

MEMORIAS DE CALCULO

Proyecto: **JOSE MARIA ESTEVEZ**

Localización: BUCARAMANGA, SANTANDER

SISTEMA DE CÁLCULO

Sistema Estructural de Pórtico Resistente a Momento

Método de la rotura, Norma NSR-10

Análisis Sísmico por Método Dinámico

SISTEMA CONSTRUCTIVO

Estructura de Porticos de concreto Resistentes a momentos

Estructura simplemente apoyada a la losa

ESPECIFICACIONES

Concreto

f'c	21	MPa	Reforzados
-----	----	-----	------------

Acero de refuerzo

fy	420	MPa para $\varnothing \leq 3/8"$
----	-----	----------------------------------

fy	420	MPa para $\varnothing \geq 1/2"$
----	-----	----------------------------------

fy	420	MPa para varillas en milímetros (mm)
----	-----	--------------------------------------

Unidades

Esfuerzo (presión):	1	MPa = 10kgf (kg/cm ²) = 100ton/m ²
---------------------	---	---

Fuerza (peso):	1	kN = 100kg = 0.1ton
----------------	---	---------------------

	1	kN = 1000N
--	---	------------

1. INTRODUCCIÓN

1.1 RESUMEN

El objetivo de este análisis es es calcular y diseñar la estructura para una tarima en pórticos de acero para el proyecto que está localizado en el municipio de Bucaramanga, Santander. En el cual tiene una altura de 0.48 metros. El análisis y diseño se llevará acabo considerando la acción sísmica característica de la región.

1.2 PRINCIPIOS DE DISEÑO

Para la mejor comprensión del diseño de la tarima se decidió realizar el modelo estructural en 3D en el software SAP2000 donde se representa la distribución de las fuerzas, masas y rigidez de la estructura. Se modelo utilizando elementos finitos tipo Frame. Los elementos finitos Frame son utilizados para modelar los parales. Con este modelo matemático se pretende encontrar el nivel de esfuerzos internos y los desplazamientos de la estructura.

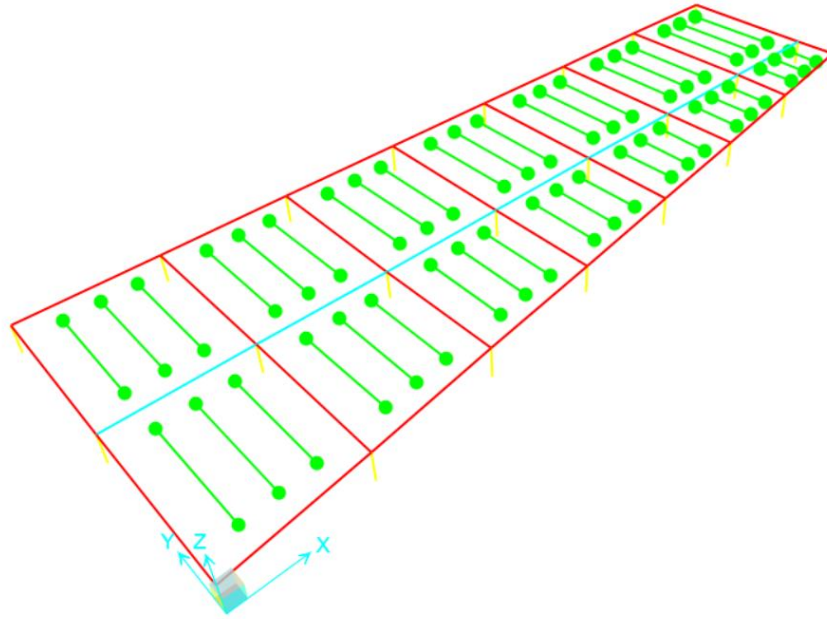


Figura No 1-1 Modelo tridimensional en elementos finitos.

1.3 DEFINICIÓN DE MATERIALES

TABLE: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy	Fu	EffFy	EffFu
Text	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2
A500GrC R	344.74	448.16	379.21	492.98
A992Fy50	352	414	387.2	455.4

Tabla No 3-1 Definición materiales

1.4 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	Area
Text	Text	Text	mm	mm	mm	mm	mm2
VTA 150x50 3 mm	A992Fy50	Box/Tube	150	50	3	3	1164
Paral 75x75 3 mm	A992Fy50	Box/Tube	75	75	3	3	864
VGA 75X75 3mm	A992Fy50	Box/Tube	75	40	3	3	654
CORREA 75X40 3mm	A992Fy50	Box/Tube	75	75	3	3	864

Tabla No 3-2 Definición secciones

1.5 HIPÓTESIS DE DISEÑO

- Condición de estabilidad

Se construira sobre una superficie maciza con un anclaje tipo articulado con la utilización de parales, vigas y correas metálicas cerradas rectangulares en sistema aporticado.

1.6 EVALUACIÓN DE CARGAS.

Para la carga viva de la tarima se escogió la de escenario de 7.5 kN/m² según la Tabla B.4.2.1-1 Cargas vivas mínimas uniformemente distribuidas quedando la misma en 3.75 kN/m al multiplicarla por la aferencia que es de 0.5 m.

Tabla B.4.2.1-1
Cargas vivas mínimas uniformemente distribuidas

Ocupación o uso		Carga uniforme (kN/m ²) m ² de área en planta	Carga uniforme (kgf/m ²) m ² de área en planta
Reunión	Balcones	5.0	500
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Silletería fija (fijada al piso)	3.0	300
	Gimnasios	5.0	500
	Vestíbulos	5.0	500
	Silletería móvil	5.0	500
	Áreas recreativas	5.0	500
	Plataformas	5.0	500
	Escenarios	7.5	750

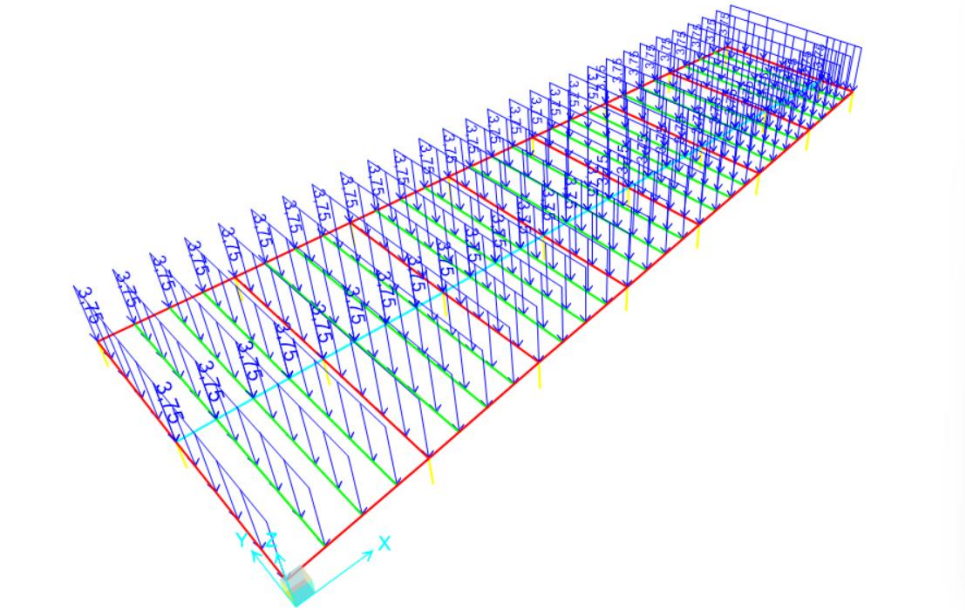


Figura No 1-2 Carga Viva distribuida (W) [kN, m, C]

Carga muerta para machimbre de piso para tarima de espesor 2 mm con el valor de las tablas de madera según la Tabla 3.2-1 del título B

Material	Densidad (kg/m³)
Mortero de inyección para mampostería	2 250
Mortero de pega para mampostería	2 100
Piedra	
Caliza, mármol, cuarzo	2 700
Basalto, granito, gneis	2 850
Arenisca	2 200
Pizarra	2 600
Plomo	11 400
Productos bituminosos	
Asfalto y alquitrán	1 300
Gasolina	700
Grafito	2 160
Parafina	900
Petróleo	850
Relleno de ceniza	920
Tableros de madera aglutinada	750

Tablas de madera	750 Kg/m ³	
Gravedad	9,81 m/s ²	
Acero	7357,5 N/m ³	7,3575 kN/m ³
Espesor	0,02 m	
Aferencia	0,5 m	
Carga muerta	0,0736 kN/m	

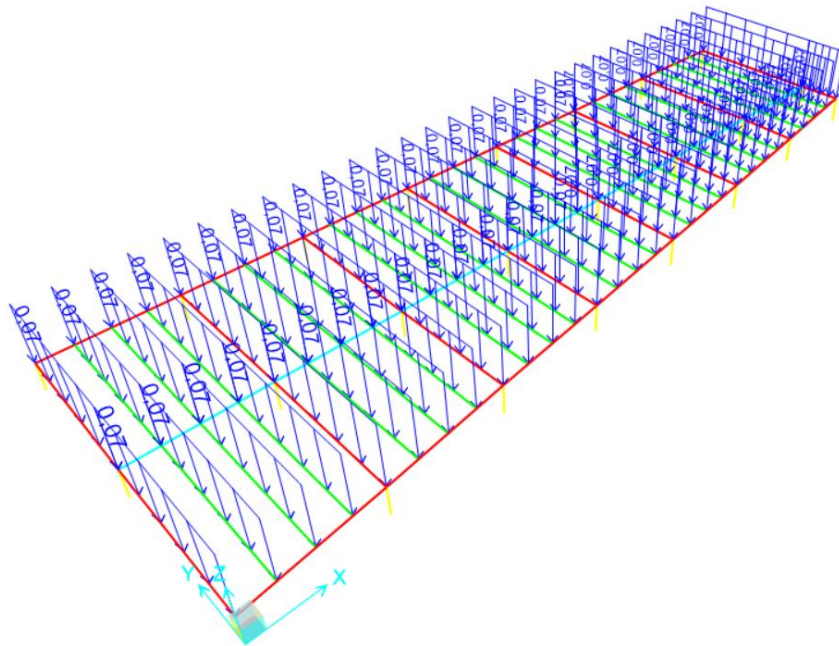


Figura No 1-3 Carga muerta distribuida (W) [kN, m, C]

1.7 CASOS Y COMBINACIONES DE CARGA.

Las combinaciones de carga y factores de carga dados en la sección B.2.4.2 de la NSR-10 deben ser usados en todos los materiales estructurales permitidos por el reglamento de diseño. En este caso se deben utilizar las combinaciones del método de resistencia descritas en la sección B.2.3.1. Según la Norma Sismo Resistente colombiana, en el numeral B.2.4.2, el diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

B.2.4.2 — COMBINACIONES BÁSICAS — El diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

$1.4(D + F)$	(B.2.4-1)
$1.2(D + F + T) + 1.6(L + H) + 0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-2)
$1.2D + 1.6(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e) + (L \text{ ó } 0.8W)$	(B.2.4-3)
$1.2D + 1.6W + 1.0L + 0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)$	(B.2.4-4)
$1.2D + 1.0E + 1.0L$	(B.2.4-5)
$0.9D + 1.6W + 1.6H$	(B.2.4-6)
$0.9D + 1.0E + 1.6H$	(B.2.4-7)

TABLE: Load Cases - Summary

Name	Type
D	Linear Static
Lr	Linear Static
W	Linear Static

TABLE: Load Combinations

Name	Load Case	Scale Factor	Type
	Combo		
UD1: 1.4D	D	1.4	Linear Add
UD2: 1.2D+1.6L	D	1.2	Linear Add
UD2: 1.2D+1.6L	L	1.6	
UD7: 1.2D+0.8W	D	1.2	Linear Add
UD7: 1.2D+0.8W	W	0.8	
UD8: 1.2D+1.6W+1.0L	D	1.2	Linear Add
UD8: 1.2D+1.6W+1.0L	W	1.6	
UD8: 1.2D+1.6W+1.0L	L	1	
UD9: 0.9D+1.6W	D	0.9	Linear Add
UD9: 0.9D+1.6W	W	1.6	

Donde D es la carga muerta consistente de: i) Peso propio del elemento, ii) Peso de todos los materiales de construcción incorporados a la edificación y que son permanentemente

soportados por el elemento; L es la carga viva debida al uso y ocupación de la edificación, incluyendo cargas debidas a objetos móviles; y W es la carga de viento.

2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis numérico empleado por el software se realiza a través de elementos finitos para el rango elástico por el método matricial.

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	ENVOLVENTE	Max	0,000557	0,000157	-0,000124	-0,008954	0,010768	-0,000359
1	ENVOLVENTE	Min	0,000555	0,000154	-0,000124	-0,008958	0,010765	-0,000361
2	ENVOLVENTE	Max	0,000367	0,000011	-0,000202	-0,005783	-0,001731	-0,000056
2	ENVOLVENTE	Min	0,000364	0,000006481	-0,000202	-0,00579	-0,001733	-0,000057
3	ENVOLVENTE	Max	0,000246	-0,000248	-0,000173	-0,004033	-0,000469	-0,000077
3	ENVOLVENTE	Min	0,000243	-0,000252	-0,000173	-0,00404	-0,000472	-0,000078
4	ENVOLVENTE	Max	0,000142	-0,000478	-0,000152	-0,002386	-0,000608	-0,000061
4	ENVOLVENTE	Min	0,00014	-0,000481	-0,000152	-0,002391	-0,000611	-0,000062
5	ENVOLVENTE	Max	0,000054	-0,00067	-0,00013	-0,001023	-0,000586	-0,000047
5	ENVOLVENTE	Min	0,000052	-0,000673	-0,00013	-0,001027	-0,000588	-0,000048
6	ENVOLVENTE	Max	-0,000024	-0,000828	-0,000107	0,00007	-0,000655	-0,00003
6	ENVOLVENTE	Min	-0,000026	-0,00083	-0,000107	0,000067	-0,000657	-0,00003
7	ENVOLVENTE	Max	-0,000092	-0,000949	-0,000087	0,000822	-0,000196	0,000006707
7	ENVOLVENTE	Min	-0,000094	-0,000951	-0,000087	0,000819	-0,000198	0,000005726
8	ENVOLVENTE	Max	-0,000174	-0,000973	-0,000036	0,001575	-0,004254	0,000127
8	ENVOLVENTE	Min	-0,000175	-0,000974	-0,000036	0,001574	-0,004257	0,000126
9	ENVOLVENTE	Max	0,000608	-0,000043	-0,000244	0,000692	0,012366	-0,000015
9	ENVOLVENTE	Min	0,000606	-0,000045	-0,000244	0,000689	0,012364	-0,000017
10	ENVOLVENTE	Max	0,000431	-0,00012	-0,00044	-0,000566	-0,002279	-0,000051
10	ENVOLVENTE	Min	0,000429	-0,000125	-0,00044	-0,000571	-0,002279	-0,000052
11	ENVOLVENTE	Max	0,000305	-0,000337	-0,000383	-0,00147	0,000284	-0,000061
11	ENVOLVENTE	Min	0,000303	-0,000341	-0,000383	-0,001474	0,000283	-0,000062
12	ENVOLVENTE	Max	0,000184	-0,000535	-0,000368	-0,002238	-0,000243	-0,000045
12	ENVOLVENTE	Min	0,000182	-0,000538	-0,000368	-0,002241	-0,000243	-0,000045
13	ENVOLVENTE	Max	0,000074	-0,000704	-0,000346	-0,002863	-0,000156	-0,000028
13	ENVOLVENTE	Min	0,000072	-0,000707	-0,000346	-0,002866	-0,000157	-0,000029
14	ENVOLVENTE	Max	-0,000032	-0,000846	-0,000321	-0,003336	-0,0005	-0,000008555
14	ENVOLVENTE	Min	-0,000034	-0,000849	-0,000321	-0,003338	-0,000501	-0,000009343
15	ENVOLVENTE	Max	-0,000131	-0,000957	-0,000323	-0,003643	0,001062	0,000026
15	ENVOLVENTE	Min	-0,000133	-0,000959	-0,000323	-0,003645	0,001062	0,000025
16	ENVOLVENTE	Max	-0,000251	-0,00098	-0,000167	-0,003789	-0,008032	0,000144
16	ENVOLVENTE	Min	-0,000253	-0,000981	-0,000167	-0,003789	-0,008034	0,000143
17	ENVOLVENTE	Max	0,000655	-0,000217	-0,000121	0,007231	0,011061	0,000286
17	ENVOLVENTE	Min	0,000653	-0,00022	-0,000121	0,007227	0,011058	0,000284

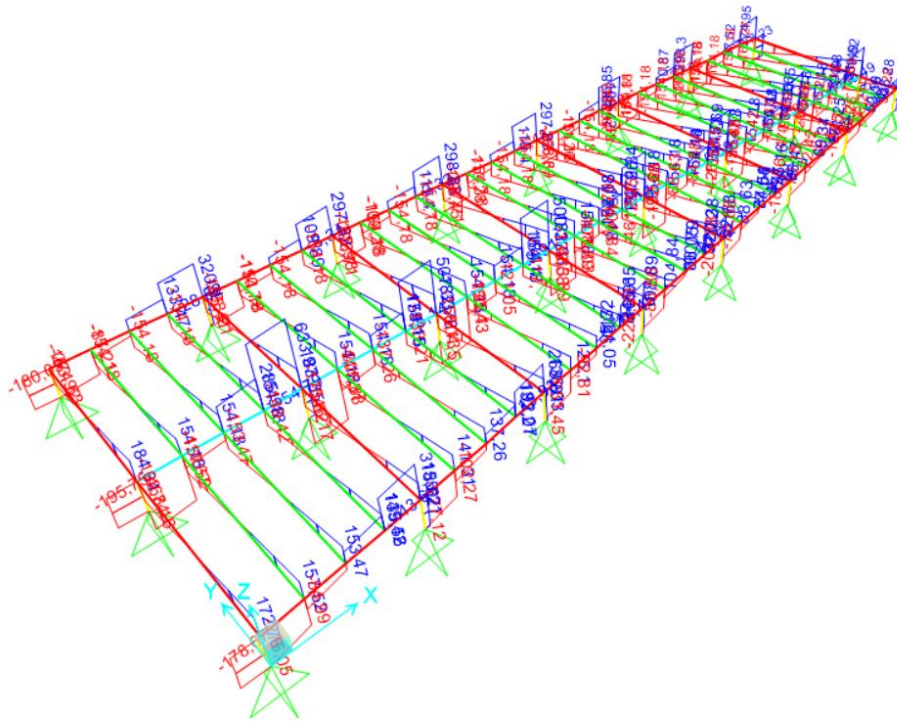
18	ENVOLVENTE	Max	0,000449	-0,00028	-0,000213	0,00748	-0,00061	-0,000061
18	ENVOLVENTE	Min	0,000446	-0,000284	-0,000213	0,007473	-0,000613	-0,000062
19	ENVOLVENTE	Max	0,000275	-0,000498	-0,000207	0,007918	0,000391	-0,000078
19	ENVOLVENTE	Min	0,000273	-0,000502	-0,000207	0,007912	0,000389	-0,000079
20	ENVOLVENTE	Max	0,000105	-0,000697	-0,000208	0,008321	0,000088	-0,000059
20	ENVOLVENTE	Min	0,000103	-0,0007	-0,000208	0,008316	0,000086	-0,000061
21	ENVOLVENTE	Max	-0,000062	-0,000867	-0,000208	0,008663	-0,000056	-0,000043
21	ENVOLVENTE	Min	-0,000065	-0,00087	-0,000208	0,008659	-0,000058	-0,000044
22	ENVOLVENTE	Max	-0,000232	-0,001009	-0,000207	0,008942	-0,000348	-0,000026
22	ENVOLVENTE	Min	-0,000234	-0,001012	-0,000207	0,008938	-0,000351	-0,000027
23	ENVOLVENTE	Max	-0,000405	-0,00112	-0,000214	0,009153	0,000604	0,000009576
23	ENVOLVENTE	Min	-0,000407	-0,001122	-0,000214	0,009149	0,000601	0,000008641
24	ENVOLVENTE	Max	-0,000608	-0,001157	-0,000123	0,009221	-0,010847	-0,00017
24	ENVOLVENTE	Min	-0,000611	-0,001158	-0,000123	0,009219	-0,01085	-0,000171
45	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,000448	0,002757	-0,00017
45	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,00045	0,002751	-0,000171
46	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,004494	0,002631	0,000144
46	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,004491	0,002626	0,000143
47	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,00222	0,001274	0,000127
47	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002217	0,00127	0,000126
48	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,002468	-0,000191	0,000006707
48	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002462	-0,000196	0,000005726
49	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,004369	-0,000834	0,000026
49	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,004363	-0,00084	0,000025
50	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,000524	-0,00145	0,000009576
50	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,000529	-0,001457	0,000008641
51	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,000763	-0,00054	-0,000026
51	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,000769	-0,000546	-0,000027
52	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,003912	0,000115	-0,000008555
52	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,003905	0,00011	-0,000009343
53	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,002427	0,000205	-0,00003
53	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002421	0,0002	-0,00003
54	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,002422	0,000405	-0,000047
54	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002415	0,0004	-0,000048
55	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,003295	0,000284	-0,000028
55	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,003287	0,000278	-0,000029
56	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,001065	-0,000161	-0,000043
56	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,001072	-0,000167	-0,000044
57	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,001424	0,000274	-0,000059
57	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,001432	0,000268	-0,000061
58	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,002532	0,000647	-0,000045
58	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002524	0,000641	-0,000045
61	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,002426	0,000676	-0,000061
61	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002418	0,000671	-0,000062

62	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,002441	0,000924	-0,000077
62	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002431	0,000918	-0,000078
63	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,001627	0,000783	-0,000061
63	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,001616	0,000777	-0,000062
64	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,001841	0,00065	-0,000078
64	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,001851	0,000644	-0,000079
65	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,002301	0,001584	-0,000061
65	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,002312	0,001578	-0,000062
66	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,000607	0,002233	-0,000051
66	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,000595	0,002227	-0,000052
67	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,00241	0,001812	-0,000056
67	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,002399	0,001806	-0,000057
68	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,002388	-0,002708	0,000286
68	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,002393	-0,002714	0,000284
69	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	-0,000157	-0,003397	-0,000015
69	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	-0,000163	-0,003402	-0,000017
70	ENVOLVENTE	Max	0	0	0	0,003306	-0,002876	-0,000359
70	ENVOLVENTE	Min	0	0	0	0,0033	-0,002881	-0,000361
72	ENVOLVENTE	Max	0,000604	-0,000067	-0,009545	0,007293	0,017936	0,00017
72	ENVOLVENTE	Min	0,000601	-0,000071	-0,009546	0,007289	0,017936	0,000167
73	ENVOLVENTE	Max	0,000564	-0,000053	-0,007176	0,000377	0,010837	-0,000032
73	ENVOLVENTE	Min	0,000562	-0,000057	-0,007176	0,000374	0,010836	-0,000035
75	ENVOLVENTE	Max	0,000405	-0,000198	-0,00625	0,00759	0,015273	0,000111
75	ENVOLVENTE	Min	0,000403	-0,000203	-0,006251	0,007583	0,015272	0,000109
76	ENVOLVENTE	Max	0,0004	-0,000176	-0,002838	-0,000792	0,006594	-0,000134
76	ENVOLVENTE	Min	0,000398	-0,000181	-0,002838	-0,000797	0,006594	-0,000136
78	ENVOLVENTE	Max	0,000233	-0,00043	-0,006554	0,008019	0,015566	0,000092
78	ENVOLVENTE	Min	0,00023	-0,000435	-0,006555	0,008013	0,015565	0,000091
79	ENVOLVENTE	Max	0,000275	-0,00041	-0,003384	-0,001662	0,006897	-0,000155
79	ENVOLVENTE	Min	0,000273	-0,000414	-0,003384	-0,001666	0,006897	-0,000157
81	ENVOLVENTE	Max	0,000063	-0,00063	-0,006481	0,008407	0,01554	0,000091
81	ENVOLVENTE	Min	0,000061	-0,000633	-0,006482	0,008402	0,01554	0,00009
82	ENVOLVENTE	Max	0,000157	-0,000611	-0,003046	-0,002394	0,006373	-0,000157
82	ENVOLVENTE	Min	0,000155	-0,000614	-0,003046	-0,002397	0,006372	-0,000159
84	ENVOLVENTE	Max	-0,000105	-0,000799	-0,006467	0,008733	0,015595	0,000093
84	ENVOLVENTE	Min	-0,000107	-0,000802	-0,006468	0,008728	0,015595	0,000092
85	ENVOLVENTE	Max	0,000047	-0,00078	-0,002913	-0,002981	0,006098	-0,000156
85	ENVOLVENTE	Min	0,000045	-0,000784	-0,002913	-0,002984	0,006098	-0,000157
87	ENVOLVENTE	Max	-0,000275	-0,000938	-0,006293	0,008995	0,015241	0,000096
87	ENVOLVENTE	Min	-0,000277	-0,000941	-0,006294	0,008991	0,01524	0,000095
88	ENVOLVENTE	Max	-0,000057	-0,000921	-0,002478	-0,003413	0,005188	-0,000154
88	ENVOLVENTE	Min	-0,000059	-0,000924	-0,002479	-0,003415	0,005188	-0,000156
90	ENVOLVENTE	Max	-0,000455	-0,00103	-0,007635	0,00917	0,018851	0,000142
90	ENVOLVENTE	Min	-0,000458	-0,001032	-0,007635	0,009167	0,01885	0,000141

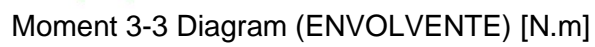
91	ENVOLVENTE	Max	-0,000161	-0,001013	-0,003593	-0,00368	0,007714	-0,000108
91	ENVOLVENTE	Min	-0,000163	-0,001015	-0,003593	-0,003681	0,007713	-0,000108
93	ENVOLVENTE	Max	0,000552	-0,000064	-0,014015	0,007356	-0,002441	-0,000055
93	ENVOLVENTE	Min	0,00055	-0,000069	-0,014015	0,00735	-0,002443	-0,000056
94	ENVOLVENTE	Max	0,00052	-0,000076	-0,00956	0,000063	-0,002209	-0,000052
94	ENVOLVENTE	Min	0,000517	-0,00008	-0,00956	0,000059	-0,002209	-0,000053
96	ENVOLVENTE	Max	0,000362	-0,000232	-0,010874	0,007699	0,000052	-0,000139
96	ENVOLVENTE	Min	0,00036	-0,000238	-0,010874	0,007693	0,000051	-0,00014
97	ENVOLVENTE	Max	0,000368	-0,000243	-0,005045	-0,001018	0,00039	-0,000142
97	ENVOLVENTE	Min	0,000366	-0,000249	-0,005045	-0,001023	0,000389	-0,000142
99	ENVOLVENTE	Max	0,00019	-0,000464	-0,011198	0,00812	-0,000113	-0,000122
99	ENVOLVENTE	Min	0,000188	-0,000468	-0,011198	0,008114	-0,000114	-0,000123
100	ENVOLVENTE	Max	0,000245	-0,000474	-0,005492	-0,001854	-0,000047	-0,000124
100	ENVOLVENTE	Min	0,000243	-0,000479	-0,005492	-0,001858	-0,000048	-0,000125
102	ENVOLVENTE	Max	0,000021	-0,000658	-0,011154	0,008492	-0,000005903	-0,000107
102	ENVOLVENTE	Min	0,000019	-0,000662	-0,011154	0,008487	-0,000007187	-0,000108
103	ENVOLVENTE	Max	0,000129	-0,000668	-0,005032	-0,00255	0,00005	-0,000108
103	ENVOLVENTE	Min	0,000127	-0,000672	-0,005032	-0,002553	0,000049	-0,000109
105	ENVOLVENTE	Max	-0,000147	-0,000822	-0,011188	0,008803	0,000098	-0,000093
105	ENVOLVENTE	Min	-0,00015	-0,000826	-0,011188	0,008798	0,000097	-0,000094
106	ENVOLVENTE	Max	0,000021	-0,000832	-0,004827	-0,003099	0,000107	-0,000093
106	ENVOLVENTE	Min	0,000019	-0,000836	-0,004827	-0,003102	0,000107	-0,000093
108	ENVOLVENTE	Max	-0,000082	-0,000968	-0,004051	-0,00349	-0,000153	-0,00008
108	ENVOLVENTE	Min	-0,000084	-0,000971	-0,004051	-0,003492	-0,000153	-0,000081
110	ENVOLVENTE	Max	-0,000506	-0,001024	-0,013924	0,009187	0,002388	-0,000027
110	ENVOLVENTE	Min	-0,000509	-0,001026	-0,013924	0,009184	0,002386	-0,000027
111	ENVOLVENTE	Max	-0,000191	-0,001033	-0,006338	-0,003716	0,001465	-0,000026
111	ENVOLVENTE	Min	-0,000193	-0,001035	-0,006339	-0,003717	0,001464	-0,000026
113	ENVOLVENTE	Max	0,0005	-0,000123	-0,007675	0,007418	-0,018988	-0,000282
113	ENVOLVENTE	Min	0,000498	-0,000128	-0,007675	0,007412	-0,018989	-0,000283
114	ENVOLVENTE	Max	0,000475	-0,000101	-0,005449	-0,000252	-0,011579	-0,000041
114	ENVOLVENTE	Min	0,000473	-0,000106	-0,005449	-0,000256	-0,011579	-0,000042
116	ENVOLVENTE	Max	0,000319	-0,000329	-0,006287	0,007809	-0,015256	-0,00033
116	ENVOLVENTE	Min	0,000316	-0,000334	-0,006288	0,007802	-0,015256	-0,000332
117	ENVOLVENTE	Max	0,000337	-0,000309	-0,003144	-0,001244	-0,006458	-0,000088
117	ENVOLVENTE	Min	0,000334	-0,000314	-0,003145	-0,001249	-0,006458	-0,00009
119	ENVOLVENTE	Max	0,000148	-0,000547	-0,006467	0,008221	-0,015617	-0,000292
119	ENVOLVENTE	Min	0,000145	-0,000551	-0,006467	0,008215	-0,015618	-0,000294
120	ENVOLVENTE	Max	0,000215	-0,000528	-0,003348	-0,002046	-0,006911	-0,000049
120	ENVOLVENTE	Min	0,000212	-0,000532	-0,003348	-0,00205	-0,006911	-0,000051
122	ENVOLVENTE	Max	-0,00002	-0,000731	-0,006476	0,008578	-0,015543	-0,000264
122	ENVOLVENTE	Min	-0,000023	-0,000735	-0,006477	0,008573	-0,015544	-0,000266
123	ENVOLVENTE	Max	0,000101	-0,000713	-0,003085	-0,002707	-0,00635	-0,00002
123	ENVOLVENTE	Min	0,000099	-0,000717	-0,003086	-0,00271	-0,00635	-0,000022

125	ENVOLVENTE	Max	-0,000189	-0,000886	-0,006542	0,008873	-0,01555	-0,00024
125	ENVOLVENTE	Min	-0,000192	-0,000889	-0,006543	0,008868	-0,015551	-0,000241
126	ENVOLVENTE	Max	-0,000005636	-0,000869	-0,002998	-0,003218	-0,006054	0,000003492
126	ENVOLVENTE	Min	-0,000007742	-0,000872	-0,002998	-0,00322	-0,006054	0,000001916
128	ENVOLVENTE	Max	-0,000106	-0,000997	-0,002359	-0,003566	-0,005231	0,000028
128	ENVOLVENTE	Min	-0,000108	-0,000999	-0,002359	-0,003568	-0,005231	0,000027
130	ENVOLVENTE	Max	-0,000557	-0,00105	-0,009467	0,009204	-0,017818	-0,000146
130	ENVOLVENTE	Min	-0,00056	-0,001051	-0,009468	0,009202	-0,017818	-0,000147
131	ENVOLVENTE	Max	-0,000221	-0,001039	-0,004741	-0,003752	-0,007207	0,000052
131	ENVOLVENTE	Min	-0,000223	-0,001041	-0,004741	-0,003753	-0,007207	0,000051
133	ENVOLVENTE	Max	0,00053	-0,000039	-0,009988	-0,009451	0,017325	-0,000246
133	ENVOLVENTE	Min	0,000528	-0,000042	-0,009989	-0,009456	0,017325	-0,000249
134	ENVOLVENTE	Max	0,000484	-0,000087	-0,014546	-0,00629	-0,003508	-0,000026
134	ENVOLVENTE	Min	0,000482	-0,000092	-0,014546	-0,006296	-0,003509	-0,000027
135	ENVOLVENTE	Max	0,000431	-0,000081	-0,007943	-0,003695	-0,020126	0,000178
135	ENVOLVENTE	Min	0,000429	-0,000085	-0,007944	-0,003701	-0,020127	0,000177
136	ENVOLVENTE	Max	0,00035	-0,000157	-0,005666	-0,00727	0,013052	-0,000322
136	ENVOLVENTE	Min	0,000347	-0,000162	-0,005666	-0,007277	0,013051	-0,000324
137	ENVOLVENTE	Max	0,000324	-0,000252	-0,009914	-0,004961	-0,000555	-0,000126
137	ENVOLVENTE	Min	0,000321	-0,000258	-0,009914	-0,004968	-0,000557	-0,000127
138	ENVOLVENTE	Max	0,00029	-0,000294	-0,005748	-0,002652	-0,014233	0,000066
138	ENVOLVENTE	Min	0,000288	-0,000299	-0,005748	-0,002659	-0,014234	0,000064
139	ENVOLVENTE	Max	0,000232	-0,000396	-0,005301	-0,005286	0,011984	-0,000279
139	ENVOLVENTE	Min	0,000229	-0,000401	-0,005301	-0,005292	0,011984	-0,00028
140	ENVOLVENTE	Max	0,000209	-0,00048	-0,009081	-0,003205	-0,000485	-0,000111
140	ENVOLVENTE	Min	0,000207	-0,000485	-0,009081	-0,00321	-0,000486	-0,000112
141	ENVOLVENTE	Max	0,000181	-0,000517	-0,005262	-0,001153	-0,012774	0,000055
141	ENVOLVENTE	Min	0,000178	-0,000521	-0,005262	-0,001158	-0,012775	0,000053
142	ENVOLVENTE	Max	0,00013	-0,000601	-0,004532	-0,003533	0,010541	-0,000234
142	ENVOLVENTE	Min	0,000128	-0,000605	-0,004532	-0,003538	0,010541	-0,000235
143	ENVOLVENTE	Max	0,000111	-0,000673	-0,007851	-0,001752	-0,000173	-0,000098
143	ENVOLVENTE	Min	0,000109	-0,000677	-0,007851	-0,001757	-0,000174	-0,000099
144	ENVOLVENTE	Max	0,000087	-0,000705	-0,004587	0,000026	-0,010892	0,000047
144	ENVOLVENTE	Min	0,000085	-0,000709	-0,004587	0,000022	-0,010893	0,000045
145	ENVOLVENTE	Max	0,000043	-0,000774	-0,003826	-0,002051	0,009129	-0,000198
145	ENVOLVENTE	Min	0,000041	-0,000777	-0,003827	-0,002055	0,009129	-0,000199
146	ENVOLVENTE	Max	0,000026	-0,000835	-0,006689	-0,000564	0,00007	-0,000085
146	ENVOLVENTE	Min	0,000024	-0,000839	-0,006689	-0,000568	0,000069	-0,000086
147	ENVOLVENTE	Max	0,000005383	-0,000863	-0,003949	0,00094	-0,009127	0,000046
147	ENVOLVENTE	Min	0,000003262	-0,000866	-0,003949	0,000936	-0,009127	0,000045
148	ENVOLVENTE	Max	-0,000033	-0,000916	-0,003049	-0,000822	0,007492	-0,000173
148	ENVOLVENTE	Min	-0,000035	-0,000919	-0,003049	-0,000826	0,007492	-0,000174
149	ENVOLVENTE	Max	-0,000047	-0,00097	-0,005367	0,000364	0,000152	-0,000075
149	ENVOLVENTE	Min	-0,000049	-0,000974	-0,005367	0,000361	0,000151	-0,000076

150	ENVOLVENTE	Max	-0,000066	-0,000992	-0,003144	0,001565	-0,007261	0,000055
150	ENVOLVENTE	Min	-0,000068	-0,000995	-0,003145	0,001562	-0,007262	0,000054
151	ENVOLVENTE	Max	-0,000106	-0,001009	-0,002881	-0,00011	0,00736	-0,000111
151	ENVOLVENTE	Min	-0,000108	-0,001011	-0,002881	-0,000112	0,00736	-0,000112
152	ENVOLVENTE	Max	-0,000123	-0,001035	-0,005356	0,000765	0,001114	-0,000024
152	ENVOLVENTE	Min	-0,000125	-0,001037	-0,005356	0,000763	0,001113	-0,000025
153	ENVOLVENTE	Max	-0,000144	-0,001037	-0,003663	0,001826	-0,006627	0,000076
153	ENVOLVENTE	Min	-0,000146	-0,001039	-0,003663	0,001825	-0,006627	0,000075
154	ENVOLVENTE	Max	-0,000318	-0,000958	-0,010874	0,009048	-0,000056	-0,000081
154	ENVOLVENTE	Min	-0,000321	-0,000961	-0,010874	0,009044	-0,000057	-0,000082
155	ENVOLVENTE	Max	-0,000361	-0,001013	-0,006251	0,0091	-0,01526	-0,000214
155	ENVOLVENTE	Min	-0,000364	-0,001016	-0,006251	0,009097	-0,015261	-0,000216

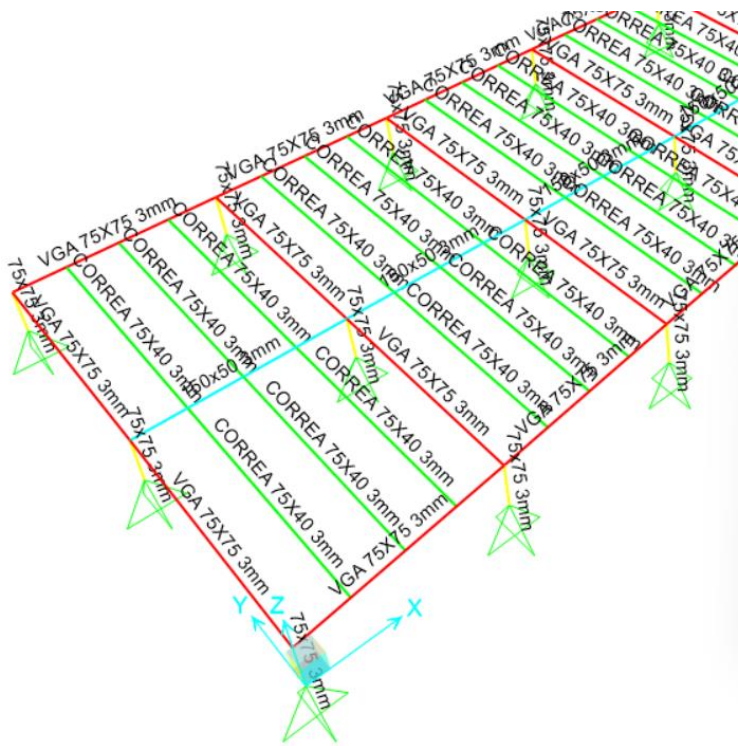


Shear Force 2-2 Diagram (ENVOLVENTE) [N]

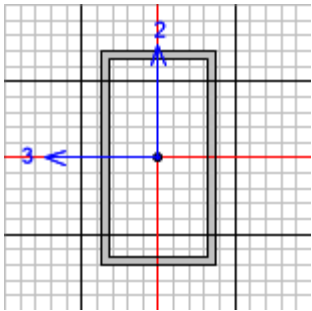


Moment 3-3 Diagram (ENVOLVENTE) [N.m]

3. DISEÑO ESTRUCTURAL



SECTIONS PROPERTIES



AISC-LRFD93 STEEL SECTION CHECK
Combo : DSTL1
Units : KN, m, C

Frame : 91	Design Sect: CORREA 75X40 3mm
X Mid : 0,5	Design Type: Beam
Y Mid : 3,87	Frame Type : Ordinary Moment Frame
Z Mid : 0,48	Sect Class : Compact
Length : 2,5	Major Axis : 0, degrees counterclockwise from local 3
Loc : 0,	RLLF : 1,

Area : 6,540E-04	SMajor : 1,268E-05	rMajor : 0,027	AVMajor: 4,500E-04
IMajor : 0,	SMinor : 8,700E-06	rMinor : 0,016	AVMinor: 2,400E-04
IMinor : 0,	ZMajor : 1,578E-05	E : 199947978,8	
Ixy : 0,	ZMinor : 1,006E-05	Fy : 344737,894	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0,	-0,01	0,	0,	-0,216	0,	0,001

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation (H1-lb)	Total Ratio	P Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
	0,	= 0,	+ 0,	+ 0,	0,95	OK

AXIAL FORCE DESIGN

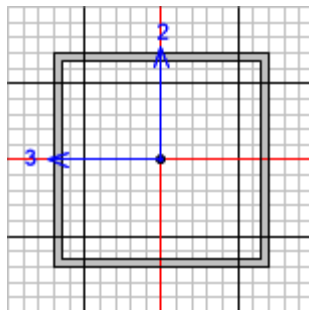
	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	-0,01	40,955	202,913

MOMENT DESIGN

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
Major Moment	0,	4,896	1,	1,	1,	1,	1,	1,136
Minor Moment	0,	3,121	1,	1,	1,	1,	1,	

SHEAR DESIGN

	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check	Tu Torsion
Major Shear	0,216	83,771	0,003	OK	0,
Minor Shear	0,	44,678	0,	OK	0,



AISC-LRFD93 STEEL SECTION CHECK

Combo : DSTL2
Units : KN, m, C

Frame : 15	Design Sect: VGA 75X75 3mm
X Mid : 1,	Design Type: Beam
Y Mid : 5,12	Frame Type : Ordinary Moment Frame
Z Mid : 0,48	Sect Class : Compact
Length : 2,	Major Axis : 0, degrees counterclockwise from local 3
Loc : 1,	RLLF : 1,

Area : 8,640E-04	SMajor : 1,994E-05	rMajor : 0,029	AVMajor: 4,500E-04
IMajor : 0,	SMinor : 1,994E-05	rMinor : 0,029	AVMinor: 4,500E-04
IMinor : 0,	ZMajor : 2,334E-05	E : 199947978,8	
Ixy : 0,	ZMinor : 2,334E-05	Fy : 344737,894	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
1,	-7,334	7,559	-0,003	4,787	-0,126	0,004

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation (H1-lb)	Total Ratio	P Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
	1,065	= 0,02	+ 1,044	+ 0,	0,95	Overstress

AXIAL FORCE DESIGN

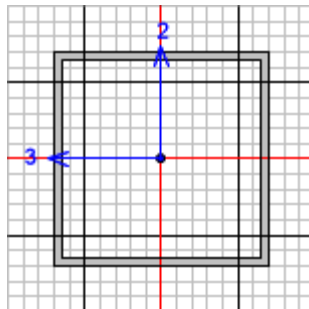
	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	-7,334	180,578	268,068

MOMENT DESIGN

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	Cm Factor	B1 Factor	B2 Factor	K Factor	L Factor	Cb Factor
Major Moment	7,559	7,242	0,85	1,	1,	1,	1,	1,032
Minor Moment	-0,003	7,242	0,85	1,	1,	1,	0,25	

SHEAR DESIGN

	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check	Tu Torsion
Major Shear	4,787	83,771	0,057	OK	0,
Minor Shear	0,126	83,771	0,002	OK	0,



AISC-LRFD93 STEEL SECTION CHECK

Combo : DSTL1
Units : KN, m, C

Frame : 87	Design Sect: 75x75 3mm
X Mid : 0,	Design Type: Column
Y Mid : 5,12	Frame Type : Ordinary Moment Frame
Z Mid : 0,24	Sect Class : Compact
Length : 0,48	Major Axis : 0, degrees counterclockwise from local 3
Loc : 0,	RLLF : 1,

Area : 8,640E-04	SMajor : 1,994E-05	rMajor : 0,029	AVMajor: 4,500E-04
IMajor : 0,	SMinor : 1,994E-05	rMinor : 0,029	AVMinor: 4,500E-04

IMinor : 0, ZMajor : 2,334E-05 E : 199947978,8
Ixy : 0, ZMinor : 2,334E-05 Fy : 344737,894

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0,	-0,659	0,	0,	-0,252	0,163	0,

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing	Total	P	MMajor	MMinor	Ratio	Status
Equation	Ratio	Ratio	Ratio	Ratio	Limit	Check
(H1-lb)	0,002	= 0,002	+ 0,	+ 0,	0,95	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-0,659	200,282	268,068

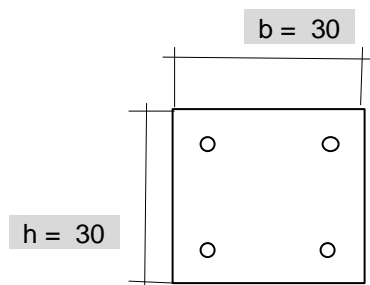
MOMENT DESIGN

	Mu	phi*Mn	Cm	B1	B2	K	L	Cb
	Moment	Capacity	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
Major Moment	-8,781E-18	7,242	0,6	1,	1,	3,219	1,	1,667
Minor Moment	0,	7,242	0,6	1,	1,	3,47	1,	

SHEAR DESIGN

	Vu	phi*Vn	Stress	Status	Tu
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major Shear	0,252	83,771	0,003	OK	0,
Minor Shear	0,163	83,771	0,002	OK	0,

DISEÑO VIGA CIMENTACION DE AMARRE



L= 2.50 m Mayor Luz

$h > L / 20$ DES

$$h > 250 / 40 \quad h > L / 30 \text{ DMO}$$

$$30 > 6.25 \quad \text{OK} \quad \text{Revision Seccion}$$

Mayor Carga Total $P_u = 40 \text{ tn}$

$A_a = 0.10$
 $f'_c = 210.0 \text{ kg/cm}^2$
 $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

$$P = 0.25 \times A_a \times P_u \text{ tn} < T = C$$

$$P = 0.25 \times 0.10 \times 40 \text{ tn} = 1.00 \text{ tn}$$

$$C = 0.90 \times b \times h \times f'_c$$

$$C = 0.90 \times 30 \times 30 \times 210 = 170.1 \text{ tn}$$

$$170.1 > 1.00 \quad \text{OK} \quad \text{Revision a Compresion}$$

Mayor Carga Total $P_u = 40 \text{ tn}$

$$P = 0.25 \times A_a \times P_u \text{ tn} < T = C$$

$$P = 0.25 \times 0.10 \times 40 \text{ tn} = 1.00 \text{ tn}$$

$$T = 0.60 \times A_s \times F_y \quad A_s = 4 \text{ N 4} = 5.07 \text{ cm}^2$$

$$T = 0.60 \times 5.07 \times 4200 = 12.77 \text{ tn}$$

$$12.77 > 1.00 \quad \text{OK} \quad \text{Revision a Tension}$$

Acero minimo = 1.84 cm^2 **OK**
 2.25 cm^2 **OK**