***16.56***	***Ton***
$H_{viga\ -\ super}$ =	2.7	m
M_{BR} =	***455.53***	***Ton-m***

RESUMEN DE CARGAS SOBRE EL PILAR

CARGA AXIAL	P_{axial}	
DC_{Pilar}	495.540	Ton
DC_{Super}	453.382	Ton
DW_{Super}	17.578	Ton
$LL+IM_{Super}$	120.419	Ton

Nota.- Los momentos por cargas gravitatorias se han despreciado

MOMENTO	$M_{flector}$	
EQ_{xx}	2642.749	*Ton-m*
EQ_{yy}	5358.908	*Ton-m*
BR	455.530	*Ton-m*

CORTANTE	V_{corte}	
EQ_{xx}	246.410	Ton
EQ_{yy}	499.665	Ton
BR	16.565	Ton

COMBINACIONES DE CARGA

RESISTENCIA I		P_{axial}		
DC_{Pilar}	1.25	495.540	619.425	Ton
DC_{Super}	1.25	453.382	566.727	Ton
DW_{Super}	1.50	17.578	26.367	Ton
$LL+IM_{Super}$	1.75	120.419	210.732	Ton
		P_{axial}	**1,423.252**	**Ton**

		$M_{flector}$		
EQ_{xx}	0.00	2642.749	0.000	*Ton-m*
EQ_{yy}	0.00	5358.908	0.000	*Ton-m*
BR	1.75	455.530	797.178	*Ton-m*
		$M_{flector}$	**797.178**	**Ton-m**

		V_{corte}		
EQ_{xx}	0.00	246.410	0.000	*Ton-m*
EQ_{yy}	0.00	499.665	0.000	*Ton-m*
BR	1.75	16.565	28.988	*Ton-m*
		V_{corte}	**28.988**	**Ton-m**

EVENTO EXTREMO I		P_{axial}		
DC $_{Pilar}$	1.00	495.540	495.540	Ton
DC $_{Super}$	1.00	453.382	453.382	Ton
DW $_{Super}$	1.00	17.578	17.578	Ton
LL+IM $_{Super}$	0.50	120.419	60.209	Ton
		P_{axial}	**1,026.709**	**Ton**

		$M_{flector}$		
EQ $_{xx}$	1.00	2642.749	2642.749	*Ton-m*
EQ $_{yy}$	1.00	5358.908	5358.908	*Ton-m*
BR	0.50	455.530	227.765	*Ton-m*
		Mxx	**2,870.514**	**Ton-m**
		Myy	**5,358.908**	**Ton-m**

		V_{corte}		
EQ $_{xx}$	1.00	246.410	246.410	Ton
EQ $_{yy}$	1.00	499.665	499.665	Ton
BR	0.50	16.565	8.282	Ton
		Vxx	**254.693**	**Ton**
		Vyy	**499.665**	**Ton**

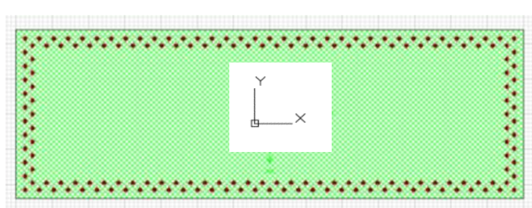
DISEÑO POR FLEXOCOMPRESION

DIAGRAMA DE INTERACCION

REFUERZO EN PILAR ***2 capas de acero*** *ϕ1" @0.10*

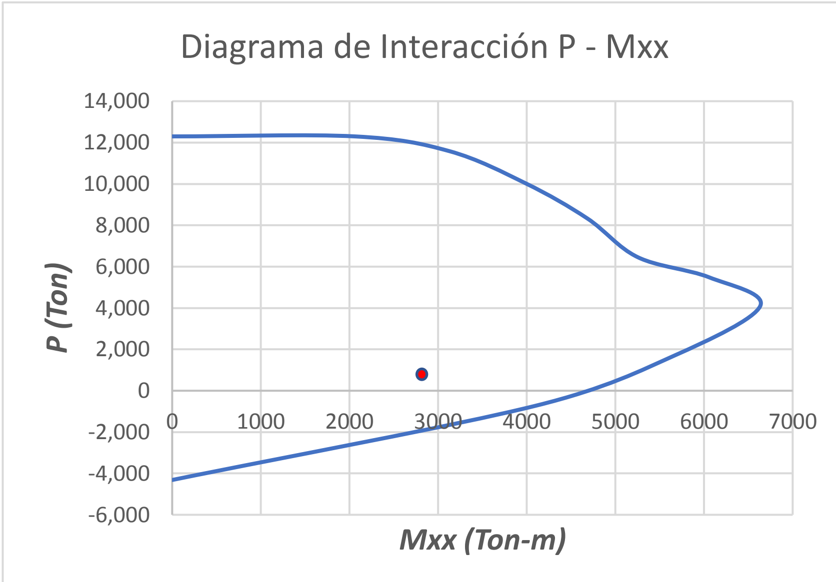
Largo (m)
4.00

A (m)
2.00



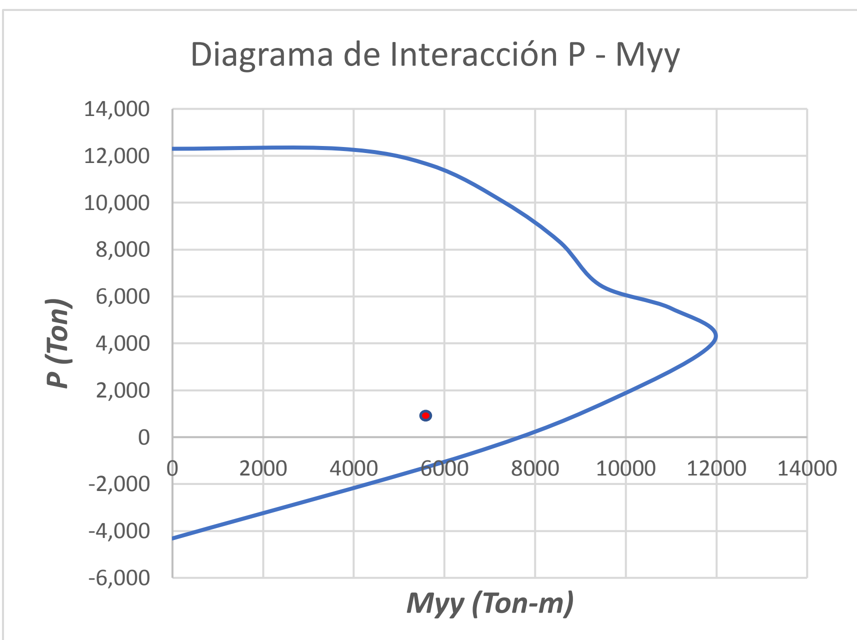
SENTIDO LONGITUDINAL

Pu = **1,026.71** Ton **Mu xx =** **2,870.51** Ton-m



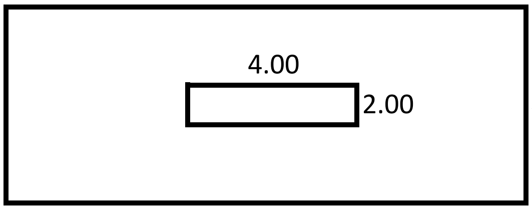
SENTIDO TRANSVERSAL

Pu = **1,026.71** Ton **Mu yy =** **5,358.91** Ton-m



DISEÑO DE LA CIMENTACION

Hzap = **2.00** m



S(y)= **14.00** m

T(x)= **16.00** m

DATOS

σ(adm)=	20.00	Ton/m2
σsismo - EQ =	26.00	Ton/m2

CARGAS EN SERVICIO (SIN SISMO)

P_{serv} =	**1086.918**	**Ton**
M_{serv} =	**455.530**	**Ton-m**

VERIFICACION EN SERVICIO (SIN SISMO)

σ(x)=	10.41	Ton/m2	<	20.00	OK
σ(x)=	8.89	Ton/m3	<	20.00	OK

CARGAS EN SERVICIO (CON SISMO)

$P_{serv - EQ}$ =	**1086.918**	**Ton**
$M_{serv - EQ}$ =	**5358.908**	**Ton-m**

VERIFICACION EN SERVICIO (CON SISMO)

σ(x)=	18.62	Ton/m2	<	26.00	OK
σ(x)=	0.68	Ton/m3	<	26.00	OK

Considerando una distribucion uniforme de presiones:

DISEÑO POR FLEXION

Lv	**6.00**	**m**
Mu=	**335.23**	**t-m**
b =	1	m
H =	2.00	
f´c=	280	kg/cm2
fy=	4200	kg/cm2
ϕ=	0.9	

Usar **ϕ** **1** @ **0.10 m**

DISEÑO POR CORTE

Vu=	**74.49**	**t**	
ϕVn=	**157.24**	**t**	OK